





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ESTUDIO DE MERCADO .....	5
III. ESTUDIO TÉCNICO .....	9
IV. ESTUDIO FINANCIERO .....	37
V. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	41
VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	42
VII. REFERENCIAS .....	44
ANEXO I.....	53

## RESUMEN

### **MERCADO ARÁMBULA, JOSÉ MAURICIO.**

Elaboración y evaluación de un proyecto de inversión para la producción de *Scaptotrigona mexicana* en Tacuapan, municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla (bajo la dirección de MVZ en MPA Laura Méndez Olvera y coasesoría de MVZ M en C Nuria Morfín Ramírez).

La *Scaptotrigona mexicana* es una especie de abeja nativa que produce una miel que ha sido explotada solamente de forma artesanal. El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar y evaluar un proyecto de inversión para la producción de dicha miel que repercutirá, primero, en la conservación de la especie, desarrollo social, después, en el fomento de la meliponicultura y la comercialización a gran escala del producto. La metodología utilizada fue la evaluación ex ante de proyectos de inversión, la cual incluye: estudio de mercado; técnico; financiero y de impacto ambiental, a través de estos estudios se determinan la demanda, tamaño de la empresa, localización, presupuestos y viabilidad financiera mediante el cálculo de valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio costo (RB/C). Obteniendo los siguientes resultados VAN \$ 1,278,334.38; TIR 34%; RB/C 2.78, y un punto de equilibrio en unidades producidas de 273 kg de miel, por lo que se determina que el proyecto es financieramente viable.

# I

## INTRODUCCIÓN

La producción de miel de abejas nativas sin aguijón ha sido una actividad tradicional de algunas poblaciones rurales de México. Su importancia económica ha disminuido debido a la baja productividad, que se origina por diversas causas como: falta de conocimiento para propagar las colonias, carencia de colmenas con piezas móviles que permitan revisar y auxiliar oportunamente tanto a las colonias con alimento como a las reservas de polen, pérdida de áreas boscosas donde solían pecorear y encontrar sitios para anidar, y ausencia de selección y propagación de las colonias más productivas.

Con el fin de incrementar la producción de miel y asegurar la rentabilidad de la actividad, se propone complementar e integrar los conocimientos empíricos y científicos actuales con sistemas tecnológicos que cimentados en la conservación de los recursos naturales y faunísticos, sean capaces de volver rentable la explotación de la *Scaptotrigona mexicana*, convirtiéndola consecuentemente en una actividad económica sustentable para la comunidad de Tacuapan, Municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla.

### 1.1 Antecedentes

La meliponicultura era practicada en México desde la época precolombina destacando en esta actividad la cultura maya, principalmente en la península de Yucatán donde existen 17 especies de abejas nativas sin aguijón ocupando un lugar destacado la abeja *Melipona beecheii* Bennett (Xunaan-Kab en maya). A esta abeja se le consideraba sagrada y se celebraban rituales en honor a sus dioses: Ah Muzen-Kab (Dios descendente de las abejas) y Hobnil (Dios anciano protector de los colmenares mayas).<sup>1</sup>

En las comunidades náhuas, donde se realiza la producción artesanal de esta especie, las abejas son llamadas piyolin o pipiolin (abeja), palabra proveniente del vocablo pipiola,<sup>a</sup> de origen náhuatl, que se refiere a cierto tipo de abeja. Conocedores del náhuatl han visto en este idioma el origen y la explicación del vocablo pipiolo(a), chiquillo, y de pipiolera (derivado castellano de pipiolo, chiquillerío). En su diccionario de aztequismos, Luis Cabrera explica que la voz tiene al menos dos acepciones: conjunto de insectos y reunión de chiquillos.<sup>3</sup>

En cuanto a la producción comercial de abejas sin aguijón, dicha práctica se lleva a cabo en el sureste mexicano desde tiempos inmemoriales. Una de sus primeras descripciones data del período colonial.<sup>4</sup>

Fray Diego de Landa en 1566 describía a estas abejas de la siguiente manera:

*“Hay dos castas de abejas y ambas son más pequeñas que las nuestras. Las mayores de ellas crían en colmenas, las cuales son muy chicas; no hacen panal como las nuestras sino ciertas vejiguitas como nueces de cera, todas juntas unas a otras, llenas de miel. Para castrarlas no hacen más que abrir la colmena y reventar con un palillo estas vejiguitas y así corre la miel y sacan la cera cuando les parece, no pican estas abejas cuando las castran mal”.*<sup>5</sup>

Las abejas sin aguijón productoras de miel virgen<sup>b</sup> se han distribuido por millones de años desde el norte de México hasta el norte de Argentina. Sus numerosas especies no desbordan esta área porque fuera de las regiones tropicales y subtropicales no son capaces de almacenar alimentos ni de construir sus nidos.<sup>6</sup>

De estas abejas sin aguijón, la más productivas son las meliponinae, utilizadas por pobladores de Mesoamérica para obtener miel y preparar con ella comida y bebidas, tanto de uso medicinal y ritual como alimentario.<sup>7,8</sup> Pero desde la década de los años 50, la abeja europea *Apis mellifera* empezó a desplazar aceleradamente a las abejas nativas de la producción

---

<sup>a</sup> **“Pipiola”**. f. Abeja silvestre del género *Melipona* que produce la sustancia empleada como pegamento llamada cera de Campeche. De *pipiyolli*, pipiola.<sup>2</sup>

<sup>b</sup> **Miel virgen**. Miel que fluye naturalmente de los panales sacados de las colmenas, sin prensarlos ni derretirlos.<sup>9</sup>

comercial de miel. La sustitución partió del convencimiento de que las abejas europeas son más productivas. Sin embargo, cuando se comparan conjuntamente los rendimientos de la *Apis mellifera* y la especie nativa más productiva, meliponinae, los espacios requeridos para ambas, la ubicación de colmenares en relación con las áreas urbanas y los riesgos de manipulación, se perfila una posibilidad de usar meliponas para la producción rentable de miel, aún en las zonas donde prospera la apicultura con *Apis mellifera*. Por otra parte, se han obtenido avances sobre el conocimiento de las abejas sin aguijón. Actualmente se cuenta con colmenas apropiadas para las diferentes especies.<sup>10</sup> Se conoce la dinámica de almacenamiento de reservas y la producción de cría y sus modificaciones en respuesta a la escasez de materiales de construcción para celdas de cría y ollas de miel.<sup>11</sup> Además, en algunas especies, las obreras ponen huevos “nutritivos” que bajo ciertas circunstancias son consumidos por la reina.<sup>12</sup> Se conoce la composición en agua, glúcidos y ácidos aminados libres del alimento larval de algunas especies<sup>13</sup> y se ha evaluado el orden de preferencia de los azúcares que pueden integrar la alimentación artificial.<sup>14</sup>

En relación con la explotación de recursos florales, se reportan casos en que las especies difieren en los horarios de pecoreo atenuando de esa forma la posible competencia por alimentos.<sup>15</sup>

Las scaptotrigonas carecen de aguijón pero defienden sus colonias de las plagas más comunes, hormigas y moscas,<sup>16</sup> con la fuerza de sus mandíbulas, para lo cual son alertadas por señales visuales y olfatorias.<sup>17</sup>

Tanto las descripciones de nidos y castas como de los hábitos reproductivos y de multiplicación de colonias, han sido ya divulgados.<sup>18-20</sup> Se sabe también de la inhibición ovárica de las obreras por ferormonas reales.<sup>21</sup>

La producción de miel en México de *Scaptotrigona mexicana*, ubica la media anual entre uno y dos y medio litros por colmena. Estos rendimientos propios de la especie por colonia pueden ser compensados esencialmente por mayor número de colonias por unidad de área de colmena y por unidad de recursos florales y, comúnmente, por mayor precio de la miel. Sin embargo, su utilización declina y sólo subsiste practicada por las personas de mayor edad de algunas comunidades del sureste del país.

Algunas de las circunstancias desfavorables que dan lugar a esta falta de interés por la cría de *Scaptotrigona mexicana* han sido detectadas también en otros lugares y para otras especies: deforestación que causa pérdida de recursos florales y de sitios de anidación y depredación causada por cazadores de miel virgen.<sup>22</sup>

## **1.2 Problema y justificación**

Se expuso ya que el conocimiento ancestral sobre *Scaptotrigona mexicana* y su producción está en peligro de extinción, ya que hay poca gente, que conoce estas abejas, y menos incluso que se interese en su utilización; por ello, es de suma importancia no solo garantizar la pervivencia de la especie y de su producción, sino mejorar su hábitat para lograr su conservación.

En consecuencia, el establecimiento de la manera más apropiada de multiplicar las colonias de *Scaptotrigona mexicana*, que incluye obligadamente procedimientos para reforzar con alimentos y cría a las colonias en formación, aportará la base para detener la disminución del número de colonias domésticas e incrementarlo con el fin de constituir trigonarios comerciales. Asimismo, los métodos eficaces de multiplicación artificial serán fundamentales para captar y conservar la variación genética de la especie y hacer uso de esa diversidad para el posterior mejoramiento de sus rendimientos.

Por otro lado es importante mencionar que para la elaboración del presente trabajo, se utilizó la metodología de elaboración y evaluación de proyecto o anteproyecto de inversión. Entendiendo por proyecto aquello que es presentado en perspectiva.<sup>23</sup>

En la formulación y evaluación de proyectos es necesaria la participación de un equipo de trabajo multidisciplinario de especialistas en la materia, para poder determinar la viabilidad del proyecto mediante: el estudio de mercado en el que se define el producto, precio, plaza, oferta y demanda; el estudio técnico, donde se determinará la macro y microlocalización, análisis del entorno a nivel socio-económico y ambiental, tamaño de la empresa, distribución, infraestructura, mano de obra necesaria, todo ello mediante presupuestos; el estudio financiero, el cual toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir aplicando



una tasa de descuento, la cual puede ser determinada mediante la tasa mínima de rendimiento aceptable (TEMAR) al flujo de efectivo, que es obtenido mediante los presupuestos de costos e ingresos elaborados en el estudio técnico, llevados a valor presente para poder calcular el valor actual neto (VAN) la tasa interna de retorno o rentabilidad (TIR) y la relación o proporción beneficio –costo, así como la sustentabilidad del proyecto. <sup>24</sup>

### **1.3 Hipótesis**

La producción de miel de abejas *Scaptotrigona mexicana* es rentable y sostenible en el pueblo de Tacuapan, Municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla, ya que cuenta con las condiciones ambientales idóneas para su reproducción y producción de miel.

### **1.4 Objetivo**

El objetivo de este trabajo es determinar, mediante la metodología de evaluación ex ante de proyectos la viabilidad financiera y ambiental de una empresa productora de miel de abejas *Scaptotrigona mexicana*, en el municipio de Tacuapan, Municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla.

## **II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1 Producto**

- Miel obtenida de *Scaptotrigona mexicana*

Entre los meliponinos, la mayor cantidad de miel se obtiene del género *Scaptotrigona mexicana*. Ante la demanda creciente de productos naturales y orgánicos se vislumbra la incursión al mercado de este producto 100% natural, producido en zonas alejadas de la contaminación y con la riqueza de la flora néctar-polinífera existente en la selva baja tropical, que proporcionan a la miel los flavonoides y resinas medicinales contenidos en el propóleo que la convierten en un poderoso antiséptico, antiinflamatorio, cicatrizante y la constituyen como un auxiliar reconocido por sus propiedades oftálmicas extraordinarias para el control

de la carnosidad de los ojos (pterygion), afecciones de las vías respiratorias y otros padecimientos que tienden a controlarse con su uso continuo.<sup>1</sup>

## 2.2 Oferta

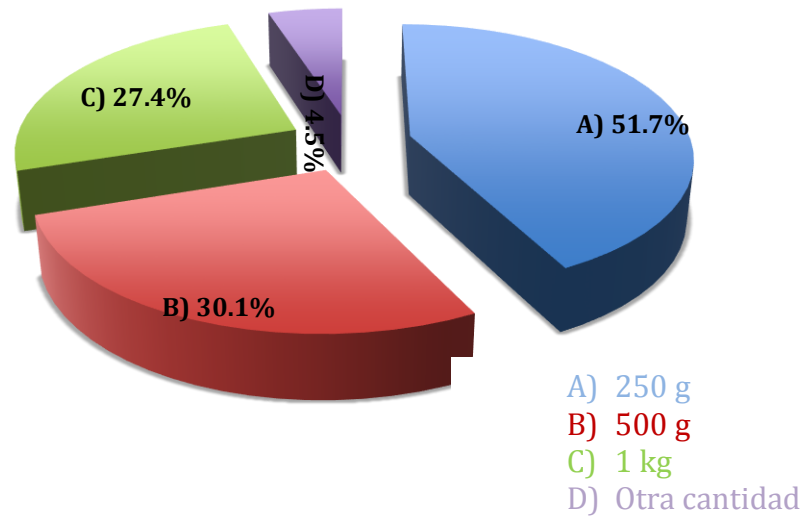
En Puebla, los municipios con presencia de *Scaptotrigona mexicana* son: Acatlán, Chila, Cuetzalan del Progreso, Francisco Z. Mena, Guadalupe, Huehuetla, Hueytamalco, Ixtlán, Jalpan, Jonotla, Jopala, Pantepec, Petlalcingo, San Pablo Anicano, San Jerónimo, San Pedro Yeloixtlahuaca, Tenampulco, Tepexco, Tlacuilotepec, Tlatlauquitepec, Tlaxco, Totoltepec de Guerrero, Tuzamapan de Galeana, Venustiano Carranza, Xayacatlán de Bravo, Xicotepec, Yaonahuac, Zihuateutla y Zoquiapan. (Información proporcionada por la cooperativa Tosepan Titataniske, quien acopia tres toneladas anuales de miel virgen).

## 2.3 Demanda

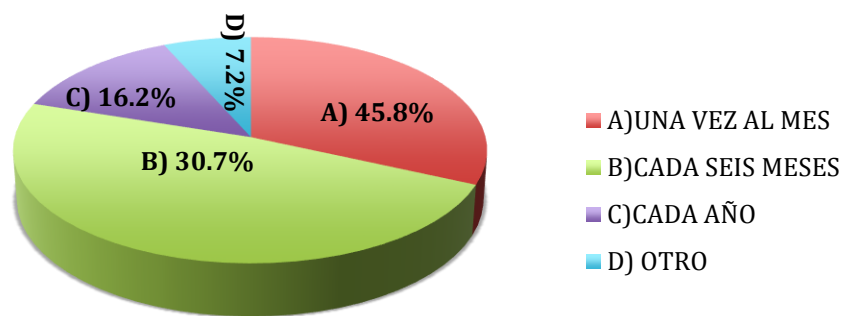
El análisis de la demanda se realizó mediante la obtención de la información en fuentes primarias, a través de una encuesta aplicada a 245 personas. El tamaño de la muestra se determinó mediante un muestreo no probabilístico en el cual se utilizó un grado de confianza  $\beta$  de 1.96, probabilidad de éxito de 0.2, la probabilidad de fracaso de 0.8 y un error de 0.5.<sup>23</sup>

$$n = \frac{(1.96)^2(0.2)(0.7)}{(0.05)^2} = 245 \text{ encuestas}$$

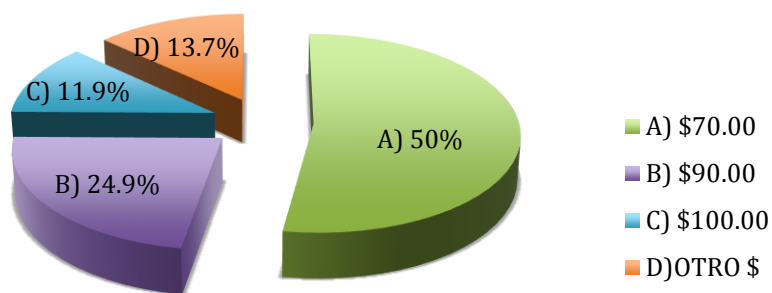
Dicha encuesta se aplicó en las calles del Distrito Federal, Ciudad de México, de los cuales 155 correspondió a mujeres y 90 hombres. El rango de edad de las personas encuestadas considerado para este estudio fue de 19 a 25 años de edad, mayoritariamente profesionistas, de nivel socioeconómico medio, por ser este el segmento de mercado a quien está dirigido el producto. Cuyas respuestas más significativas se presentan a continuación, (Figuras 1, 2, 3; el resto de las figuras se muestra en el anexo I):



**Figura 1.** Cantidad promedio de miel de *Apis mellifera* que compran las personas



**Figura 2.** Periodicidad en la compra de miel de *Apis mellifera*



**Figura 3.** ¿Cuánto pagaría por 250g de miel virgen? Moneda nacional.

## 2.4 Canal de comercialización

Se establecerá una relación comercial del 50% de la producción total con el grupo empresarial MDI, empresa relacionada con la elaboración de productos orgánicos, como son jabones, champú, dentríficos, cremas, gel para cabello, entre otros. El otro 50% de la producción, será vendido al menudeo, en tiendas cuyo mercado sean los productos orgánicos como endulzante, tratamientos homeopáticos, entre otros.

## 2.5 Precio

Más del 50 % de los encuestados prefieren la presentación más pequeña de miel (250 g) con un precio de \$90.00, dado que por desconocimiento o gusto, la consumen en menor cantidad, que es dos veces al año. A la empresa MDI se le otorgará el 30% de descuento sobre el precio público vigente

### III

## ESTUDIO TÉCNICO

### 3.1 Principales características morfológicas de la *Scaptotrigona mexicana*: (Figuras 4 y 5).

Clase: Insecta

Orden: Hymenóptera

Suborden: Apócrita

Grupo: Aculeata

Superfamilia: Apoidea

Familia: Apidae

Subfamilia: Meliponinae

Tribu: Meliponini

Género: *Scaptotrigona*

Especie: *mexicana*

Grado social: Eusocial<sup>25</sup>



**Figura 4.** *Scaptotrigona mexicana*, [www.encyclopedie-universelle.com](http://www.encyclopedie-universelle.com)

La *Scaptotrigona mexicana* se define por las siguientes características: un estigma desarrollado, alas extendidas más allá del ápice del abdomen, número de hamuli nunca mayor de nueve, tórax y cabeza con esculpuras, mandíbula dentada, margen anterior del escutellum con una incisión media brillante y margen posterior redondeado, tergitos uno y dos del abdomen densamente esculpados. La concavidad del tergito uno está pulido y claramente demarcado de la parte dorsal.

El aguijón de las abejas de *Scaptotrigona mexicana* es vestigial (no funcional); es decir, que no lo puede ocupar en su defensa. Sin embargo, poseen mandíbulas poderosas que permiten cortar secciones del invasor; atacan por la nariz, oídos y ojos de los mamíferos y suelen morder las comisuras de los labios.<sup>26, 27</sup>



Figura 5. *Scaptotrigona mexicana*, [www.encyclopedie-universelle.com](http://www.encyclopedie-universelle.com)

### 3.2 Origen y distribución

Los meliponinos son un grupo monofilético<sup>c</sup> que vive en colonias permanentes. Se distribuyen a lo largo de las regiones tropicales y subtropicales del mundo, desde los 30° de latitud norte hasta los 30° de latitud sur, en Centro y Sudamérica, Asia, África y Australia. Se reconocen actualmente más de 200 especies en esta subfamilia.<sup>26</sup> Se tienen dos propuestas para su origen: una sugiere que es en Sudamérica por haber mayor número de especies y otra en África, por tener especies más primitivas.<sup>26</sup>

En el Continente Americano, las meliponinae presentan su máxima diversidad en Brasil, pero se encuentran también en los países restantes de América del Sur. Sin embargo, en las Antillas, son escasas y en algunos lugares se desconoce su existencia.<sup>4</sup>

Estudios más avanzados han revelado la existencia de *Trigonas* en los depósitos de ámbar

---

<sup>c</sup> **Monofilético.** Un determinado grupo de especies es monofilético si todas ellas descienden de un mismo antepasado común incluido en el grupo. URL: <http://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/glosario/607>. Consulta: 25-01-14.

del mioceno de Chiapas.<sup>28</sup> Se reporta el hallazgo de una obrera de meliponino en el ámbar de Chiapas, cuya antigüedad data del oligoceno, hace unos 30 a 40 millones de años. En México, la *Scaptotrigona mexicana* está distribuida en los estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas, San Luis Potosí, Veracruz, Tamaulipas, Hidalgo y Puebla.<sup>29-31</sup> En cada región tropical existen especies de abejas sin aguijón adaptadas a las condiciones locales y con potencial para su aprovechamiento.

Sin embargo, en la actualidad, la meliponicultura<sup>d</sup> casi ha desaparecido y pocos conocen de la existencia de su miel y derivados. Este hecho está relacionado con la introducción, en el continente americano, en la época colonial de la abeja *Apis mellifera*.

Desde aquel momento se ha dado preferencia a las abejas *Apis mellifera*, sobre todo de origen europeo, esta preferencia radica en que su reproducción es muy rápida en contraste con el lento crecimiento de las abejas nativas sin aguijón.<sup>32</sup>

Aunado a lo anterior, la deforestación causa pérdida de los recursos florales y de sitios de nidación para la especie mexicana. Además, en muchos casos la obtención de este producto la realizan cazadores de miel, quienes al momento de extraerla destruyen la colonia (y el árbol en el que se encuentra) o la dejan en muy malas condiciones, haciéndola vulnerable al ataque de parásitos y depredadores.

### 3.3. Hábitat silvestre

Los meliponinos construyen panales horizontales, paralelos o en espiral, solo para la cría. Algunas especies construyen racimos de óvulos. La miel y el polen no se almacenan en panales de cera, sino en botijas de cerumen, lo cual requiere de un sistema de extracción por prensado o por succión.<sup>33</sup> Estas diferencias indican que la apicultura y la meliponicultura son artes vinculadas con la cría de abejas, pero especializadas en distintos superorganismos.

Los nidos de esta especie están cubiertos y se caracterizan por estar completamente ocultos dentro de una cavidad (árboles, roca, pared, suelo), quedando visible solo la entrada del

---

<sup>d</sup> **Meliponicultura.** Actividad zootécnica que se encarga de la producción y comercialización de las abejas sin aguijón y sus productos, como la miel y cera.



mismo (Figura 6).



**Figura 6.** Nido de *Scaptotrigona mexicana* en un muro. José Mauricio Mercado Arámbula

Muchos meliponinos pueden ocupar nidos de termitas y hormigas, tanto abandonados como en uso. Algunas especies usan cavidades naturales en el suelo y espacios vacíos en paredes y ruinas, y en ciertos casos al descubierto.<sup>26</sup> La forma de los nidos que se encuentran en árboles es determinada por el hueco del árbol o del nido abandonado. Por lo general tienen un tubo de entrada que varía de forma con cada especie y comunica el interior del nido con el exterior (Figuras 7 y 8).



**Figura 7.** Nido de *Scaptotrigona mexicana* en la tierra. José Mauricio Mercado Arámbula



**Figura 8.** Entrada al nido de *Scaptotrigona mexicana* en pared. José Mauricio Mercado Arámbula

En los extremos juntos a la capa de batumen, mezcla de cerumen y barro o arena e incluso fibras de plantas, puede haber almacenado cerumen (propóleo y cera); en el centro se

encuentra la cámara de cría cubierta por el involucro,<sup>e</sup> que le da una temperatura adecuada de aproximadamente 35°C. Rodeando a la cámara de cría están las reservas en forma de ollas (botijas) de cerumen donde guardan la miel y el polen. También es posible encontrar celdas reales cerradas y de zánganos en estos espacios en calidad de almacén para ambos tipos de individuos.<sup>26</sup>

### 3.4 Reproducción y castas

Los meliponinos tienen una organización de castas bien definida (reina y obreras) y dos sexos fértiles (reina y zánganos). La determinación de castas en la *Scaptotrigona mexicana* es trófico,<sup>33</sup> es decir, las larvas que darán origen a reinas y obreras son genéticamente iguales y serán los alimentos disponibles la causa de su diferenciación.<sup>34</sup> En todo caso, las obreras son hembras semiestériles, nunca fertilizadas pero capaces de poner huevos de los cuales nacen machos haploides.<sup>f</sup> <sup>35</sup> La reina deposita en promedio 150 huevos por día en celdas previamente fabricadas por las obreras. El periodo de desarrollo es de 34-37 días para las obreras y zánganos, en cambio para la reina es de 30-34 días.<sup>36</sup>

### 3.5 Cámara de cría

Las celdas que contienen reinas en desarrollo son mayores y se localizan generalmente en la periferia de los panales y algunas veces en el centro. Las celdas son llenadas de alimento una sola vez antes de que la reina deposite el huevo.<sup>36</sup> La cámara de cría contiene las tres castas en los diferentes estadios de desarrollo característicos de las abejas.

### 3.6 Servicios ambientales

Los meliponinos o abejas sin aguijón (Hymenoptera, Apidae) son especies de abejas altamente sociales, que viven en colonias permanentes y cuya característica particular es que carecen de un aguijón funcional. Su actividad de forrajeo está obligadamente limitada a los árboles o floraciones cercanas a su colonia, ya que su radio de vuelo es, en general, limitado,<sup>37</sup>

---

<sup>e</sup> **Involucro.** Lámina fabricada con cerumen.

<sup>f</sup> **Haploide.** Que contienen la mitad de la información genética.

lo que les impide recurrir a fuentes lejanas de néctar y polen. Esto es una ventaja para los agricultores ya que los meliponinos al tener un perímetro de vuelo reducido, polinizan sus parcelas y hortalizas.<sup>38</sup>

Las *Scaptotrigona mexicana* son polinizadores eficaces. Su acción se manifiesta en el incremento del número y calidad de los frutos de macadamia<sup>39</sup> y cafeto,<sup>40</sup> además, polinizan cultivos agrícolas tropicales de alto valor económico local como tomate, chile, pimienta, aguacate, mango y cítricos.

También se ha comprobado su efectividad como polinizadores de cultivos confinados en invernaderos,<sup>41</sup> ya que el máximo rango de vuelo para una *Trigona* es de 1.5 kilómetros. Para saber el origen del néctar usado por las abejas, se analiza el polen. La composición del néctar varía notablemente dependiendo de la planta de la cual se obtiene.<sup>42</sup> En cuanto a su composición los azúcares están representados por sacarosa, glucosa y levulosa. Antes de que el néctar pueda ser considerado como miel, debe sufrir dos modificaciones: una física por medio de la homogeneización de las mieles acopiadas y otra química mediante la fermentación de ésta hasta que se estabiliza, a este proceso se le denomina maduración.<sup>43</sup>

### **3.7 Macrolocalización**

El municipio de Cuetzalan del Progreso se localiza en la parte noreste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19°57'00" y 20°05'18" de latitud norte y los meridianos 97°24'36" y 97°34'54" de longitud occidental. Colinda con Jonotla y Tenampulco al Norte, con Ayotoxco de Guerrero y Tlatlauquitepec al Este, con Zacapoaxtla al Sur y con Zoquiapan al Oeste.<sup>44</sup>

El medio ambiente está conformado por bosque mesófilo y pastizal. Las condiciones orográficas delimitan de forma favorable los asentamientos humanos ayudando a la conservación de las actividades. Las actividades primarias son la primordial fuente de ingreso de sus pobladores, en su mayoría indígenas. La principal siembra es el sistema de milpa: maíz, calabaza y frijol, base del sustento de las familias. Al abarcar desde los 300 hasta los 1100 msnm la cantidad de policultivos polinizados es basta, generando recursos adicionales en la dieta de los seres humanos.<sup>44</sup>

El sector turístico es de vital importancia dado que los fines de semana, días festivos y vacaciones, es un lugar de elección para el viajero nacional y, en menor escala, para el extranjero. Las actividades terciarias son las que se encargan de la distribución de los bienes producidos por las actividades primarias y secundarias, caracterizadas, por ejemplo, por el mercado del día jueves, de menor afluencia, y por el del día domingo, que es el de plaza mayor; es interesante recalcar que los macehuales (indígenas) provenientes de las 167 comunidades, desde muy temprano llevan a cabo el trueque de diversos productos obtenidos de sus parcelas o huertos. El municipio cuenta con 31 oficinas del Servicio Postal Mexicano (SEPOMEX). La cabecera municipal tiene una infraestructura de 29 hoteles que ofrecen servicios desde hospedaje básico hasta de alto turismo, lo anterior dado que Cuetzalan está dentro de la denominación de “Pueblos Mágicos” lo que favorece la constante inversión pública (Figura 9).



**Figura 9.** Calle Hidalgo, Cuetzalan del Progreso José Mauricio Mercado Arámbula

En el siguiente cuadro se puntualiza la información más importante enunciada:

### **Cuadro 1**

## **CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y POBLACIÓN DE CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA<sup>44</sup>**

### **Actividades primarias**

Superficie sembrada total (Ha), 2010	8836
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Ha) , 2010	4642
Volumen de la producción de maíz grano (Ton), 2010	4,858
Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (Ton), 2010	8
Superficie sembrada de temporal (Ha), 2010	8838
Volumen de la producción de miel de <i>Apis mellifera</i> (Ton), 2010	20
Volumen de la producción de cera en greña de <i>Apis mellifera</i> (Ton), 2010	1

### **Población**

Población total hombres, 2010	23240
Población total mujeres, 2010	24193
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	26.4
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	26.4
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	26.4
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	9.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	9.9

Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	9.9
Relación hombres-mujeres, 2010	96.6
<b>Educación</b>	
Población de 6 y más años, 2010	41,302
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	1,707
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	6.19
Alumnos egresados en bachillerato, 2010	490
Tasa de alfabetización <sup>g</sup> de las personas de 15 a 24 años, 2010	97.06
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	97.23
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	96.88
<b>Salud</b>	
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	32,212
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	7,866
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	1,685
Población sin derecho a servicios de salud, 2010	15,084
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	11,056
Unidades médicas, 2010	18

---

<sup>g</sup> **Alfabetización.** La población que sabe leer o escribir.



**Figura 10.** Municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. Vista satelital, (Google, Earth 2013).

### 3.8 Microlocalización

Tacuapan se localiza en el Municipio Cuetzalan del Progreso, estado de Puebla, México. Se encuentra en las coordenadas GPS: Longitud (dec): -97.471944, Latitud (dec): 20.083889; a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar.<sup>44</sup>

Ubicado a veinticinco minutos de la cabecera Municipal, Tacuapan cuenta con servicios básicos como son agua, luz, gas, vías de acceso de mediana capacidad, partes de concreto hidráulico y terracería, y transporte público. A pesar de las incontables carencias, las personas cuentan en todo momento con alimento, ya que más del 95% se dedica a las actividades primarias lo que favorece que los jóvenes no migren a las ciudades o a los Estados Unidos de Norte América.

Al estar situados a 300 msnm, el lugar goza de un clima privilegiado que permite la siembra y cosecha de policultivos que ayudan a que las abejas tengan suficiente alimento. También existen cuencas de agua cercanas como ojos de agua que brotan en los predios y el río Apulco.



## Cuadro 2

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE TACUAPAN, CUETZALAN DE PROGRESO, PUEBLA<sup>44</sup>

#### Datos actuales

Clave INEGI	210430019
Clave de la entidad	21
Nombre de la Entidad	Puebla
Clave del municipio	043
Nombre del Municipio	Cuetzalan del Progreso
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto
Clave de la localidad	0019
Nombre de la localidad	Tacuapan
Estatus al mes de abril 2013	Activa

Año	2005	2005	2010	2010	2010	
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	282	283	565	247	262	509
Viviendas particulares habitadas	99		107			
Grado de marginación de la localidad	Alto		Alto			
Grado de rezago social localidad Tacuapan	3 medio		Medio			

### 3.9 Descripción de lugar (aspectos socioeconómicos, servicios, escolaridad,

**edad de la población, principales actividades económicas)**

**Cuadro 3**

**CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE TACUAPAN, CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA<sup>44</sup>**

	<b>Tacuapan</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	
Población total		565	509	
% Población de 15 años o más analfabeta		24.93	23.93	
% Población de 15 años o más sin primaria completa		51.47	48.26	
% Viviendas particulares habitadas sin excusado		27.27	16.82	
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica		15.15	15.09	
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada		17.17	14.02	
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas		78.79	2.07	
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra		42.42	45.79	
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador		91.92	77.57	
Índice de marginación		0.332	0.47417	
Grado de marginación		Alto	Alto	
Lugar que ocupa en el contexto nacional			28,416	
	<b>Tacuapan</b>	<b>2005</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Viviendas particulares habitadas		99		107
Viviendas sin drenaje		60	60.61	44
Viviendas sin sanitario <sup>[2]</sup>		27	27.27	18
Viviendas con piso de tierra		42	42.42	49
Viviendas sin energía eléctrica		15	15.15	16
Viviendas sin agua		17	17.17	15

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

El predio conocido como Mexcal Atauteno en Tacuapan, Cuetzalan del Progreso, Puebla,

está conformado por 10 hectáreas. Brotan en su parte interior dos ojos de agua, no siendo un terreno uniforme en su orografía. Por el lado derecho está bordeado por el cause de un río que mantiene agua durante todo el año. Cuenta con plantas de plátano (de las variedades manzano, pera, tabasco y macho), pimienta gorda, vainilla, papaya, naranja (march, criolla, tardía y ombligona), aguacate (hass y criollo), cacao, lima limón, y maracuyá. A partir del año 2012, se inició un plan de reforestación con caoba, ya que el predio cuenta con algunos árboles que dan buena semilla, ésto con la finalidad de regenerar suelos, hábitat para la flora y fauna silvestre y para la recaptación de agua (Figura 11).



**Figura 11.** Mapa del predio Mexcal Atauteno, Tacuapan. Vista satelital, (Google, Earth 2013).

### 3.10 Infraestructura

El proyecto pretende tener como base la sustentabilidad, pues trata de aprovechar al máximo los recursos de la región, disminuyendo el impacto ambiental. Las instalaciones serán construidas con materiales de la región tales como piedra (materia prima abundante) y el

bambú (material que se trabaja en la región) que tiene ventajas como que a través de su uso no se está fomentando la deforestación y las construcciones son tan duraderas como las que se realizan con madera; por otro lado, los muros estarán conformados por ferrocemento un material económico y ecológico que usa el cemento en una cantidad menor que los muros convencionales.

Para evitar el uso excesivo del agua las instalaciones contarán con baños secos (Figura 12) un sistema de disposición de excretas que separa la orina de éstas, por medio de una taza separadora. No usa agua para su operación. El sistema se basa en la alternancia de dos cámaras, mientras una está en uso la otra permanece en reposo. La materia fecal queda separada de las aguas negras (agua de la regadera y del lavamanos) orina y suelo, permitiendo así su descomposición en una de las cámaras aisladas del ambiente que adquiere temperatura y ventilación gracias a la captación de energía solar a través de las cubiertas de las cámaras y el tubo de ventilación, evitando todo riesgo sanitario. Las aguas negras y la orina son dirigidas hacia una pequeña cámara desengrasante y luego a una fosa de infiltración. El producto final de las cámaras es un abono inocuo y puede ser usado para plantar árboles y para abonar la milpa.<sup>45</sup>



**Figura 12.** WC Seco doble cámara.<sup>45</sup>



**Figura 13.** Cimientos de piedra (zapatas).<sup>h</sup> José Mauricio Mercado Arámbula

---

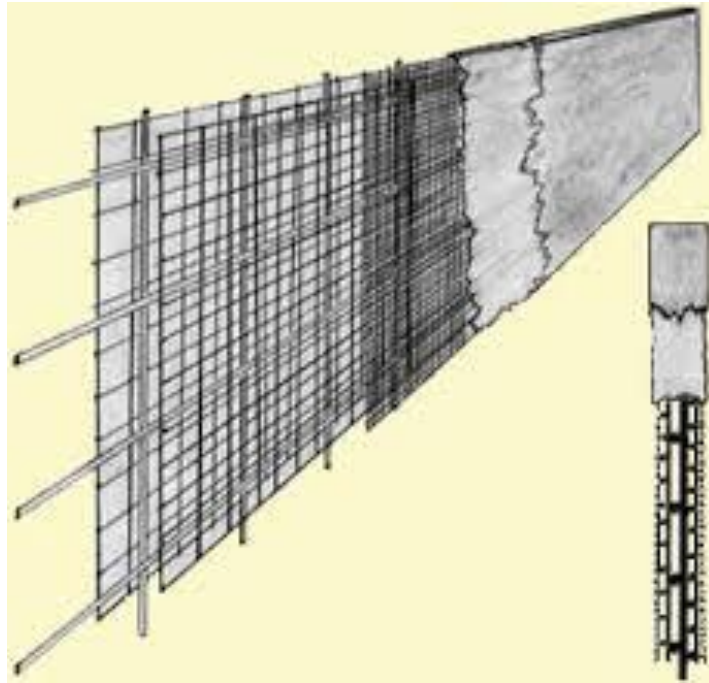
<sup>h</sup> Fotografía tomada el 08-05-13.



**Figura 14.** Bambú *Old Hamm/Dendrusa aspen*.<sup>i</sup> José Mauricio Mercado Arámbula

---

<sup>i</sup> Fotografía tomada el 08-05-13.



**Figura 15.** Sección de un muro de ferrocemento.<sup>46</sup>





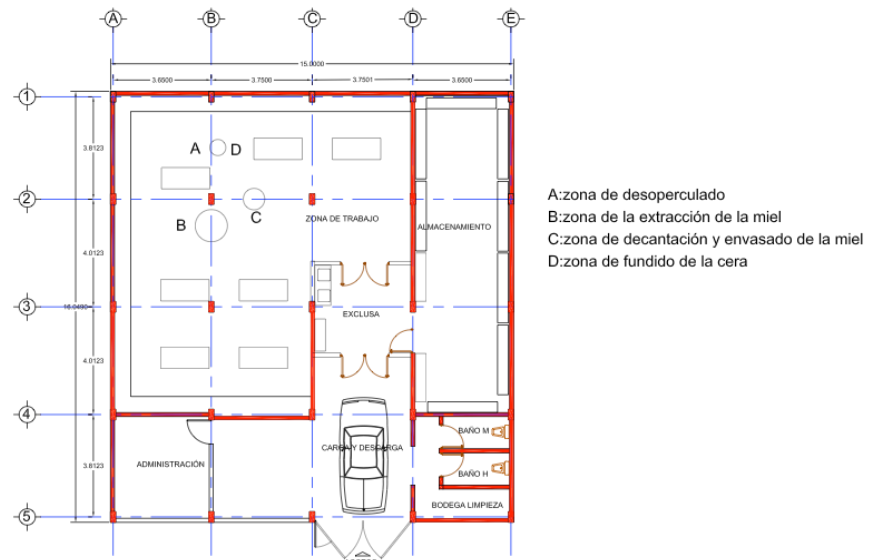
**Figura 16.** Ventanas de bambú Madake.<sup>‡</sup> José Mauricio Mercado Arámbula

La construcción contará con instalaciones eléctricas alimentadas pánels solares y energía hidráulica (por la cercanía al río) y trifásica (CFE), iluminación LED, sistemas de captación de agua pluvial con una capacidad de 30,000 litros y un sistema de tratamiento de aguas grises por medio de filtros biológicos, para devolver agua limpia al subsuelo. Las dimensiones de la construcción serán de 16 x 15 m, iguales a 240 m<sup>2</sup>. El precio por metro terminado es de \$4,000.00 e incluye pisos de cemento pulido con zoclo sanitario. El total de la obra sería de \$960,000.00 (Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18).

---

<sup>‡</sup> Fotografía tomada el 08-05-13.

### 3.11 Planos arquitectónicos estructurales



**Figura 17.** Planos arquitectónicos de la distribución interna. Diseñados por: Arq. Angélica Treviño López



**Figura 18.** Construcción sostenible con los materiales señalados<sup>k</sup>

Para este proyecto se contará con 19 empleados que darán dos semanas de trabajo al año, a cambio de poder sembrar el sistema milpa, lo cual reduce considerablemente los costos de inversión. Aproximadamente cada hectárea genera tres toneladas de maíz; por convenio con ellos no se utilizarán agroquímicos, herbicidas, pesticidas, plaguicidas, entre otros, para dar sustentabilidad al medio ambiente; con la finalidad de favorecer el cuidado del suelo, a cambio de ello se favorece el uso de abonos como el de la pollinaza para el caso de la milpa. Una vez que los compañeros realicen la cosecha, cortarán el rastrojo para llevar a cabo el sistema de arpe de la tierra para generar más sustrato y biosíntesis de organismos benéficos (Figuras 19 y 20).

---

<sup>k</sup> Fotografía tomada el 08-05-13.



**Figura 19.** Campesinos que colaborarán en el proyecto. José Mauricio Mercado Arámbula



**Figura 20.** Campesinos que colaborarán en el proyecto. José Mauricio Mercado Arámbula

### 3.12 Presupuesto

**Cuadro 4**

**MATERIAL DESGLOSADO PARA LA ELABORACIÓN DE ESTANTERÍA DE BAMBÚ (FIGURA 21)**

<b>Concepto</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Piezas</b>	<b>Total</b>
<b>Culmo bamboo oldhammi</b>	\$156.00	30 pzas. 6 m c/u	\$4,680.00
<b>Varilla con cuerda, rondana y cuerda</b>	\$45.00	75 pzas. 1 m c/u	\$3,375.00
<b>Cepillo lima</b>	\$80.00	2	\$160.00
<b>Miscelaneos</b>	\$500.00	1	\$500.00
<b>Mano de obra</b>	1	1	\$8,715.00
		<b>Total</b>	<b>\$17,430.00</b>



**Figura 21.** Estante de bambú donde estarán colocadas las colmenas. José Mauricio Mercado Arámbula

### **Cuadro 5**

#### **COSTO DE COLMENAS TECNIFICADAS**

<b>Núcleos comprados</b>	<b>Silvestres</b>	<b>*Precio</b>	<b>*Total</b>
<b>*<sup>1</sup>250</b>	250	\$275.00	\$68,750.00

---

<sup>1</sup> Valor multiplicado por el costo

### Cuadro 6

#### CÁNTAROS DE BARRO PARA COLMENAS SILVESTRES

Cántaro de barro	Costo	Merma estimada 3%	Total
1000 Piezas	\$8.50	30	\$8755.00

### Cuadro 7

#### COSTO DE MANO DE OBRA PARA EL MANEJO DE LAS COLMENAS CON BONIFICACIONES

Personal	Sueldo	Días laborados	Más 20% de producto sobre lo cosechado
2	\$85.00 día	19 días por persona al año	62.5 kg/Persona

### Cuadro 8

#### PRESUPUESTOS TOTALES (MACROTABLA)

Insumos	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	• Año 9
Terreno	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	• 600.00
Instalaciones	960,000.00	64,000.00	64,000.00	64,000.00	64,000.00	• 64,000.00
equipo sin motor	17,430.00	1,743.00	1,743.00	1,743.00	1,743.00	• 1,743.00
Personal	20,365.00	20,365.00	20,365.00	20,365.00	20,365.00	• 20,365.00
cántaros	8,755.00	8,755.00	8,755.00	262.65	262.65	• 262.65
núcleos	68,750.00					•
envase de vidrio		0.00	0.00	0.00	67,878.00	• 67,878.00
Costos	1,075,900.00	95,463.00	95,463.00	86,970.65	154,848.65	• 154,848.65
Ingresos	0.00	225,420.00	450,840.00	676,260.00	676,260.00	676,260.00
Flujo de efectivo	-1,075,900.00	129,957.00	355,377.00	589,289.35	521,411.35	521,411.35

## Cuadro 9

### COSTOS

Insumos	<sup>m</sup> CF	<sup>n</sup> CFP	<sup>o</sup> CV	<sup>p</sup> CVP
Terreno	600.00	0.48		1,250.00
Instalaciones	64,000.00	51.20		
equipo sin motor	1,743.00	1.39		
Personal	20,365.00	16.29		
cántaros			8,755.00	7.00
núcleos				0.00
envase de vidrio			45,252.00	36.20
Costos	86,708.00	69.37	54,007.00	43.21
Ingresos	450,840.00			
Utilidad	364,088.79			
<sup>q</sup> CT	86,751.21			
	<sup>r</sup> CTP	69.40		
				<sup>s</sup> PEUP 169.31

---

<sup>m</sup> CF. Costo fijo

<sup>n</sup> CFP. Costo fijo promedio

<sup>o</sup> CV. Costo variable

<sup>p</sup> CVP. Costo variable promedio

<sup>q</sup> CT. Costo total

<sup>r</sup> CTP. Costo total promedio

<sup>s</sup> PEUP. Punto de equilibrio en unidades producidas



## IV ESTUDIO FINANCIERO

### 4.1 Cálculo de indicadores financieros

El estudio financiero analiza los costos e ingresos del proyecto tomado a valor presente mediante la tasa de descuento de 12%, mediante los siguientes indicadores: <sup>47</sup>

**Valor presente neto** (VAN o VPN) es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero, el parámetro de decisión es que debe ser igual o mayor a cero, para aceptar el proyecto. <sup>47</sup>

$$VPN = -inversión + \left[ \frac{FNE}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} \dots + \frac{FNE}{(1+i)^n} \right]$$

**Tasa interna de retorno** (TIR) es la tasa de descuento por la cual el valor presente neto es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión y que nos indica la rentabilidad del proyecto, expresado en porcentaje, en este caso puede ser mayor a CETES, a la TIR de otro proyecto o a la tasa mínima de rendimiento aceptable determinada por el premio al riesgo y la tasa de inflación. <sup>47</sup>

**Relación beneficio costo** resulta de la división de ingresos y egresos a valor presente para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto. Como se puede apreciar el estado de flujo neto de efectivo es la herramienta que suministra los datos necesarios para el cálculo de este indicador. <sup>47</sup>

*Relación beneficio – costo* =  $\frac{\text{Beneficio}}{\text{costos}}$  **Utilidad** está asociada a la ganancia que se obtiene a partir de un bien o una inversión. <sup>43</sup>

Con base en los presupuestos obtenidos en el estudio técnico, los resultados fueron:

### Cuadro 10

#### RESULTADOS

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	Año 9
-\$1,075,900.00	\$129,957.0 0	\$355,377.0 0	\$589,289.3 5	\$521,411.3 5	...	\$521,411.35

### Cuadro 11

#### VALOR ACTUAL NETO, TASA INTERNA DE RETORNO, RELACIÓN BENEFICIO COSTO

VAN	\$ 1,278,334.38
TIR	34%
RB/C	2.70

Con base en los resultados obtenidos y comparados con la regla de decisión, el proyecto se acepta.

#### 4.2 Punto de equilibrio

Permite determinar el nivel de ingresos que cubren los costos totales, es decir en donde la empresa no gana ni pierde, a diferencia de los tres anteriores no se realiza con valores traídos a valor presente, sino con base en los presupuestos, en un periodo determinado.

$$PEUP = \frac{CFT^t}{PV^u - CVU^v}$$

---

<sup>t</sup> CFT. Costo fijo total

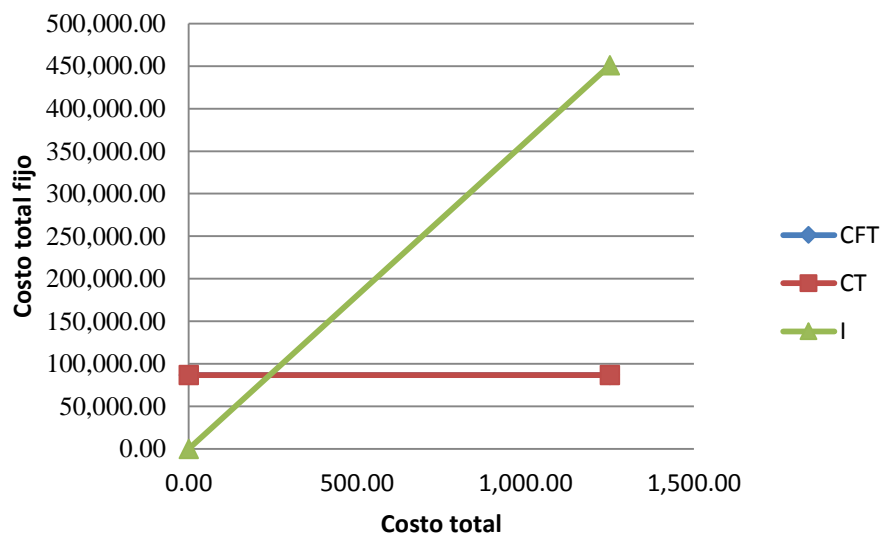
<sup>u</sup> PV. Precio de venta

<sup>v</sup> CVU. Costo volumen utilidad

$PEUP^w = \frac{86708}{360-43.21} = 273$  kg de miel producida, después de esta producción se generan utilidades y por debajo de ella se pierde.

$$PEV^x = \frac{CFT}{1 - \left(\frac{CVU}{PV}\right)}$$

$$PEV = \frac{86708}{1 - \left(\frac{43.21}{360}\right)} = 60951.45 \text{ pesos}$$



**Figura 22.** Utilidad

<sup>w</sup> PEUP. Punto de equilibrio en unidades producidas

<sup>x</sup> PEV. Punto de equilibrio en ventas

## Cuadro 12

### COSTOS 1

<b>UP<sup>y</sup></b>	<b><sup>z</sup>CFT</b>	<b>CT<sup>aa</sup></b>	<b>bb<sup>I</sup></b>
0.00	86,708.00	86,708.00	0.00
1,250.00	86,708.00	86,751.21	450,840.00

---

<sup>y</sup> UP. Unidades producidas

<sup>z</sup> CFT. Costo fijo total

<sup>aa</sup> CT. Costo total

<sup>bb</sup> I. Inversión

## V

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

Para complementar la información, con base en los criterios mencionados, se anexan (Anexo II) los apuntes del curso Bioconstrucciones, tomado por José Mauricio Mercado Arámbula en el Proyecto San Isidro, Tlaxco, Tlaxcala, del 23 al 28 de febrero del 2014.

Criterios de sustentabilidad por tipo de impacto ambiental:

- Por utilización de recursos naturales: Renovables  
No renovables <sup>48</sup>

## VI

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con base en el estudio de mercado, el 92.7% de las personas están dispuestas a probar por primera vez este tipo de miel.

Las características presentadas acerca de la especie *Scaptotrigona mexicana* son muy favorables, ya que generan un vínculo productivo positivo desde el nivel familiar de las personas endémicas de los bosques y selvas tropicales de México, hasta para las empresas que buscan su explotación comercial, preferentemente de manera sostenible. La baja competencia con otras especies de abejas, así como su docilidad al manejo favorecen la aceptación de los individuos que las explotan.

El nivel productivo, con base en el espacio requerido con relación a *Apis mellifera*, se ve favorecido, dado que se puede tener un mayor número de colmenas en menor espacio. Una vez que se logra mantener estable el apiario, la división en relación es uno a uno, lo que reduce cuantificablemente la inversión subsecuente, lo que invita a una empresa a buscar otras vías de comercialización de materias primas o subproductos.

Las bondades geográficas, orográficas, climatológicas son de vital importancia para el manejo de policultivos, mismos que le proporcionan a la especie el sustento necesario en todas las temporadas del año. Socialmente, este proyecto genera fuentes de empleo directas que permiten el desarrollo de comunidades con alto nivel de marginación, minimizando el impacto ambiental que genera la deforestación de cazadores furtivos.

Las instalaciones se han propuesto de manera sostenible, ya que se considera innecesario el daño ecológico. Como sociedad hemos optado por tomar formas de sustento que a mediano plazo menguan la calidad de vida por falta de conocimiento y consciencia tomando modelos económicos y de desarrollo no favorables para nuestra coexistencia con la naturaleza. Al comienzo en el estudio financiero, puede apreciarse el alto costo de las instalaciones, pero con base en la relación beneficio costo y en el nivel de producción citado se recupera la inversión inicial de corto a mediano plazo.

El estudio financiero nos indica:

El Valor Presente Neto nos indica que el proyecto es factible, de acuerdo a la regla de decisión de si el resultado es mayor cero se aprueba y en este proyecto es de **\$1,278,334.38**. La Tasa Interna de Retorno 34%, es mayor que la tasa de descuento, lo que significa que el proyecto es viable, pues estima un rendimiento mayor al mínimo requerido, siempre y cuando se reinviertan los flujos netos de efectivo.

En cuanto a la relación Beneficio Costo, nos indica que por cada peso invertido tendremos una recuperación de ese peso más 1.78 pesos.

La Utilidad con base en el número de unidades producidas se alcanzará al segundo año.

## VII

### REFERENCIAS

1. Antecedentes. <http://mieldeabejamelipona.weebly.com>
2. Moreno de Alba, J. G. Minucias del lenguaje. Ciudad de México, México: FCE, 1992.
3. Montemayor, C. Diccionario de náhuatl en el español de México. Ciudad de México, México: UNAM-GDF, 2007.
4. Roubik, D. W. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge, New York: Cambridge University Press, 1989.
5. Landa, D. Relación de las cosas de Yucatán. Ciudad de México, México, Monclem Ediciones, 2007.
6. Roubik, D. W. Biogeographical ecology of *Melipona* (Apidae: Meliponinae). Social Insect. Bangalore, India, 1990; 579-580.
7. Schuartz, H. F. Stingless bees (meliponini). New York, USA: Bulletin American Museum of Natural History 1948; 40: 123-167. Weaver, N.
8. Weaver, E. C. Beekeeping with the stingless bee *Melipona beechei*, by Yucatecan Maya. Bee World 1981; 62:7-19.
9. Real Academia Española, Diccionario de la lengua española., Madrid, España: RAE, 2014. Versión electrónica. URL: <http://lema.rae.es/drae/?val=miel>. Cconsulta: 18-01-14.
10. Nogueira, N. P. A Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrao. Sao Paulo, Brasil: Editora Chacaras e Quintasis, 1970; 146-147.
11. Kolmes, S. A., Sommeijer, M. J. Ergonomics in stingless bees: changes in intranidal behaviour after partial removal of storage pots and honey in *Melipona favosa* (Hym. Apidae, Meliponinae). Insectes Sociaux 1994; 39: 215-232.
12. Koedam, D., Sommeijer, M. J., Krift, T. D. V. Oviposition in the stingless bee *Tetragonisca angustula* (LATR.) (Apidae; Meliponinae): Oögenesis and laying behaviour of queenright workers. Proc. Fifth Int. Conf. on Apiculture in Tropical climates. Cardiff, UK: IBRA 1994; 230 - 237.
13. Hartfelder, K. H. Caste differentiation in meliponine bees. Comparative analysis of larval food from the point of view of balanced nutrition. Apidologie 1986, 17, 361-364.



14. Tezuka, T., Maeta, Y. Preference of sugar solutions in a Brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis* (Hymenoptera: Apidae) by using artificial feeders. Chugoku, Japón: Chugoku Kontyu 1993; 7: 41-45.
15. Beismejer, J.C., Nieuwstadt, M.G.L.Van; Sommeijer, M.J., Bruijn, L.L.M. Pollen foraging strategies of two domesticated stingless bee species in Costa Rica. En *Proceedings of the Fifth International Conference in Apiculture in Tropical Climates, Trinidad and Tobago, 7-12 September 1992*. Cardiff, UK: IBRA, 1994: 214-220.
16. Martínez-G., Cantón, A. C. Las abejas autóctonas de Yucatán. Mérida, Yucatán, México: Apicultores de Yucatán 1938.
17. Bowden, M.R., Garry, M.F., Breed, M.D. Determination of con-and heterospecific bees by *Trigona (Tetragonisca) angustula* guards. Kansas, USA: Journal, Entomological Society 1994: 67, 137-139.
18. Murillo-Martínez, R. M. Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona Beecheei* Bennett (Apidae Meliponini) en el estado de Tabasco. Ciudad de México, México: Biótica 1994, 6, 423-428.
19. Rivero-Oramas, R. Abejas criollas sin aguijón. Caracas Venezuela: Monte Ávila Editores, 1972: 7-110.
20. Sommeijer, M. J., Arce, H. Dynamics of brood cell construction in nests of *Melipona beecheii*, an economically important stingless bee of Costa Rica. Social Insects and the Environment. New Delhi, India: Oxford & IBH Publishing Co. in Proceedings of the 11th International Congress of IUSI (International Union for the Study of Social Insects), 1990: 667-668.
21. Biego, L.R. On social regulation of *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica* Latreille, to especial reference to male production cycles (Hym., Apidae, Meliponinae). Sao Paulo, Brazil: Boletim de Zoologia Universidade de Sao Paulo 1983; 7: 181-196.
22. Kerr, W.E., Nascimento, V.A. y Carvalho, G.A. Is there salvation for meliponine bees? In Anais do I encontro sobre abelhas de Ribeirao Preto, Brazil. Ribeirao Preto, Brazil 1994: 60-65.
23. Gittinger Jp. Economic análisis of agricultural projects. 5 ed. Johns Hopkins University Press: Internacional bank for reconstruction and development 1979.

24. Méndez, L. (2001) Evaluación ex ante de un proyecto para una unidad cunícola, en Tlahuac. Tesis de maestría. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
25. Principales características morfológicas de la *Scaptotrigona mexicana*. <http://es.wikipedia.org>
26. González, J. M., Cría de abejas criollas sin aguijón como alternativa en ciertas zonas tropicales. Tecnologías alternativas para el uso y conservación de bosques tropicales. Maracaibo, Venezuela: Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas 1992; 35.
27. Márquez, L. J., Meliponicultura en México. Zapopan, Jalisco, México: Dugesiana 1994.
28. López-Cardenas D. G. Influencia de fórmulas alimenticias y suministro de cerumen en la propagación de colonias de abejas “Congo” (*Scaptotrigona mexicana*). Chiapas, México: Facultad de Ciencias Químicas, UNACH, 2000.
29. Espina, P. D., Ordetx, G. S., Apicultura tropical. Cartago, Costa Rica: Editorial tecnológica de Costa Rica, 1984.
30. Haskins, C. P. Researches in the biology and social behavior of primitive ants. Development and Evolution of Behavior. San Francisco, USA: 1970: 406-407.
31. Schwarz, H. F. Stingless Bees (Meliponini). New York, USA: Bulletin American Museum of Natural History 1948.
32. Martínez-Pérez de Ayala, L. R. El género *Scaptotrigona* en México. Apitec 2000.
33. Vit, P. Ricciardelli-Dialbore, G. Melissopalynology for stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) in Venezuela. Journal Apidology Res. 1994, 145-154.
34. González, J. A., “*Meliponicultura en el Estado de Yucatán, desarrollo tecnológico, censo actual y perspectivas para el futuro*”. Mérida, Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán, 1999.
35. Obregón, H. F. y Arzaluz, G. A. Manual de propagación de abejas “congo” (*Scaptotrigona mexicana*), manejo, multiplicación, conservación y productos. El Colegio de la Frontera Sur. 2000.
36. Darchen, R y Delage. Sur le déterminisme des castes ches les Melipones (Himenoptera, Apidae). Paris, France: Bulletin biologique de la France et de la Belgique 1971.
37. Juliani, L. Aprisionamiento de rainhas virgens em colonias de Trigoni (Hymenóptera, Apidae). Paraná, Brasil: Boletim da Universidade da Paraná Zoología 1967; 20: 1-11.

38. Oliveira y Campos, L. A. Determinação do sexo nas abelhas, XIV: papel do hormônio juvenil na diferenciação das castas na subfamília Meliponinae (Hymenoptera, Apidae). São Carlos, Brasil: Revista Brasileira de Biologia 1979; 39: 4.
39. Darchen, R., La biología de Trigona y Melipona (Hymenoptera, Apidae) a la luz de los trabajos recientes. Paris, France: Ann Biol. 1969; 8; 7 y 8: 455-499.
40. Nogueira-Neto, P., Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo, Brasil: Nogueirapis, 1997.
41. Heard, T.A. The requirement of insect pollination by macadamia and the efficiency of Trigona bees. En Proceedings of the Fourth Australian Conference on Tree and Nut Crops. Lismore, New South Wales, Australia: 1988; 219-223.
42. Nogueira, N. P.; Carvalho, A; Antunes Filho, H. Efeito de exclusão dos insetos polinizadores na produção do café bourbon. São Paulo, Brasil: Bragantia 1959;18; 29: 441-468.
43. Parra-Canto, AR. Avances en el uso de las abejas sin aguijón en la polinización de cultivos comerciales. Apitec 1999.
44. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades. URL: [www.inegi.org.mx/movil/Mexico/Cifras](http://www.inegi.org.mx/movil/Mexico/Cifras). Consulta: 02-04-13.
45. El baño ecológico seco en Territorio Sur. Cooperativa de trabajo para el Desarrollo sustentable. URL: <http://www.sanitario-ecologico.com/sanitarioecologico.html>. Consulta: 08-10-13.
46. Ferrocement.com. URL: [http://ferrocement.com/Page\\_1/espanol.html](http://ferrocement.com/Page_1/espanol.html). Consulta: 08-10-13.
47. Baca U. G. Evaluación de proyectos. Cd. de México, México: Mc Graw Hill, 2010, 6ª ed.
48. Estudio de impacto ambiental. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos/estudios-de-riesgo-e-impacto-ambiental>.

# **ANEXO**

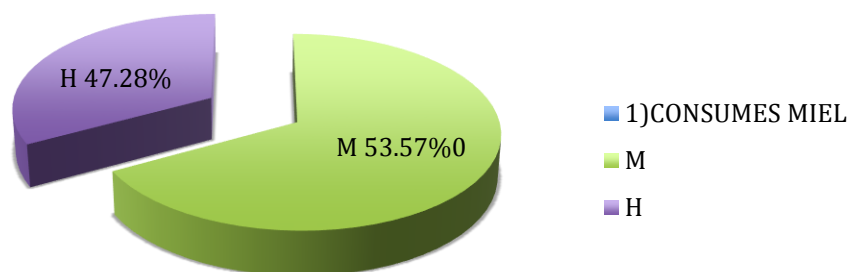
## **I**

Para el respectivo estudio de mercado se realizó un cuestionario de ocho preguntas de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

### Cuadro 1

#### CONSUMO DE MIEL POR GÉNERO

	S	N	S	N
M	124	30	66.31%	51.72%
H	63	28	33.69%	48.28%
suma	187	58		



**Figura 1.** Consumo de miel por género

## Cuadro 2

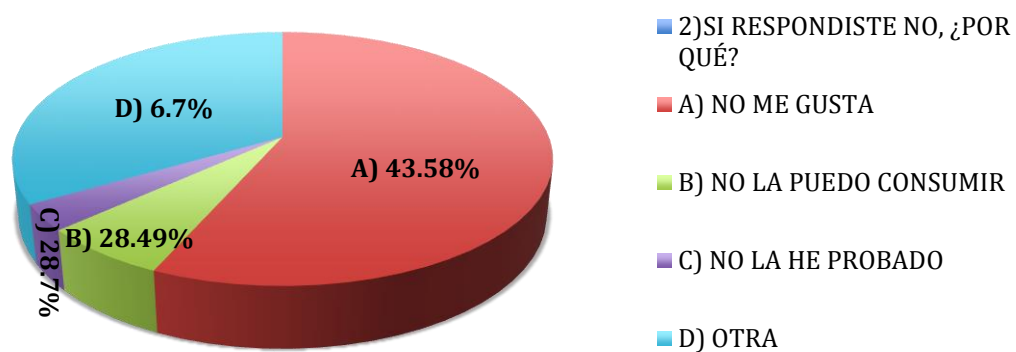
### CONSUMO DE MIEL POR GÉNERO

Consume miel	76.32%
No consume miel	23.8%
De los que consumen miel el porcentaje de mujeres es	76.32%
De los que consumen miel el porcentaje de hombres es	23.68%

## Cuadro 3

### CAUSAS DE LA AUSENCIA DE COSUMO

Si respone no, ¿por qué?	M	H	M	H	Total
A) NO ME GUSTA	15	14	50.00%	25.00%	51.79%
B) NO LA PUEDO CONSUMIR	3	2	10.00%	3.57%	8.93%
C) NO LA HE PROBADO	1	1	3.33%	1.79%	3.57%
D) OTRA	11	11	36.67%	19.64%	39.29%
	30	28			

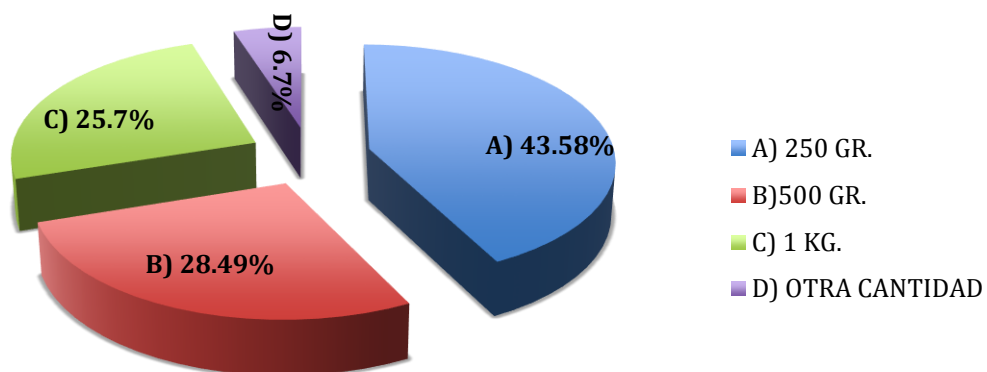


**Figura 2.** Causas de la ausencia de consumo

#### Cuadro 4

#### CANTIDAD CONSUME DE MIEL

	M	H	M	H	Total
A) 250 g	53	25	42.50%	28.81%	43.58%
B) 500 g	34	17	27.50%	35.59%	28.49%
C) 1 kg	31	15	25.00%	32.20%	25.70%
D) Otra cantidad	6	6	5.00%	3.39%	6.70%
	124	63			



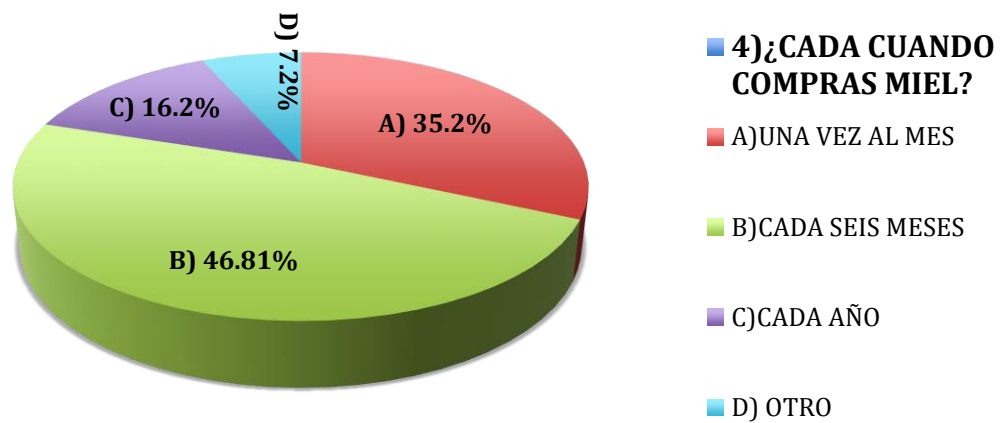
**Figura 3.** Cantidad consume de miel

### Cuadro 5

#### FRECUENCIA DE LA ADQUISICIÓN DE MIEL

	M	H	M	H	Total
A)UNA VEZ AL MES	42	21	31.67%	28.81%	35.20%
B)CADA SEIS MESES	58	24	48.33%	40.68%	45.81%
C)CADA AÑO	16	13	13.33%	22.03%	16.20%
D) OTRO	8	5	6.67%	8.47%	7.26%
	124	63			



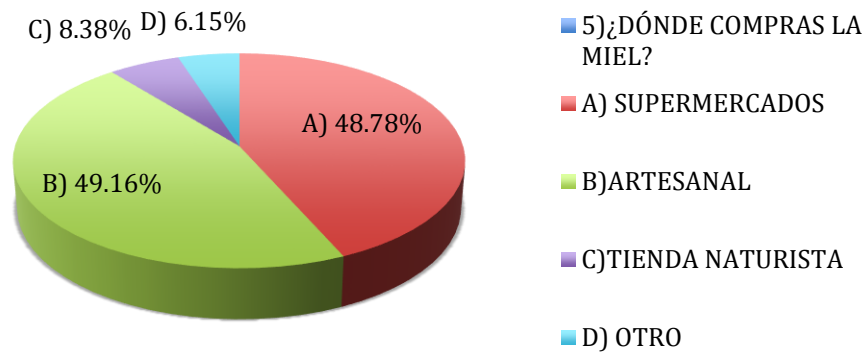


**Figura 4.** Frecuencia en la adquisición de miel

### Cuadro 6

#### LUGAR DE LA ADQUISICIÓN DE MIEL

	M	H	M	H	Total
A) SUPERMERCADOS	52	21	43.33%	35.59%	40.78%
B) ARTESANAL	55	33	45.83%	55.93%	49.16%
C) TIENDA NATURISTA	11	4	9.17%	6.78%	8.38%
D) OTRO	6	5	5.00%	8.47%	6.15%
	124	63			

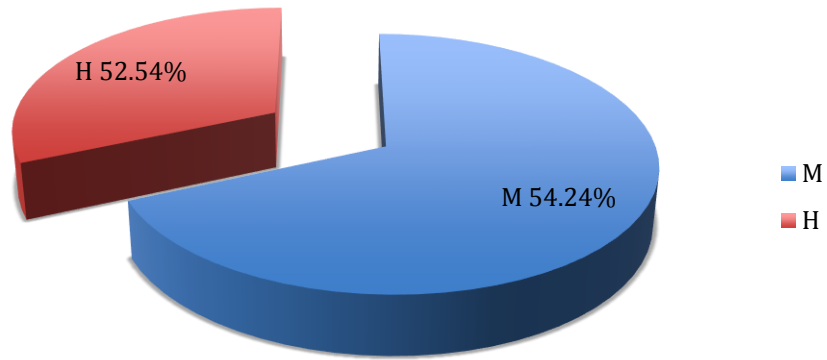


**Figura 5.** Lugar de la adquisición de miel

### Cuadro 7

#### CONOCIMIENTO DE LOS BENEFICIOS DE LA MIEL POR GÉNERO

	M	H	M	H
SI	67	32	55.83%	54.24%
NO	57	31	47.50%	52.54%
	124	63		

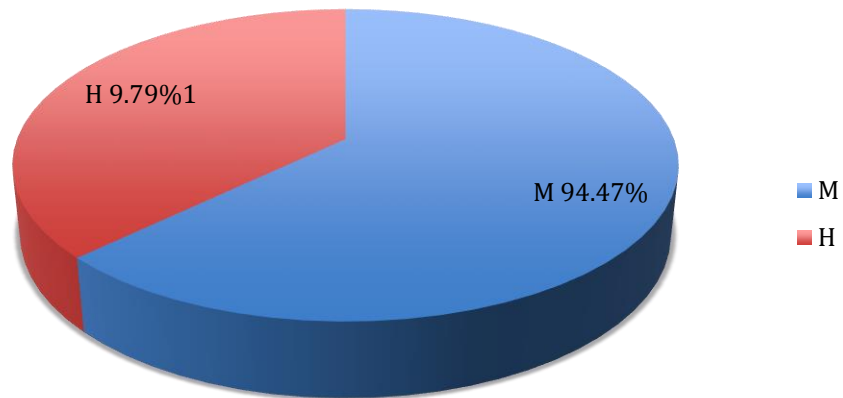


**Figura 6.** Conocimiento de los beneficios de la miel por género

### **Cuadro 8**

#### **CONSIDERACIÓN DE COMPRA DE MIEL DE *SCAPTOTRIGONA MEXICANA* POR GÉNERO**

	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>Total</b>
SI	141	81	94.00%	95.29%	94.47%
NO	16	7	10.67%	8.24%	9.79%
	157	88			



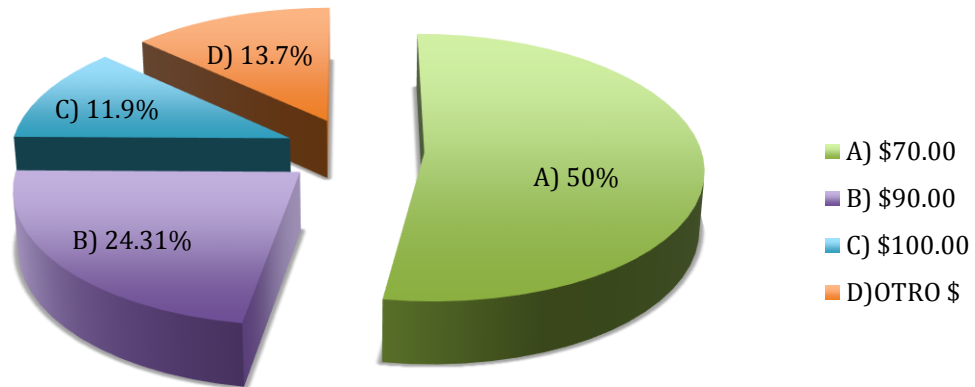
**Figura 7.** Consideración de compra de miel de *Scaptotrigona mexicana* por género

### Cuadro 9

#### **COSTO APROXIMADO DE 250G. DE MIEL DE SCAPTOTRIGONA MEXICANA POR GÉNERO**

	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>Total</b>
A) \$70.00	72	39	52.55%	48.15%	50.00%
B) \$90.00	31	22	22.63%	27.16%	24.31%
C) \$100.00	18	10	13.14%	12.35%	11.93%
D)OTRO \$	18	12	13.14%	14.81%	13.76%
	139	83			

## ¿Cuánto pagarías por 250g. de esta miel?



**Figura 8.** Costo aproximado de 250g. de miel de *Scaptotrigona mexicana* por género

La tendencia de las personas, por escepticismo, para la compra de un nuevo producto por lo regular es por el menor precio, como ocurre en este caso donde la mayor parte pagaría por un frasco de 250 g. \$90.00.