



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA

## PROYECTO DE INVERSIÓN DE SERVICIOS DE POLINIZACIÓN APICOLA EN CULTIVOS DE AGUACATE EN EL MUNICIPIO DE SALVADOR ESCALANTE

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA:

JOCABED NAVA MAGAÑA

PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Morelia, Michoacán. Mayo 2015



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA

PROYECTO DE INVERSIÓN DE SERVICIOS DE  
POLINIZACIÓN APÍCOLA EN CULTIVOS DE  
AGUACATE EN EL MUNICIPIO DE SALVADOR  
ESCALANTE

TESINA QUE PRESENTA:

JOCABED NAV

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR:

DOCTOR EN CIENCIAS PECUARIAS VICTOR MANUEL SÁNCHEZ PARRA

CO-ASESOR:

MAESTRO EN CIENCIAS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL RUY ORTIZ RODRIGUEZ

## Morelia, Michoacán. Mayo 2015

### AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

#### A DIOS

Por darme muchas enseñanzas, porque día con día me permite disfrutar la vida, Por darme la oportunidad de lograr mis sueños, que aunque a veces como seres humanos no dedicamos un tiempo para agradecerte todo lo que haces por nosotros. Siempre estas a mi lado dotándome de fuerzas para luchar por mis sueños. Gracias Dios por darme una hermosa familia, una pareja que amo, unos amigos incondicionales y por cada vivencia tan hermosa. Que a pesar de las derrotas en el camino tu fuerza hace que me levante y jamás me dé por vencida.

#### A MI FAMILIA

Que a pesar de dificultades siempre estuvieron apoyándome, confiando firmemente en cada proyecto nuevo que me plante en mi vida. Que están orgullosos de todos y cada uno de mis logros realizados. Por todo ese amor incondicional. **A MI MAMA UMBELINA MAGAÑA CABALLERO** que es una mujer extraordinaria, alegre, que jamás existió impedimento alguno para sacar adelante a todos sus hijos. A mis hermanos **JOSUE NAVA MAGAÑA, BETSABE NAVA MAGAÑA Y CESIAH NAVA MAGAÑA** que me apoyaron incondicionalmente en todo a lo largo de mi carrera. Por ser unas personas admirables, que han salido adelante frente a todo reto en la vida que han conservado la humildad, sinceridad y sencillez que los caracteriza. **POR SER MIS HERMANOS GRACIAS!** A mi sobrina **MELISSA YAMILE ALEMAN NAVA** que ha traído a mi vida una alegría inexplicable, ese amor incondicional que da a toda la familia y a mis demás sobrinos **ITZEL NAVA GARCIA, JONATHAN ALEJANDRO AYALA NAVA** por la alegría y cariño que me demuestran. A mis cuñados **MARI GARCIA GARCIA y JONATHAN AYALA MORALES** por ese apoyo que me brindan en toda circunstancia. **A TODOS GRACIAS LOS QUIERO Y AMO MUCHO.**

## **A MI PAREJA**

Por apoyarme en todo momento, que me entrega todo sin nada a cambio ese amor y cariño incondicional, creer en mí, estar orgulloso de mi como persona, por esa amistad que después se convirtió en un amor mutuo inexplicable un lazo muy fuerte, porque juntos hemos superado y luchado ante cualquier impedimento, porque sabemos que aprender a vivir en pareja nos es fácil pero si es una de las mayores satisfacciones y alegrías. Porque estoy orgullosa de ti mi amor **NERI VELÁZQUEZ MEDINA, TE AMO CON TODAS LAS FUERZAS EXISTENTES.**

## **A MIS AMIGOS**

A lo largo del camino hay acontecimientos que marcan nuestras vidas, existen alegrías, tristezas, dificultades, decisiones importantes, enseñanzas, retos, risas, etc. Desde el preescolar Dios me ha bendecido con grandes amigos que son parte importante en mi vida que aunque la distancia este de por medio hasta el momento seguimos teniendo ese amor, cariño y apoyo mutuo. Que sabemos que nuestra amistad es incondicional. Mis amigos y hermana de la infancia **NORMA E CISNEROS ARREGUIN** compartir nuestras vidas por casi 15 años juntas, por defenderme siempre y ese amor sincero que nos brindaste a toda la familia. Mis amigos de la secundaria, mi amigo **DANIEL CRUZ ALVAREZ** que siempre ha estado apoyándome en las buenas y malas. Mi amiga **ZOILA** que me enseñó a ver que los dogmas impuestos por la sociedad hay que dejarlos a un lado y disfrutar cada momento. Los quiero y admiro por ser quienes son, personas que dan todo sin nada a cambio, luchado a cada momento por superarse. Por eso y mucho más los quiero y admiro mucho.

## **A MIS MAESTROS**

## INDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Estudio de mercado.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.- Objetivo.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.- El producto en el mercado.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1.- Producto principal y subproductos.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.2.- Composición del producto y subproducto.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3.- Cantidad de colmenas de acuerdo a los frutos.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4.- Composición del subproducto.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5.- Propiedades y vida útil.....</b>	<b>5</b>
<b>2.6.- Normas oficiales mexicanas de calidad.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7.- Artículos de la ley de fomento apícola.....</b>	<b>9</b>
<b>2.8.- Usos.....</b>	<b>11</b>
<b>2.9.- Productos sustitutos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.10.- Naturaleza de lanzamiento.....</b>	<b>12</b>
<b>2.11.- Área de mercado o zona de influencia del mercado.....</b>	<b>12</b>
<b>2.12.- Factores determinantes del área de mercado.....</b>	<b>12</b>
<b>2.13.- Área de mercado seleccionada.....</b>	<b>12</b>
<b>2.14.- Factores limitativos de la comercialización.....</b>	<b>13</b>
<b>2.15.- Análisis de la demanda y oferta.....</b>	<b>13</b>
<b>2.16.- Situación de la apicultura en Michoacán.....</b>	<b>18</b>
<b>2.17.- Problemática en el estado de Michoacán.....</b>	<b>19</b>
<b>3. FODA.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.- Fortalezas.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.- Oportunidades.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.- Debilidades.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.- Amenazas.....</b>	<b>23</b>
<b>4. Localización y tamaño.....</b>	<b>23</b>

4.1.- Macrolocalización.....	23
4.2.- Microlocalización.....	28
5. Tamaño del proyecto .....	30
6. Ingeniería del proyecto.....	32
6.1.- Establecimiento de la explotación.....	32
6.2.- Descripción de la raza seleccionada.....	32
6.3.- Proceso de selección.....	34
6.4.- Características generales del equipo de una colmena.....	34
6.5.- Equipo de protección.....	36
6.6.- Equipo de manejo.....	37
6.7.- Instalación del apiario.....	38
6.8.- Medidas de protección.....	40
6.9.- Uso de agroquímicos.....	40
6.10.- Técnica de manejo de una colmena.....	41
6.11.- Como revisar una colmena.....	41
6.12.- Instalación de colmena en el cultivo.....	43
6.13.- Obligaciones del agricultor.....	44
6.14.- El papel del apicultor.....	45
6.15.- Alimentación artificial.....	46
6.16.- Cuidados al alimentar.....	46
6.17.- Transporte de las colmenas pobladas.....	46
6.18.- Patología de las enfermedades.....	47
6.19.- Cosecha de miel.....	58
7. Flujo de producción.....	62
8. Inversión y presupuesto de operación.....	65
8.1.- Estructura.....	65
8.2.- Depreciación.....	67
8.3.- Proyección de ingresos y egresos de operación.....	70
8.3.1.- Ingresos.....	70

8.2.3.- Egresos.....	72
8.4.- Determinación del capital de trabajo.....	75
8.5.- Punto de equilibrio.....	77
8.6.- Estado de resultados.....	78
8.7.- Flujo de efectivo.....	81
9. Evaluación financiera.....	81
9.1.- Valor Actual Neto.....	81
9.2.- Relación beneficio costo.....	81
9.3.- Tasa interna de rendimiento.....	82
10. Conclusiones.....	84
11. Bibliografía.....	85

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Composición física de la miel.....	4
Tabla 2. Composición química en gramos por cada 100gr de miel.....	5
Tabla 3. Composición de vitaminas.....	5
Tabla 4. Demanda de zona aguacatera del 2004-2013.....	16
Tabla 5. Proyección de la demanda en Michoacán 2014-2018.....	17
Tabla 6. FODA.....	22
Tabla 7. Elevaciones de Michoacán.....	24
Tabla 8. Población económicamente activa.....	30
Tabla 9. Ramas de actividad económica.....	30
Tabla 10. Educación en Michoacán.....	31
Tabla 11. Enfermedades de la cría.....	47
Tabla 12. Enfermedades de la abeja adulta.....	55

## **ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1. Producción de aguacate en Michoacán de la región aguacatera.....	6
Imagen 2. Regionalización del estado de Michoacán.....	20
Imagen 3. Municipio de Salvador Escalante.....	28
Imagen 4. Plano de microlocalización.....	29
Imagen 5. Ubicación del apiario.....	31
Imagen 6. Conformación de la colmena.....	34
Imagen 7. Equipo de protección.....	36

Imagen 8. Uso de ahumador.....	37
Imagen 9. Instalación de apiario.....	38
Imagen 10. Medidas de protección.....	40
Imagen 11. Instalación de colmenas en los cultivos.....	44
Imagen 12. Alimentación artificial.....	45
Imagen 13. Tipos de consistencias de miel.....	58

## **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1. Flujo de producción.....	63
Cuadro 2. Estructura de aportaciones, presupuestos y fuentes.....	67
Cuadro 3. Depreciación.....	69
Cuadro 4. Proyección de ingresos totales.....	70
Cuadro 5. Costos fijos.....	72
Cuadro 6. Costos variables.....	73
Cuadro 7. Capital de trabajo.....	76
Cuadro 8. Punto de equilibrio.....	78
Cuadro 9. Estado de resultados.....	80
Cuadro 10. Flujo de efectivo.....	81
Cuadro 11. Evaluación financiera o rentabilidad.....	82

**Resumen**

El presente trabajo titulado "Proyecto de Inversión de Servicios de Polinización Apícola en Cultivos de Aguacate en el Municipio de Salvador Escalante" tiene la finalidad de prestar un servicio donde se verán beneficiados no solo el apicultor y agricultor de cultivos de aguacate, también beneficiar al medio ambiente puesto que gracias al trabajo de las abejas la flora sigue existiendo. Ahora bien de acuerdo a la demanda que existe actualmente de cultivo de aguacate y siendo el municipio de Salvador Escalante uno de los municipio con más cantidad, el apiario se instalara en Santa Clara del Cobre de esta manera se lograra un servicio eficaz y rápido. El proyecto aportara 600 colmenas las cuales cubren 150 hectáreas tomando en cuenta que se colocan 4 colmenas por hectárea. Siendo así y de acuerdo a los indicadores de la evaluación financiera en cuanto a la relación B/C es de 1.57 esto es que de cada peso invertido se recuperan 57 centavos, para el indicador Valor Actual Neto (VAN) es de \$1, 338,846.21 es la ganancia adicional al monto solicitado y finalmente la TIR con un 26% que de acuerdo a las reglas de decisión es mayor que lo que se establece de 10%. Por tanto teniendo los indicadores positivos el proyecto es aceptable.

**Abstract**

This paper entitled "Investment Project Services Bee Pollination Avocado Crops in the municipality of Salvador Escalante" is intended to provide a service which will benefit not only the beekeeper and avocado crop farmer, also benefit the environment environment since thanks to the work of bees flora remains. Now according to the current demand of avocado cultivation and being the city of Salvador Escalante one of the town with more number either, the apiary was installed in Santa Clara del Cobre in this way an effective and fast service is achieved. The project would bring 600 hives which cover 150 hectares considering that four hives per hectare are placed. Well and according to indicators of financial evaluation will be in terms of the ratio B / C is 1.57 this is that for every dollar invested 57 cents recover, for the Net Value indicator Current (VAN) is \$ 1, 338,846.21 is the additional amount requested and finally the IRR at 26% which according to the decision rules is greater than what is stated 10% gain. Therefore taking the positive indicators the project is acceptable.

**Palabras claves:** polinización, abejas, colmena, proyecto, inversión.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo titulado “Proyecto de Inversión de Servicios de Polinización Apícola en Cultivos de Aguacate en el Municipio de Salvador Escalante” con la finalidad de establecerlo en Santa Clara del Cobre perteneciente al municipio de Salvador Escalante a través de una propuesta para generar un auto empleo, un conjunto de acciones con un objetivo previamente establecido que involucra la demanda y oferta existente del estado de Michoacán en el ámbito agrícola, caracterizar una adecuada ubicación del apiario, tener los canales de comercialización más viables. De este modo brindar un servicio que no solo beneficia al solicitante si no a los productores de aguacate permitiéndoles la obtención de mayor producción y mejor calidad en los cultivos. Este proyecto puede servir de estímulo social para la producción animal y agrícola.

Por otro lado, la apicultura es la actividad dedicada a la crianza de las abejas y a prestarles los cuidados necesarios con el objetivo de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar. Siendo la miel su producto principal, un beneficio indirecto es la actividad de polinización, la cual se refiere al transporte del polen de las anteras al estigma de la flór. Este traslado es llevado a cabo por diversos medios como viento, agua, gravedad y por supuesto los insectos.

Ahora bien siendo, Michoacán uno de los estados más ricos en recursos naturales por su diversidad y variedad climática, de vegetación, fauna y calidad de suelo que influye fuertemente en actividades económicas particularmente agrícolas y forestales, ocupando el 10° lugar en la producción de aguacate. Por ello para obtener los máximos rendimientos de la mayoría de las frutas, vegetales y cultivos de semillas se requiere la polinización por insectos. Y por tanto, la situación geográfica de nuestro país hace que la apicultura sea una actividad privilegiada en ciertas áreas que por sus recursos apibotánicos logran rendimientos inigualables en la agricultura y de miel.

Para lograr la rentabilidad de los servicios de polinización con abejas y su producción de miel depende del empleo de las técnicas de manejo eficientes. Estas técnicas deben tener las pautas del comportamiento reproductivo, y de esta manera lograr el desarrollo eficaz de la especie.

## **2. ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1. Objetivo**

Caracterizar la demanda y oferta existente de la polinización en el área agrícola y las etapas de floración de la especie de aguacate que estas producen y así mismo poder ubicar el proyecto en un buen sitio, cerca de los canales de comercialización y ver su viabilidad.

### **2.2.- El producto en el mercado**

#### **2.2.1 producto principal y subproducto**

El producto principal es brindar un servicio de polinización a los productores de aguacate por medio de la apicultura y en consecuencia el subproducto que se obtiene es la miel.

#### **2.2.2 Composición del producto**

El producto principal es un servicio a los agricultores para cultivos de aguacate, este servicios les brindara; proveer el campo del número de abejas precisas para conseguir una eficaz polinización de los cultivos, colocación adecuada de las colmenas en su huerta, adecuado manejo de las colmenas de acuerdo al tipo de cultivo, colmenas con abejas sanas, no agresivas y resistentes. Lo cual conllevara a una disminución de caída de frutos y uniformidad de los mismos y aumentar la calidad del fruto gracias a la hibridación.

### 2.3 Cantidad de colmenas de acuerdo a los frutos:

Aguacate (*Persea gratissima*, *P. americana* Mill): la flor resulta ser muy atractivas a las abejas, ya que abre en dos etapas al día por lo cual es indispensable la polinización puesto que no es posible la autofecundación. El número mínimo de colmenas por hectárea son 4. (Reyes y Cano, 2000).

### 2.4 Composición del subproducto (miel)

Es una sustancia azucarada que las abejas producen a partir del néctar que recogen de las flores. Es el alimento básico de las abejas y a través de él adquieren energía necesaria para desarrollar todas las actividades de la colonia. Por su alto contenido en azúcares, la miel es una fuente de calorías (SAGARPA, 2009).

Por su concentración en azúcares la miel es un alimento calórico. Sus principales azúcares son fructosa (38%) y glucosa (31%), pero también contiene pequeñas cantidades de sacarosa (1- 2%). La miel contiene vitaminas y minerales que no se encuentran en los azúcares refinados (SAGARPA, 2009).

**Tabla 1: Composición física de la miel (SAGARPA, 2009)**

CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD
Temperatura de congelación	-36 °C
Humedad	máximo 18%
Fructosa + glucosa	mínimo 60%
Sacarosa	máximo 5%
Peso específico (a15 °C)	1,42 - 1,44 gr./cm <sup>3</sup>
Conductividad eléctrica	máximo 0,60 mS/cm
Acidez libre	máximo 50 meq/kg
Hidroximetilfurfural (HMF)	<b>máximo 40 mg/kg = ppm</b>

El HMF o hidroximetilfurfural es una sustancia inocua que se va formando en la miel por descomposición de algunos azúcares y que es fundamental para determinar la frescura de la miel: a mayor cantidad de HMF menor frescura. Además, presenta compuestos volátiles, que son los responsables del aroma y algunas de las propiedades de la miel (SAGARPA, 2009).

### Propiedades químicas

**Tabla 2: Composición química en gramos por cada 100 gr de miel (SAGARPA, 2009).**

<b>Agua</b>	<b>17.5</b>
<b>Proteínas</b>	0.7
<b>Grasas</b>	0
<b>Hidratos de Carbono</b>	81.9
<b>Minerales</b>	0.07118
<b>Vitaminas</b>	0.0055

**Tabla 3: Composición de vitaminas (SAGARPA, 2009).**

<b>Vitamina C</b>	<b>0.004</b>
<b>Vitamina B1</b>	0.00001
<b>Vitamina B2</b>	0.00004
<b>Vitamina B6</b>	0.00020
<b>Vitamina PP</b>	0.00020
<b>Vitamina B5</b>	0.00060

### 2.5 Propiedades y vida útil

La duración del servicio variará de acuerdo al tipo de cultivo. Los puntos a tomar en cuenta para la duración son:

- Para indicar el momento de poner o ubicar las colmenas dentro de la huerta, será de acuerdo al fruto, puesto que unos requieren colocarse días antes de la floración, otros en plena floración.
- Tiempo de colocación: Para el caso del cultivo de aguacate las colmenas serán colocadas el 13 de noviembre.
- Tiempo de retiro para el cultivo de aguacate: las colmenas será retiradas el día 15 de marzo del siguiente año.

El tiempo de vida de las colmenas como tal es de la siguiente manera. Las colonias de abejas están formadas por castas, es decir, de acuerdo a su función: existe una reina, zánganos y obreras.

**Reina:** solo debe existir una que es hembra, su tarea es poner huevos. Después de los 5 días de vida, la reina alcanza su madurez sexual y sale de la colmena para hacer su vuelo de fecundación. Al volar encuentra y se aparea con varios zánganos, los cuales dejan su semen en la reina, la reina se aparea con 10 a 15 zánganos. El semen se deposita en una bolsa que tiene la reina dentro llamada espermateca, que almacena suficiente esperma para el resto de su vida. Después de su vuelo regresa a la colmena y en una semana empieza a poner huevos, la reina ovoposita todos los días del año, en un buen flujo de néctar pone hasta 1500 huevos. La reina debe contar con las siguientes características: abdómen más largo que sus alas, es la única hembra fecundada, es el centro y vida de la colmena, controla la población por medio de las feromonas reales, su objetivo es ovopositar de 2000 a 3000 huevos por día, vive de 3 a 4 años pero se recomienda cambiar cada año (M.B.A. SAGARPA, 2013).

**Obreras:** son hembras que no se han desarrollado para la reproducción, ellas se encargan de los trabajos dentro y fuera de la colmena que realizan de acuerdo a sus edad y al desarrollo glandular y se dividen en:

- De 2° al 3° día: limpia los panales de la colmena, dándole calor a los huevos y larvas (limpiadoras).

- Del 4° al 12° día: prepara y cuida de la alimentación de las larvas (por este motivo y a esta edad son llamadas abejas nodrizas). También producen jalea real.
- Del 13° al 18° día: en este período producen cera y construyen los panales. Y están capacitadas de ser necesaria la crianza de una nueva reina a través de la construcción de la celda real, llamada “cacahuate” por su forma.
- Del 19° al 20° día: defiende la colonia situándose en la entrada de la piquera, no permitiendo la entrada de insectos extraños o abejas de otras colonias (guardia).
- Del 21° al 38/42° día: recolectan en el campo néctar, polen, agua y propóleos para cubrir las necesidades de la colonia.

La duración de vida de la abeja obrera depende de la cantidad de trabajo que realiza. En época de cosecha, debido al exceso de labores, vive sólo unas 6 semanas. Fuera de esta época pueden vivir hasta 6 meses (M.A.B. SAGARPA, 2013).

**Zángano:** Los zánganos son los machos de la colonia. Durante los meses en que hay flores, existe mayor abundancia de zánganos en cada colonia, ya que son temporadas de reproducción. La tarea de los zánganos es fecundar a la reina virgen. Los que la fecundan mueren, esto asegura no caer en una consanguinidad. Los zánganos están incapacitados para recoger néctar de las flores porque tienen la lengua muy corta. Pero lo más importante carece de aguijón. Durante las épocas del flujo principal de néctar, es cuando hay reinas vírgenes y éstas necesitan aparearse con los zánganos. Al llegar la época de escasez de néctar, ya no hay reinas vírgenes para fecundar y las obreras sacan a los zánganos de la colmena. Cada ciclo de floración, la reina pone huevos de zángano. Las obreras mantienen a los zánganos únicamente durante los meses del año en que son de utilidad, aparearse con las reinas vírgenes (M.A.B. SAGARPA, 2013).

## 2.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE CALIDAD

Las normas de calidad en cuanto al transporte de las colmenas que se deben observar para los servicios de polinización son:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas. Es muy importante debido a que es la numero uno de las enfermedades que mas perdidas ocasiona a la colmena y que daña tanto a abejas adultas como a la cría.

Norma Oficial mexicana NOM-002-ZOO-1994. Actividades técnicas y operativas aplicables al programa nacional para el control de la abeja africana. Se debe mantener un control para evitar accidentes a personas y /o animales. Cuidar que no se africanicen las colmenas.

NOM-056-ZOO-1995, Especificaciones técnicas para las pruebas diagnósticas que realicen los laboratorios de pruebas aprobados en materia zoosanitaria.

NOM-092-SSA1-1994, Cuenta total de bacterias.

NOM-111-SSA1-1994, Cuenta total de hongos y levaduras.

NOM-145-SCFI-2001, Información comercial etiquetado de miel en sus distintas presentaciones. Es de importancia para cumplir la forma de etiquetar la miel, seguir las características que se establecen y así mismo poder ofrecer el producto.

NOM-051-ZOO-1995 Trato Humanitario en la Movilización de Animales. Al mover las colmenas se tenga el mejor trato y no ocasionar daño alguno a las colmenas si a las personas o animales.

---

## **2.7 Artículos de la Ley de Fomento Apícola del Estado de Michoacán de Ocampo (L.F.A.E.M).**

### **a) Disposiciones generales**

Los apicultores deben de utilizar el equipo de protección adecuado como overol, velo, guantes y botas de color claro para el manejo de la Abeja Africana y así evitar sus ataques. Toda persona propietaria de colmenas rústicas queda obligada a sustituirlas por colmenas técnicas o modernas. Los apicultores deben realizar el cambio de abejas reinas de cada colmena cuando menos una vez al año, sustituyéndolas por otras de origen europeo o seleccionado, las que estarán marcadas en la parte dorsal con el código de colores siguientes:

- Para los años terminados en 0 o en 5 se utilizará el color azul.
- Para los años terminados en 1 o en 6 se utilizará el color blanco.
- Para los años terminados en 2 o en 7 se utilizará el color amarillo.
- Para los años terminados en 3 o en 8 se utilizará el color rojo.
- Para los años terminados en 4 o en 9 se utilizará el color verde.
- El ala de la abeja reina debe estar cortada: si corresponde a un año par se cortará el ala derecha, si el año es non se cortará el ala izquierda.

En el caso de captura de enjambres ninguna persona podrá aprovecharlos si no cuenta con los conocimientos y tecnología adecuada para ello (L.F.A.E.M, 2004).

### **b) Diagnóstico**

El diagnóstico e identificación de abejas africanas deben ser realizados en los laboratorios oficiales o aprobados por la Secretaría (L.F.A.E.M, 2004).

### **Zonas que comprende el programa**

- I. Zonas Libres
- II. Zonas en control

Disposiciones para las zonas libres de Abeja Africana.

La Secretaría llevará a cabo actividades de monitoreo de la Abeja Africana, mediante la captura de enjambres para su identificación en el laboratorio. No se permitirá la movilización de colmenas pobladas, abejas reinas, núcleos de abejas o material biológico apícola procedente de áreas de control de abeja africana hacia las áreas libres de la misma. Los apicultores deben enviar a los Centros de Apoyo, Distritos de Desarrollo Rural y Subdelegaciones de Ganadería de la Secretaría para su identificación, muestras de aproximadamente 200 abejas en un frasco herméticamente cerrado, conservadas en alcohol al 70% de los enjambres que capturen (L.F.A.E.M, 2004).

Disposiciones para las zonas en control.

Los apicultores deben ubicar su apiarios alejándolos de lugares poblados y caminos principales, hacia donde no causen molestias a la población. Los apicultores deben poseer en cada una de sus colmenas una abeja reina de origen europeo o seleccionada, marcada de acuerdo a lo establecido. Los apicultores y las unidades de verificación aprobadas por la Secretaría, deben reportar a la misma cualquier enfermedad infecto-contagiosa o parasitaria que encuentren en sus apiarios, debiendo enviar al laboratorio oficial o aprobado muestras del panal, así como aproximadamente 200 abejas en un frasco herméticamente cerrado, conservadas en alcohol al 70% (L.F.A.E.M, 2004).

### **Movilización**

Para la movilización de colmenas pobladas, abejas reina, núcleos de abejas y material biológico apícola de una zona en control a una zona en control o de una zona libre a una zona en control, se debe obtener el Certificado Zoosanitario, que será otorgado por la Secretaría u organismo de certificación aprobado, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Solicitud escrita de movilización del material y equipo que se desee movilizar, expresando los motivos de la misma.
- Constancia de calidad genética y sanitaria.
- Se prohíbe la movilización de material biológico de zonas de control a zonas libres de abeja africana.

### **2.8 Usos**

De acuerdo al Manual de Polinización Apícola, de SAGARPA del 2014. Se pueden polinizar los siguientes tipos:

- **Frutales:** manzanas, duraznos, cerezas, almendros, persimos, castaños, melocotón, ciruelos, aguacate, mangos, cocos, macadamia, fresa y zarzamora.
- **Forrajes:** alfalfa, trigo sarraceno, trébol dulce, trébol rojo, rosa, blanco y egipcio.
- **Industriales:** algodón, cártamo, girasol, soya, colza y linaza.
- **Hortícolas:** espárragos, brócoli, coliflor, apio, repollo, calabaza, melón, sandía, estropajo, pepino, habas, mostaza, cebolla, pimientos, perejil, nabos, rábanos y zanahoria.
- **Aguacate el producto elegido a polinizar.**

### **2.9 Productos sustitutos**

La misma naturaleza lleva a cabo el proceso de polinización por medio del viento e insectos. Sin embargo, las abejas son insectos que están desapareciendo por lo que la polinización actualmente es deficiente si se deja solo a la naturaleza. Siendo la mejor alternativa llevar la práctica de polinización con abejas de una manera controlada, trae consigo grandes beneficios para el productor, mejorando características de su cultivo o fruto como es calidad del producto, variedad, homogeneidad, etc. Algo muy importante disminuye sus pérdidas económicas (M.P.A. SAGARPA, 2000).

## **2.10 Naturaleza del lanzamiento**

El objetivo de llevar a cabo este proyecto, es brindar un servicio a los agricultores siendo estos los principales beneficiados, puesto que la polinización con abejas, es un servicio que no solo brinda beneficios de calidad a sus frutos, sino también, es remunerable en su economía, mostrando aumento en su producción en gran medida, con calidad, diversidad y homogeneidad. De esta manera, los agricultores brindan a su cliente un fruto de calidad, mejoran su precio, de un buen tamaño, cumpliendo las exigencias de sus clientes. Por lo tanto realizando polinización con abejas mejora su producción, es competitivo y mejora la oferta a sus demandantes.

## **2.11.- Área de mercado o zona de influencia del proyecto**

El área de mercado será en el estado de Michoacán en el municipio de Salvador Escalante el cual forma parte de las zonas aguacateras y en la localidad de Santa Clara Del Cobre. Las zonas de influencia son Pátzcuaro, Uruapan y Ario de Rosales.

## **2.12.- Factores determinantes del área de mercado**

La finalidad de ubicarlo en la localidad de Santa Clara es porque las distancias para prestar el servicio de polinización resultan más cortas, ya que para dicho proyecto se pretende abarcar el municipio de Salvador Escalante y finalmente porque se cuenta con el terreno adecuado y necesario para establecer el apiario.

## **2.13.- Área del mercado seleccionada**

Se eligió la localidad de Santa Clara que es un poblado perteneciente al municipio de Salvador Escalante, ubicado al centro del Estado de Michoacán. Limita al norte con Pátzcuaro, a una distancia de 25 kilómetros, al este con Huiramba y Tacámbaro; al sur con Ario de Rosales y al oeste con Zitácuaro, Taretan y Tingambato (OEIDRUS, 2013).

## 2.14.- Factores limitativos de la comercialización

Poca difusión sobre cómo funciona la polinización con abejas y las grandes beneficios que trae consigo. Cambios bruscos de climas en la actualidad. En cuanto al pago por el servicio puede decirse que es un factor limitativo, ya que los gastos son generados desde la realización del contrato lo implica una inversión para realizar dicho servicio.

## 2.15.- Análisis de la demanda y oferta

La polinización es la transferencia de polen de la parte masculina de las flores (anteras) a la parte femenina (estigma). Para que la misma suceda, las plantas pueden requerir del viento, aves, mamíferos, pero sobre todo de los insectos, donde el más eficaz y eficiente son las abejas (M.P.A. SAGARPA, 2000).

Un tercio de los alimentos que se producen en el mundo dependen directa o indirectamente de la polinización por abejas. Las abejas son responsables de la polinización de más del 75% de la vegetación mundial y 84% de las especies vegetales del mundo dependen de la polinización, una buena polinización de las plantas proporciona alimento y mejora de hábitats para las distintas especies animales con las que conviven. Uno de los parámetros que miden esta productividad es la producción de frutos y semillas para los cuales es fundamental la labor polinizadora de los insectos (polinización entomófila). Aproximadamente un 70% de los cultivos sembrados se ven favorecidos en distinto grado por la acción de animales que visitan sus flores y este aspecto no ha sido tenido en cuenta habitualmente en el manejo de cultivos (M.P.A. SAGARPA, 2000).

La abeja *melífera*, es el principal insecto polinizador que existe en la naturaleza, su abundancia puede variar entre el 60 y el 95 % de todos los polinizadores. La

comunidad científica reconoce que la miel y el resto de productos procedentes del colmenar, son insignificantes en comparación con el principal beneficio que reporta la apicultura: la polinización de cultivos y especies vegetales silvestres. Este hecho, muchas veces ignorado, es de importancia crucial en un contexto general de deterioro ambiental. Según estimaciones de la F.A.O y de la Unión Europea, el valor de la polinización de las abejas, es de 20 a 30 veces superior el valor de la miel y el resto de productos avícolas (M.P.A. SAGARPA, 2000).

### **Las abejas en la agricultura actual**

La agricultura es la primera y auténtica beneficiaria de los servicios prestados por las abejas. Su contribución en términos económicos es realmente significativa, hasta tal punto que la renta directa de la apicultura (miel, cera, polen y otros productos) pasa a un segundo término (Méndez, 2012).

A nivel internacional México es el mayor consumidor de aguacate, el consumo per cápita del mundo con 8.7 kg por persona y principal exportador mundial. También ocupa el primer lugar en superficie sembrada en cultivo de aguacate con un 34% del total a nivel mundial. La producción mundial de aguacate para el 2009 fue de 3, 853,930 toneladas, en una superficie aproximada de 430,000 has. Con un crecimiento de la producción de 1997 a 2009 del 58%. El aguacate tiene un gran mercado para su consumo en fresco y de sus procesados, tales como guacamole, congelados y pasta (Méndez, 2012).

Michoacán en el 2009 ocupó el primer lugar nacional en cuanto al valor de la producción de frutales, con un valor superior a los 17 mil millones de pesos, pero el décimo octavo en cuanto al valor de su transformación agroindustrial. Destacando como primer productor de aguacate, guayaba, fresa, zarzamora y limón; el segundo productor de durazno, y toronja; el tercer productor de papaya. La superficie aguacatera para el 2009 se concentró en siete entidades federativas que son Michoacán, Morelos, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Edo. De México, Puebla con el 95% del total; Jalisco y Guerrero han aumentado sus plantaciones significativamente en

relación con los demás estados ya que Michoacán participa con el 85% de la superficie plantada (Méndez, 2012).

En la región aguacatera de Michoacán se localiza prácticamente toda la industria nacional del aguacate, la cual se agrupa en tres conglomerados esto de acuerdo al Plan Rector Apícola del Estado de Michoacán:

- ✓ El de Uruapan, donde se localiza el mayor número de empaques certificados la exportación, así como la industria procesadora (Méndez, 2012).
- ✓ El de Tacámbaro que es el segundo en importancia tanto por el número de empaques en industrias procesadoras (Méndez, 2012).
- ✓ El de Peribán, donde aun cuando se localizan varios empaques especializados para la exportación, dominan los pequeños empaques orientados al mercado nacional (Méndez, 2012).

### **Demanda y proyección de la misma en Michoacán de la zonas aguacateras**

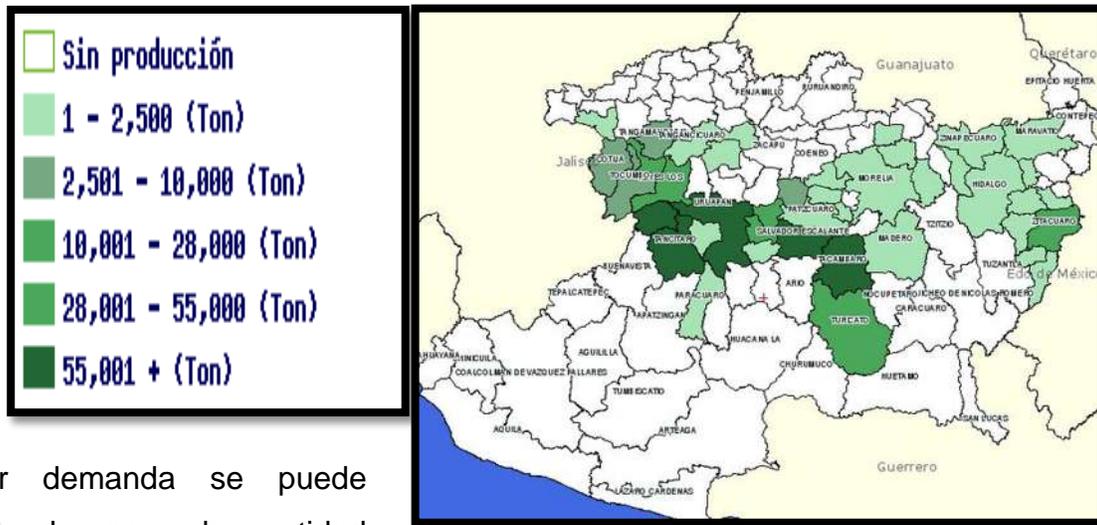


Imagen 1: Producción de aguacate en Michoacán de la región aguacatera (Méndez, J.A.R, 2012).

Por demanda se puede entender como la cantidad de los bienes o servicios

que la población pretende conseguir, para satisfacer necesidades o deseos. Se tomaron 10 años anteriores al presente esto es del 2004 al 2013. De la superficie sembrada de aguacate en hectáreas, de los municipios pertenecientes a la zona aguacatera. Y la proyección se realizó a cinco años que es de 2014 a 2018. Con sus respectivas gráficas.

La demanda de Michoacán del aguacate desde el año 2004 al año 2013, se muestran en la tabla 7. Y la proyección de la misma a cinco años del 2014 al 2018 en la tabla 8 (OEIDRUS, 2013).

Tabla 4: Demanda de zona aguacatera del 2004 – 2013 (OEIDRUS, 2013).

Año	Demanda
2004	86,546
2005	95,223
2006	96,764
2007	98,463
2008	103,629
2009	106,222

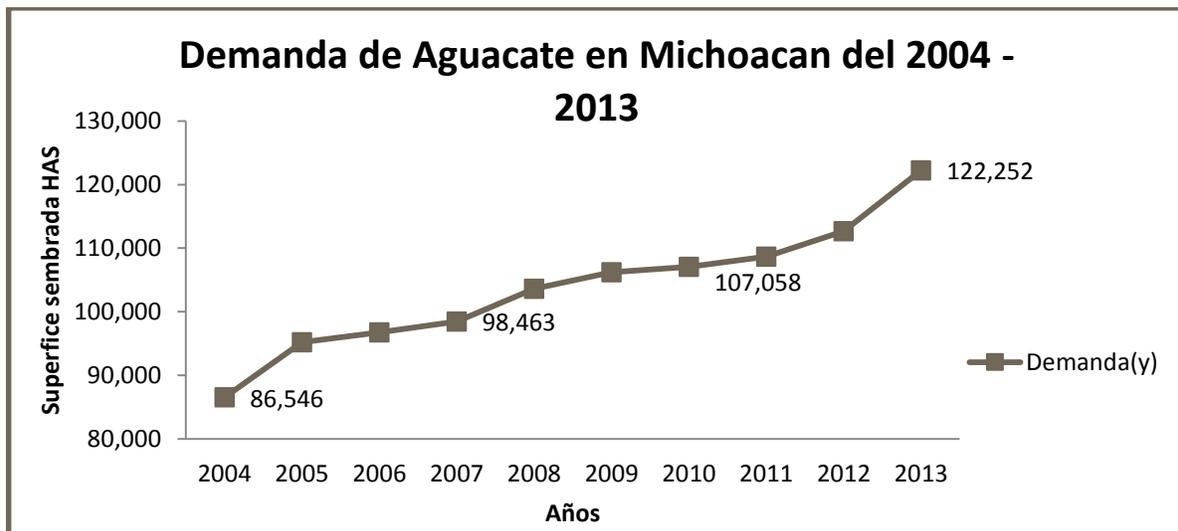
<b>2010</b>	107,058
<b>2011</b>	108,683
<b>2012</b>	112,673
<b>2013</b>	122,251
<b>TOTAL</b>	<b>1,037,512</b>

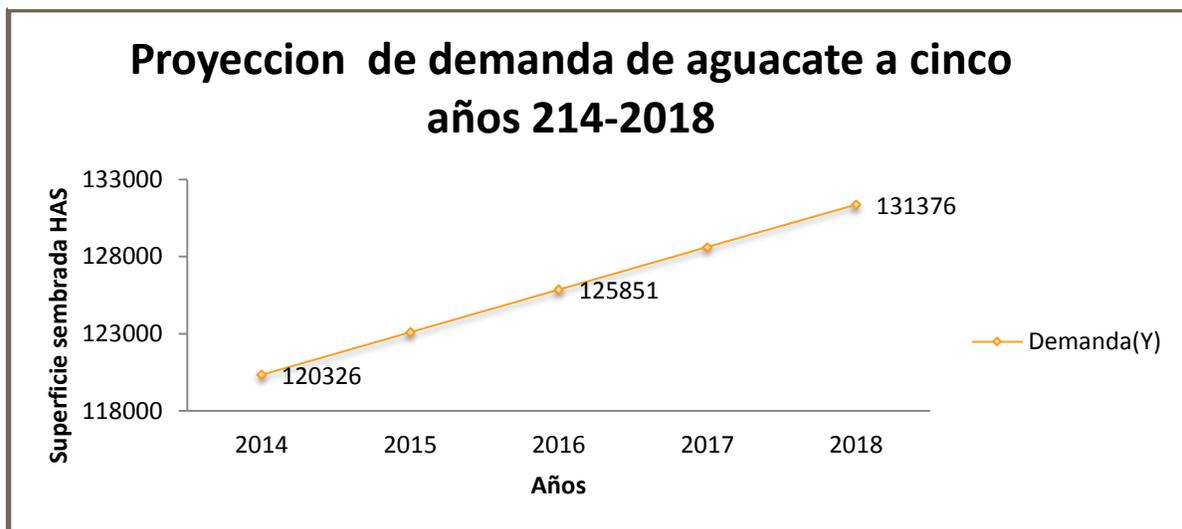
**Tabla 5: proyección de la demanda en Michoacán 2014 - 2018**

<b>Año</b>	<b>Demanda(Y)</b>
<b>2014</b>	116081
<b>2015</b>	118798
<b>2016</b>	121515
<b>2017</b>	124232
<b>2018</b>	126950

A continuación se muestran las gráficas 1 de la tablas 7. Que es la demanda reflejada en 10 años anteriores y la gráfica 2 de la proyección en cinco años. De la superficie sembrada de aguacate en Michoacán.

**Grafica 1: Demanda de aguacate en Michoacán del 2004-2013**



**Grafica 2: Proyección de demanda de aguacate cinco años 2014-2018**

De acuerdo con las graficas 1 y 2 se observa que existe y seguirá en aumento la producción en el cultivo de aguacate. Donde el total de colmenas existentes en el estado están por debajo de poder cubrir una tercera parte de lo que se demanda. Por ello el presente proyecto se plantea con el objetivo de contribuir en el municipio de Salvador Escalarte con 600 colmenas que las cuales cubrirán 150 hectáreas.

### **2.16.- Situación de la apicultura en Michoacán.**

La apicultura en el estado de Michoacán es una actividad económica importante. Cuenta con el 10° lugar de producción de miel a nivel nacional. Registra un inventario de 83,000 mil colmenas en promedio. 1400 apicultores. Presenta un potencial apibotánico importante para la producción de miel, estimando una capacidad para la instalación de 250,000 mil colmenas. Otro rama importante y prometedor para el fomento de la apicultura lo representa la prestación de servicios de polinización con abejas a cultivo hortofrutícola. El cultivo de aguacate demanda entre 4 a 6 colmenas por ha para la polinización: Entonces si se habla de 122,252 has de este cultivo, se

---

estima una demanda potencial de entre 489,008 colmenas tan solo para cubrir esta demanda (Méndez, 2012).

De la apicultura se obtienen una diversidad de productos. Estos son: miel, cera, polen, propóleos, jalea real, apitoxina, apilarnil, abejas reina, núcleos de abejas, y algunos servicios. Un servicio importante es la prestación de servicios de polinización para cultivos hortofrutícolas los cuales son retribuidos al apicultor económicamente. De los productos obtenidos de la colmena, la miel, es la de mayor tradición, conocida y consumida (Méndez, 2012).

### **2.17.- Problemática en el estado de Michoacán**

Se ha reducido la capacidad de producción apícola en más del 50% y el inventario de colmenas en 67% de 1989 a la fecha. Lo anterior ha sido resultado de la abeja africana que impactó fuertemente de 1992 a 1994 provocando el retiro y abandono de la actividad de muchos apicultores, descapitalización, escasos apoyos económicos para reactivar la planta productiva, desorganización de los apicultores e incipiente capacitación técnica (Méndez, 2012).

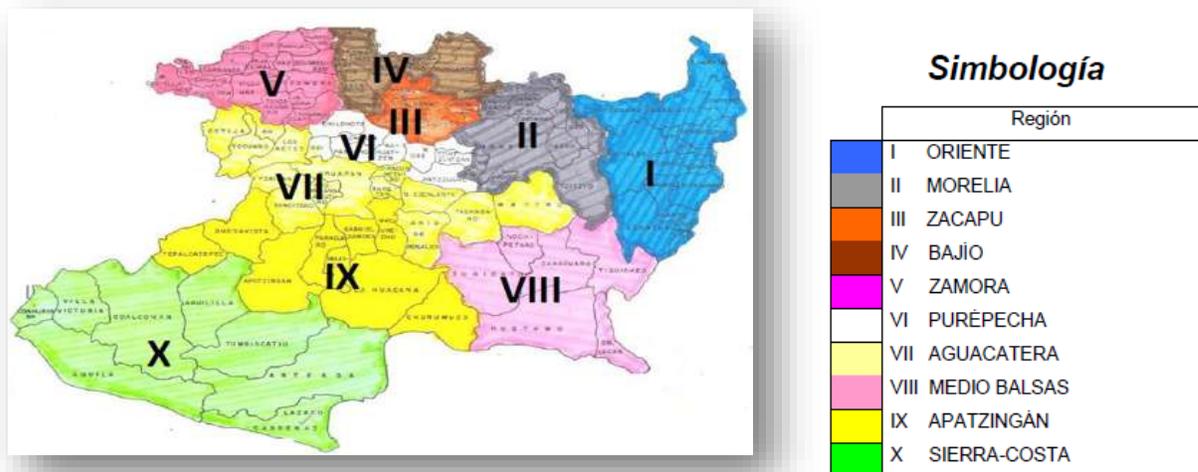
Ataque del Ácaro *Varroa jacobsony*, plaga de la que no se tiene un cuantificación precisa del grado de incidencia. Participación y planeación institucional limitada con programas y proyectos dispersos para fomentar e impulsar la actividad, sistemas de información deficientes sobre avances tecnológicos, mercados, financiamiento, etc. Adulteración y contaminación de la miel, condiciones climáticas adversas en los últimos años (ciclones, huracanes, sequías y heladas), Incremento de incendios y deterioro ecológico (deforestación, contaminación, etc. (Méndez, 2012).

Por su parte, el consumo per cápita del Estado se considera de 150 gr. abajo de la media nacional que es de 288 gr. Alrededor de 1,200 toneladas de la producción estatal de miel se concentran por acopiadores de Guadalajara y de la Ciudad de México, para posteriormente enviarla a Alemania y Estados Unidos, principalmente (Claridades Agropecuarias, 2010).

## Regionalización del Estado de Michoacán desde el punto de vista apícola

La intención al presentar esta subdivisión, es la de hacer una aportación sustentada, con la intención de tener otra opción de regionalización estatal desde el punto de vista apícola. De esta manera el estado de Michoacán se subdividió en 10 regiones: Oriente, Morelia, Zacapu, Bajío, Zamora, Purépecha, Aguacatera, Medio Balsas, Apatzingán y Sierra-Costa (Méndez, 2012).

**Imagen 2. Regionalización del estado de Michoacán (Méndez, 2012).**



La región aguacatera está constituida por 15 municipios que son: Cotija, Tocumbo, Tinguindín, Los Reyes, Peribán, Uruapan, Nuevo Parangaricutiro, Taretan, Ario de Rosales, Tancítaro, Tacámbaro, Villa Madero, Tingambato, Ziracuaretiro, Salvador Escalante (Méndez, 2012).

Esta región se caracteriza por condiciones ambientales propicias para el cultivo de diferentes especies, predominando el aguacate. Fue necesaria la representación divisional por la superficie que ocupa y por el potencial que ofrece para la polinización con abejas. Una gran parte de esta región está constituida por una serie de pequeños valles los cuales son irrigados, generando una buena parte de la producción agrícola de esta región, caracterizada como ya se mencionó por el

aguacate o también llamado “oro verde”. Además, existen otros cultivos de gran tradición como la caña de azúcar (Méndez, 2012).

Su clima en la mayoría de estos municipios le permite una amplia gama de posibilidades agrícolas y frutícolas, aún cuando su topografía es muy accidentada. Se presenta un importante potencial de recursos hidrológicos superficiales que le permiten irrigar una gran cantidad de tierras. El centro regional principal es Uruapan, debido al valor de su producción frutícola, agrícola y forestal, además porque se encuentra al centro del estado y es el mejor comunicado en todas las direcciones de éste (Méndez, 2012).

Exportaciones: Tradicionalmente el Reino Unido importa entre 20 y 30 mil toneladas, de las cuales el 16 por ciento son compradas a México (entre 4,000 y 5,000 toneladas) México ocupa el tercer lugar como país exportador de miel observándose un comportamiento variable en sus exportaciones, debido fundamentalmente y de una manera esencial al incremento en el consumo interno, gracias a las campañas de promoción (EXPOMIEL y MIELIFÍCATE) que se realizan anualmente (Méndez, 2012).

### **3.- FODA**

El FODA es el proceso de planificación estratégica, se utilizan diversas herramientas de análisis para obtener información que permita tomar decisiones acertadas al trazar la trayectoria futura de las organizaciones. FODA es una sigla que resume cuatro conceptos: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Campos, et al 2008).

Fortalezas: Son las características y capacidades internas de la organización que le han permitido llegar al nivel actual de éxito y lo que le distingue de la competencia. La organización tiene control sobre ellas y son relevantes (Campos, et al 2008).

Debilidades: son las características y capacidades internas de la organización que no están en el punto que debieran para contribuir al éxito y más bien provocan

situaciones desfavorables. La organización tiene control sobre ellas y son relevantes (Campos, et al 2008).

Oportunidades: son aquellos factores externos a la organización que esta puede aprovechar para obtener ventajas competitivas. La organización no los controla y no dependen de esta, pero puede obtener ventajas de tales hechos relevantes (Campos, et al 2008).

Amenazas: son aquellas situaciones que presenta el entorno externo a la organización, que no puede controlar pero le pueden afectar desfavorablemente y en forma relevante (Campos, et al 2008).

**Tabla 6: FODA**

<b>3.1.-FORTALEZA</b>	<b>3.2.-OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abejas especializadas para el servicio de polinización.</li> <li>○ Abejas no agresivas (fácil manejo convivencia con el productor).</li> <li>○ Abejas libre de enfermedades.</li> <li>○ Mínimo consumo de alimento en época de invernación, por tanto, disminución en gastos.</li> <li>○ Colmenas certificadas.</li> <li>○ Rendimiento de un 90% del producto polinizado.</li> <li>○ Manejo adecuado al trato de las colmenas.</li> <li>○ Orientación adecuada al momento de la instalación de colmenas en las huertas.</li> <li>○ Garantía del servicio a un tiempo determinado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Divulgación de los beneficios que tiene los servicios de polinización con abejas para los productores.</li> <li>○ Al mantener la certificación en el servicios de polinización de abejas, oportunidad de crecimiento ofreciendo los servicios a otros territorios.</li> <li>○ Contribuir a la demanda que existe en municipio de salvador Escalante.</li> </ul>

3.3.-DEBILIDADES	3.4.- AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falta capacitación del personal.</li> <li>○ Cartera de clientes.</li> <li>○ Falta de créditos a tasas preferenciales para poder iniciar el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cambios climáticos.</li> <li>○ Fertilización por parte del productor con un producto que dañe las abejas.</li> <li>○ Epidemia de nuevas enfermedades.</li> <li>○ Servicios de polinización de grandes empresas (competencia) foráneas.</li> <li>○ Aumento en insumos (trasporte, comida, equipo, etc.).</li> <li>○ Pillaje de abejas externas.</li> </ul>

#### 4.- LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

##### 4.1.- Macrolocalización

**Límites políticos:** Michoacán colinda al Norte con el estado de Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al Este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al Sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al Oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco. La altitud sobre el nivel del mar es de 1,920 metros sobre el nivel del mar. Las coordenadas son 17° 55' y 20° 24' de latitud Norte, y las coordenadas 100° 04' y 103° 44' de longitud Oeste

**Extensión:** La superficie territorial del estado de Michoacán es de 59 928 km<sup>2</sup>, lo que representa un 3% de todo México

**Orografía:** Cuenta con volcanes que forman parte del Eje Volcánico Transversal(44,98 % de su superficie) y de la Sierra Madre del Sur (55,02 % de la superficie). La altitud del estado oscila entre los 0 y 3840 msnm, teniendo como principales elevaciones las siguientes:

**Tabla 7: Elevaciones de Michoacán**

<b>Pico de Tancítaro</b>	<b>3,840 msnm</b>	<b>Cerro El Tecolote</b>	<b>3,360 msnm</b>
<b>Cerro de San Andrés</b>	3,600 msnm	Cerro San Isidro	3,350 msnm
<b>Cerro Patamban</b>	3,500 msnm	Cerro del Águila (Paracho)	3,340 msnm
<b>Cerro El Campanario</b>	3,420 msnm	Cerro La Nieve	3,330 msnm
<b>Cerro del Pilón</b>	3,400 msnm	Cerro Zirate	3.320mn
<b>Cerro Cherán</b>	3,300 msnm	Volcán del Parícutín	2,800 msnm

**Hidrografía:** Michoacán se encuentra en la parte Oeste de la República Mexicana y se ubica entre los ríos Lerma y Balsas, el lago de Chapala y el Océano Pacífico. Este estado forma parte del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. Sus principales lagos son el lago Cuitzeo, el lago de Pátzcuaro, el lago de Zirahuén y una parte del lago de Chapala. Resaltar la frontera agrícola.

**Clima:** los climas que predominan en la entidad son:

- Cálido sub-húmedo con lluvias en verano: 34.7 % de la superficie estatal.
- Templado sub-húmedo con lluvias en verano: 27.9 % de la superficie estatal.
- Semicálido sub-húmedo con lluvias en verano: 20.3 % de la superficie estatal.
- Semiseco muy cálido y cálido: 10.6 % de la superficie estatal.
- Otros: 6.5 % de la superficie estatal.

**Recursos naturales:** Los tipos de vegetación en el estado son: agrícola 27.99 %, pastizales 1.80 %, bosques 26.68 %, selvas 34.78 %. Matorrales 5.08 % y otros 1.66 %.

**La flora:** Del estado de Michoacán es muy variada, presenta bosques mixtos de pino, encino, fresno, oyamel, parota, ceiba, mango, guaje, tepemezquite, palma, chirimoya, zapote y guanábana entre otros.

**Tabla 8: Población económicamente activa**

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)</b>	4,351,037	2,102,109	2,248,928

En la tabla 12 se muestra que la población económicamente activa es de 4, 351,037 perteneciente al estado de Michoacán obtenida de INEGI 2010.

**Tabla 9: Ramas de actividad económica (OEIDRUS, 2009)**

Sector de actividad económica	% de aportación al PIB estatal
<b>Actividades primarias</b>	<b>11.27</b>
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	11.27
<b>Actividades secundarias</b>	<b>19.97</b>
Minería	0.52
Construcción y Electricidad, agua y gas	6.95
Industrias Manufactureras	12.50
<b>Actividades terciarias</b>	<b>68.76</b>
Comercio, restaurantes y hoteles	20.44
Transportes e Información en medios masivos	10.08
Servicios financieros e inmobiliarios	14.62

Servicios educativos y médicos	10.72
Actividades del Gobierno	5.09
Resto de los servicios	7.81
Total	100

**Sueldos y salarios:** El salario es de \$61.38 pesos diarios, de personas con un rango de educación mínima como es de primaria o secundaria. Los mínimos salarios profesionales, que incluyen 70 profesiones u oficios, fluctuarán entre 73.84 y 176.72 pesos

### Educación

**Tabla 10: educación en Michoacán (Estadística de Michoacán, 2013)**

Michoacán	Población (15 años)	Primaria %	Secundaria %	Medio superior %	Superior %
Mujeres	1 579 179	17.9	19.4	15.2	11.3
Hombres	1 418 242	17.8	18.7	14.3	12.3

**Salud pública:** Michoacán cuenta con 1,219 unidades médicas públicas con 6, 899 médicos; 173 unidades médicas particulares con 559 médicos.

**Infraestructura:** el estado cuenta con una infraestructura de la red carretera y de caminos de Michoacán es de 12,885 kilómetros, distribuidos de la siguiente manera: 2,842 corresponden a carretera troncal federal; 2,978 kilómetros son carreteras alimentadoras estatales; 3,065 kilómetros son caminos rurales, y 4,000 kilómetros corresponden a brechas. La autopista de Occidente coloca en posición estratégica a Michoacán entre las ciudades de Guadalajara y México. La autopista que conecta a la ciudad de Morelia con el puerto de Lázaro Cárdenas agiliza las comunicaciones entre Michoacán y los otros estados del litoral del Pacífico. El sistema ferroviario permite la eficaz y eficiente comunicación y acceso a los principales mercados nacionales e internacionales.

El aeropuerto internacional de Morelia, conecta al estado con el Distrito Federal, Zacatecas, Monterrey, Guadalajara, Tepic y Tijuana; a los Estados Unidos con las ciudades de Los Ángeles, San José, San Francisco, Oakland y Chicago. Así como con los aeropuertos de Ciudad Lázaro Cárdenas y Uruapan, que cuentan con vuelos a las ciudades de México, Guadalajara y Morelia. Las líneas telefónicas fijas existentes en Michoacán son: 531 952, oficinas postales 1027 y oficinas telefónicas 67. La red de comunicación que operan en el estado 92 radiodifusoras (40 de amplitud modulada y 52 de frecuencia modulada) así como 41 estaciones televisoras

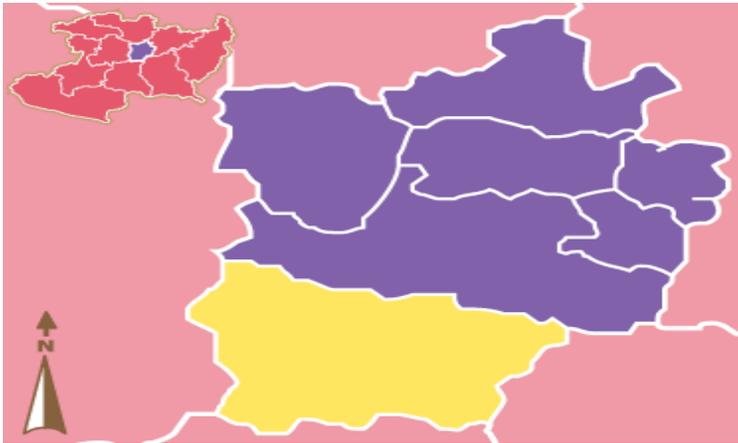
**Análisis de los mercados de consumo:** Su diversidad de climas y suelos lo colocan como líder nacional en producción agrícola, ofreciendo oportunidades de negocio en la comercialización y procesamiento de alimentos. Todo ello, aunado a la presencia de capital humano calificado para satisfacer la demanda laboral, hacen a Michoacán un lugar magnífico para invertir. Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y servicios inmobiliarios, aportaron 67% del PIB estatal en 2009. El aguacate es el producto que mayores ingresos le generan al país en materia agrícola, y tiene su centro de operación en la ciudad de Uruapan, pero el clúster del aguacate está extendido en varios municipios como Tancítaro, Salvador Escalante, San Juan Nuevo, Apatzingán, Taretan, Tacámbaro, Ario de Rosales, Villa Madero. Su principal mercado es el mismo país, seguido por Estados Unidos y Japón.

**Mano de obra:** Michoacán reportó 1.8 millones de trabajadores en 2012, principalmente en el sector de servicios y las actividades agropecuarias, lo que representó 3.1% y 6.3% respecto al personal ocupado en esos sectores a nivel nacional.

#### 4.2 Microlocalización

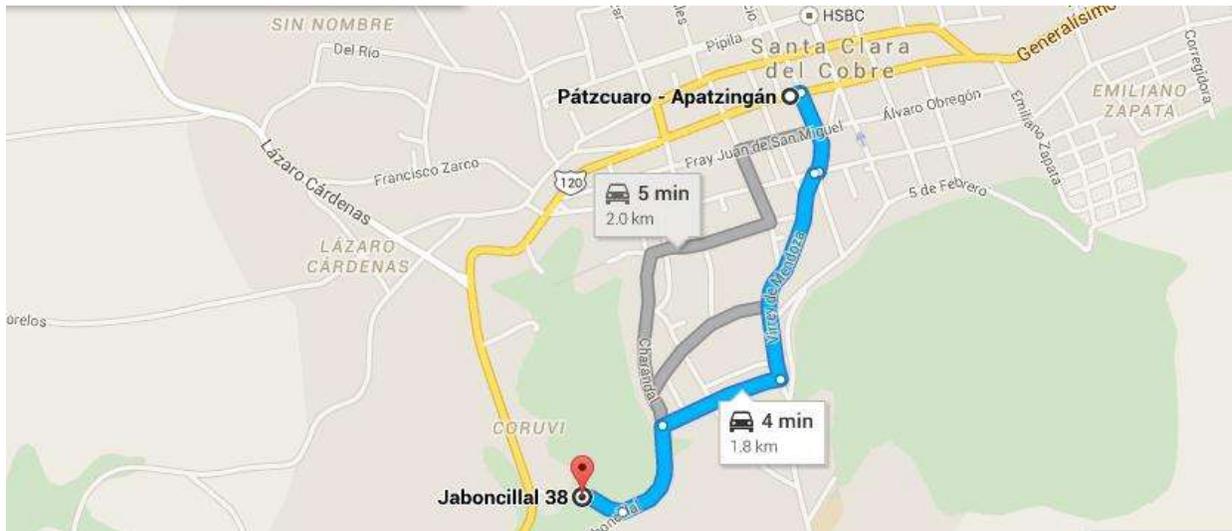
**Criterios de selección utilizados:** para la elección del lugar e implementación del proyecto será en el municipio de Salvador Escalante en la localidad de Santa Clara del Cobre, debido a que se cuenta con un terreno propio adecuado para establecer el apiario y poder ofrecer los servicios de polinización apícola, además se encuentra en buen sitio de localización cercana a la zona de comercialización a ofrecer el servicio. Contando con huertas cercas a la ubicación del apiario. Cuenta con ojo de agua y arroyos cercanos necesarios e indispensables para la especie.

**Imagen 3. Municipio de Salvador Escalante**



**Características de la localidad donde se establecerá el proyecto:** Santa Clara es un poblado perteneciente al municipio de Salvador Escalante, ubicado al centro del Estado de Michoacán. Limita al norte con Pátzcuaro, a una distancia de 25 kilómetros, al este con Huiramba y Tacámbaro; al sur con Ario de Rosales y al oeste con Zitácuaro, Taretan y Tingambato. Con respecto a la capital del Estado (Morelia), los separa una distancia de 79 Kms.

#### Imagen 4. Planos de microlocalización



En la imagen 4 se muestra como llegar al lugar del apiario. Tomando de referencia la plaza principal ubicada en el centro de Santa Clara del Cobre, siguiendo la avenida principal rumbo a salida Zirahuén esta una desviación a la colonia el Jaboncillal a unos 300 m aproximados se encuentra el lugar destinado para la colocación del apiarios.

#### Factores condicionantes del tamaño

Mercado actual y futuro: De acuerdo a cifras oficiales SAGARPA (2012), Registra 1400 apicultores, un inventario de 83,000 colmenas en promedio con una producción de 1,900 toneladas de miel. Partiendo del supuesto estimativo de proyección nacional en el que se establece la capacidad potencial del inventario en dos veces más respecto al inventario actual y haciendo una analogía para el Estado de Michoacán, se tendría capacidad para explotar 216,480 colmenas con una producción promedio de 5,694.8 toneladas de miel, partiendo de un rendimiento de 26.31 kilogramos de miel por colmena. Por lo que el proyecto presente contribuirá con 600 colmenas en servicios de polinización es decir cubrir 150 hectáreas de aguacate.

**Distribución geográfica del consumo:** puesto el mayor número de productores de aguacate están centrados en la zona aguacatera que comprende quince municipios y siendo Salvador Escalante uno de los principales en superficie sembrada el proyecto se centrara en este municipio.

**Recepción de materia prima:** la materia prima a ocupar como son; colmenas completas que incluyen, núcleos, bastidores, cámara de cría, abejas, cera y reina se compraran en el municipio de Pátzcuaro con el M.V.Z. Julián Cuauhtémoc Rodríguez Álvarez especialista y productor en Apicultura, el cual también oferta ropa adecuada y algunos utensilios para el manejo de las abejas como espátulas y ahumadores.

## 5.- TAMAÑO DEL PROYECTO

### **Disponibilidad del terreno**

Se cuenta con un terreno de 54 m de ancho x 60 m de largo esto es un área de 3,240m<sup>2</sup> ubicada en la localidad de Santa Calara del Cobre del municipio de Salvador Escalante. Tomando en cuenta que la colocación de las colmenas se deben colocar a una colmena de otra a una distancia de 1.5 m, por tanto el terreno tiene una capacidad aproximada de 800 colmenas. La distancia del terreno al lugar de vivienda del proyectista es de 2 km.

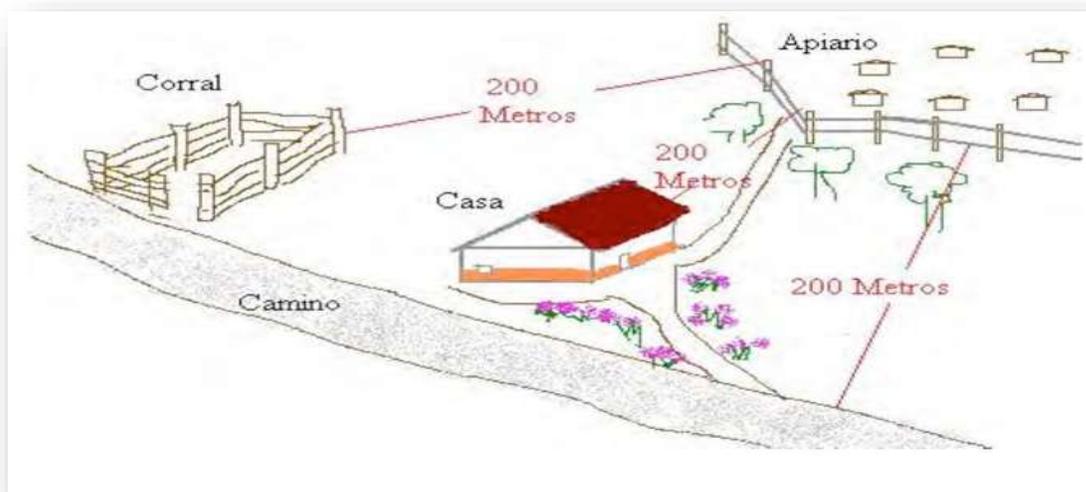
**Disponibilidad de mano de obra:** para el manejo de 600 colmenas se necesita dos personas, una de ellas un Médico Veterinario Zootecnista dedicado al proyecto para un mejor manejo y control del apiario, la segunda persona necesaria es un trabajador sexo Masculino por la necesidad de fuerza física, este ayudará al MVZ en el manejo del apiario, de lunes a viernes.

**Selección de alternativas para definir el tamaño:** antes de instalar un apiario debemos tomar varios puntos, como son; colocar el apiario cerca de donde exista abundante y diversa flora, ya que de ellas depende la producción de miel y polen.

Las abejas dominan un área de 2 a 3 Kilómetros, sin embargo cuando más cerca se encuentre de las flores será más rápido el transporte de néctar gastando menos energía en conseguirlo. El lugar donde se colocarán debe estar limpio para evitar que se alojen hormigas u otros enemigos de las abejas. Que exista una fuente de agua limpia potable o corriente a un radio no mayor de 200 metros del apiario (Reyes y Cano 2000).

El apiario se situará en un lugar nivelado y seco para facilitar todas las labores de manejo. No colocar las colmenas en zonas de cultivo donde se realizan frecuentemente pulverizaciones con herbicidas o insecticidas que son tóxicos para las abejas. La distancia del apiario a camino, casa y lugares habituales de tránsito de personas o animales será de 200 metros. Respetar los radios apícolas obligatorios 6 km entre apiarios establecidos por las legislaciones vigentes. Se tendrá buen acceso de un transporte debido al movimiento de entrada y salida de cajas llenas o vacías (CGG y SENASICA, 2009).

**Imagen 5. Ubicación del apiario**



**Capacidad instalada:** el terreno tiene una capacidad de 800 colmenas para instalar, sin embargo solo se colocaran 600 colmenas para servicios de polinización.

## **6.- INGENIERIA DEL RPOYECTO.**

### **6.1.- Establecimiento de la Explotación**

El proyecto de polinización con abejas jorkis se llevara a cabo en Santa Clara del Cobre en el municipio de Salvador Escalante, se eligió este lugar principalmente porque se cuenta con el terreno y porque este municipio es el que se cubrirá en servicios de polinización. Esta práctica de polinización apícola permite mejorar la calidad a los cultivos y/o frutos, como beneficio para los agricultores, público o clientes y al mismo como apicultor.

Características técnicas del producto: el producto principal es un servicio a los productores agrícolas dedicados al cultivo de aguacate, dicho servicio les brindara las siguientes características:

- Proveer en la huerta del número de colmenas precisas para obtener una eficaz polinización
- Colocación adecuada de las colmenas en su huerta
- Adecuado manejo de las colmenas
- Garantiza la disminución de caída de frutos y uniformidad de los mismos
- Aumentar la calidad del fruto gracias a la hibridación
- Abejas sanas, no agresivas y resistentes

### **6.2.- Descripción de la raza seleccionada**

Las razas a utilizar son:

*Apis Mellifera Ligústica* original de sicilia, Italia. Tiende a ser más pequeña que *Apis Mellifera Mellifera*, pues tiene abdomen más delgado y probosis más larga.

Vellosidad de color amarillento. De comportamiento más dócil. Desarrollo de la población bien marcado, mantiene grandes poblaciones durante casi todo el año. Inclina a la enjambrazón moderna. Inverna bien, pero debido a su alta densidad de población tiende a consumir mucha miel. Propensa a pillaje. Excelente capacidad de recolectar durante flujos de néctar intensos (IMAGEN VETERINARIA, 2001).

Cualidades:

- Muy prolífica.
- Excelente comportamiento de limpieza.
- Resistente a enfermedades.
- Mejor polinizadora.
- Excelente forrajeadora.
- Bajo nivel de enjambrazón.
- Buena construcción de pañales.

Defectos:

- Propensa a pillaje.
- Consumo grandes de miel al final de invierno y principios de primavera. Provocando que si no tienen alimento disminuyen su desarrollo.
- Forrajea a distancias menores.
- Falta de habilidad de madurar la miel antes de ser sellada.

*Apis mellifera Caucásica* original de los Valles del Cáucaso. Tamaño y color parecido a la cárnica. Bastante dócil y no defensiva de la colonia. Desarrollo de la colonia es fuerte pero no muy rápido, un poco más rápido que la *Mellifera*. Disponibilidad a enjambrazón pobre. Susceptible a enfermedades de cría de cal y nosemiasis. Propensa al pillaje y a divagar entre colmenas. Propoliza excesivamente (IMAGEN VETERINARIA, 2001).

Cualidades:

- Dócil.
- Ciclo biológico precoz.
- Lengua más larga.
- Es muy propolizadora.

- No tiene problemas en la invernada pues consume menos alimento en invierno.

Defectos:

- Propoliza mucho puede causar molestia al apicultor.
- Susceptible a nosemiasis y cría de cal.

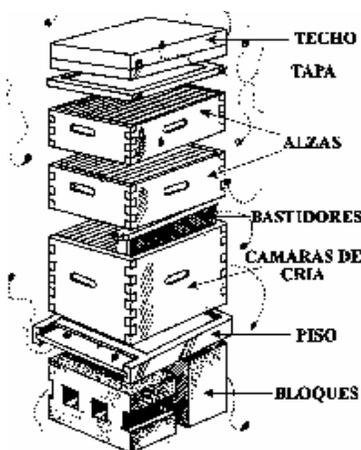
### 6.3.- Proceso de selección

Se comprarán colmenas completas, es decir tanto la materia prima (abejas) como el mobiliario (cámara de cría, bastidores, cera, alzas, etc.). Estos se comprarán en el apiario de un MVZ. Las colmenas consta de:

- 6 panales con cría sellada, larvas y huevos.
- 4 panales de miel y polen.
- 1 reina fecundada de origen europeo.
- 2 kg de abejas.
- La cámara de cría.
- 1kg de será para sellar.
- Se compraran 2 alzas por colmena.

### 6.4.- Características Generales del equipo de una colmena

Imagen 6. Conformación de la colmena



Se comprarán colmena tipo langstroth la cual consta de lo siguiente:

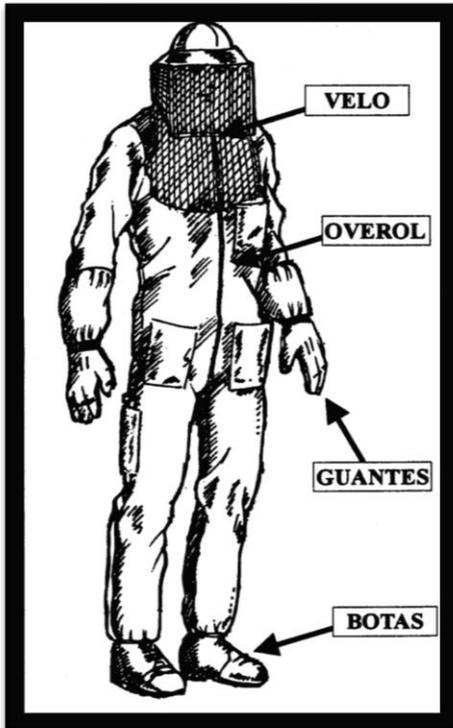
- Techo: sirve para cubrir la colmena y protegerla de la intemperie y la lluvia. El techo está cubierto con una lámina de chapa galvanizada (M.B.A. SAGARPA, 2013).

- Tapa: sirve para cerrar la colmena. Debe ser resistente para facilitar su remoción en las revisiones que periódicamente se realizan.

- Alza: son cajas que cuentan con 10 panales o bastidores, se colocan sobre la cámara de cría para que las abejas almacenen miel. Si la colmena es fuerte la cámara de cría está llena, la reina subirá a la primera alza en busca de espacio donde depositar los huevos. Ocurre cuando la floración esta en máximo apogeo (M.B.A. SAGARPA, 2013).
- Piso: o también llamado fondo de la colmena, es donde se asienta la cámara de cría. En la parte libre se denomina piquera es por donde las abejas entran y salen de la colmena. En época de poca floración esta abertura se debe reducir para evitar que otras abejas puedan entrar a robar la miel así como plagas (M.B.A. SAGARPA, 2013).
- Cama de cría: es el primer cuerpo de la colmena y contiene los panales centrales con cría y los laterales con miel y polen. La cámara de cría tiene 10 bastidores (M.B.A. SAGARPA, 2013).
- Bastidores o panales: consisten en cuadros que se colocan dentro de la cámara de cría y las alzas. Quedan suspendidos en un rebaje hecho en las partes superior e interna de las paredes frontales y posteriores de cada caja. Dentro de los bastidores se colocan alambres horizontales por unos orificios que tienen las piezas laterales del bastidor se les pasa corriente eléctrica calentándose e incrustándose las láminas de cera. Estas láminas forman la guía de panal y las abejas construyen sus celdas a ambos lados de ellas (M.B.A. SAGARPA, 2013).
- La vida útil de equipo de colmena es de 5 años aproximadamente, dando un mantenimiento a las colonias cada año, esto es acomodar las cajas que llegaron a desclavarse, pintar con pintura epóxica libre de metano y arreglar los bastidores junto con la será estampada (M.B.A. SAGARPA, 2013).

## 6.5.- Equipo de protección

Imagen 7. Equipo de protección



El equipo de protección del apicultor, esto es principalmente porque las abejas defienden sus colonias y pueden picar a las personas que las manejan. Las partes del equipo de protección del apicultor son:

**Velo:** sirve para proteger la cabeza y la cara del apicultor. Consta de una careta de malla de mosquitero negra que permite ver contra el reflejo del sol y el resto del es una pieza que puede ser de diferentes materiales desde una trama de hilo cáñamo hasta manta, en la parte inferior de esta tiene una jareta que permite pegarlo al cuerpo (M.B.A. SAGARPA, 2013).

**El overol:** es un vestido de una sola pieza, es decir el pantalón y la camisa van unidos. Las abejas les molesta la ropa de color negro, rojo o

verde oscuro. La ropa debe ser de algodón porque no molesta a las abejas tanto como la de lana o la de cuero. Los olores que de los animales, que quedan en la lana y el cuero irrita a las abejas. Es conveniente lavar el overol con alguna frecuencia. El overol debe guardarse seco (M.B.A. SAGARPA, 2013).

**Guantes:** tiene que ser de cuero liso y suave. Sirven para protegerse las manos. Los guantes deben lavarse cada vez que están sucios y guardarlos secos, soldados o bien doblados (M.B.A. SAGARPA, 2013).

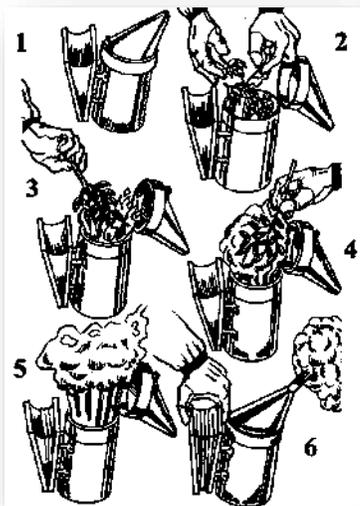
**Botas o zapato alto:** las abejas pueden picar los pies. Para evitarlo se usan las botas. El equipo de protección tiene una vida útil de aproximadamente 4 años dependiendo del uso y trato. Siempre tendrán que mantenerse limpios (M.B.A. SAGARPA, 2013).

### 6.6.- Equipo de manejo

Son las herramientas necesarias para trabajar las colmenas.

**Ahumado:** esta es absolutamente necesaria para su manejo de la colmena, produce humo con la finalidad de controlar a las abejas, haciéndolas huir de las partes de la colmena que se quiere examinar. Combustible; se pueden usar una variedad de cosas como material combustible. Quemar olotes secos, astillas de madera, pedazos

Imagen 8. Uso de ahumador



de cartón, zacate, etc. No quemar materiales con olores fuerte, como pino, plástico o hule. No usar gasolina o diesel para encender el ahumador se puede irritar a las abejas (M.B.A. SAGARPA, 2013).

**Uso del ahumador (trabajo en pareja):** el trabajo en pareja y el manejo adecuado del ahumador es indispensable, NO SE DEBE ENTRAR AL APIARIO SI NO SE TIENE UN BUEN AHUMADOR (M.B.A. SAGARPA, 2013). Los pasos son los siguientes:

1. Encienda un poco de su material combustible y arrójelo al fondo del ahumador.

2. Atice con el fuelle y cuando tenga una buena flama, rellene, poco a poco, y sin dejar de atizar, el ahumador con más combustible. Siga atizando hasta obtener gran cantidad de humo.

3. Al entrar al apiario, una vez puesto su equipo de protección y bien encendido el ahumador, se procederá a ahumar todas las piqueras de las colmenas del apiario para después empezar a revisarlas una a una, haciendo una persona la revisión y la otra manejando el ahumador

**Espátula o cuña:** Consiste en una pieza de acero afilada por un extremo para separar todas las partes de la colmena que están adheridas con propóleos. El otro extremo de la cuña tiene una forma redonda y sirve para raspar la cera que se

encuentra adherida en las paredes de la colmena. Cuando se está trabajando con las colmenas, ésta herramienta se debe tener todo el tiempo a la mano (M.B.A. SAGARPA, 2013).

**Extractor de miel:** tiene una capacidad de 72 bastidores, es automático conexión a la electricidad. Se recolectará en noviembre obteniendo 13 litros de miel por colmena y en febrero 18 litros de miel por colmena. Tomando en cuenta que 1 litro de miel equivale a 1.300 kilogramos (M.B.A. SAGARPA, 2013).

### 6.7.- Instalación del apiario cuando no están en servicios

Imagen 9. Instalación del apiario



Un apiario es un conjunto de colmenas (entre 25 y 30) colocadas en un lugar apropiado para la producción de miel, jalea real, propóleos y acopio de polen. Ubicar el apiario cerca de donde exista abundancia de flores, ya que de ellas depende la producción de miel y polen. Las

abejas *melífera* puede volar hasta 8 km de distancia en búsqueda de alimento pero a mayores distancias significan menores visitas a las flores durante el día por lo que la cercanía del huerto debe ser la mayor posible (CGG y SENASICA, 2009).

El pequeño insecto acarrea en su estómago la miel, el néctar o el agua que se requiere por la colmena y en sus patas traseras en el polen que ser utilizado para la alimentación de las cría, lo cual significa un peso de carga que debe ser acarreado de la distancia a que estén situadas las flores. Por tanto más cercanía al huerto mayor número de vuelos e incremento de las visitas a las flores (Jorge, A.M.R. 2014). Las abejas dominan una zona de 2 a 3 km. sin embargo cuanto más cerca se

---

encuentren de las flores será más rápido el transporte de néctar y gastarán menos energía (CGG y SENASICA, 2009). El resultado será un rendimiento mayor, los pasos a seguir son:

- ❖ La colmena se orientará de manera que el sol dé en la piquera cuanto antes, porque ello incentivará a las abejas a empezar a trabajar más temprano. Se orientarán al Este o Suroeste.
- ❖ Cada colmena se colocará en bases individuales que pueden ser de cemento, piedras, bloque, etc.
- ❖ Evitar lugares húmedos, y si es una región de mucho calor, ubicar las colmenas en áreas sombreadas, pero sin ser sombra cerrada.
- ❖ El lugar donde se coloquen las colmenas debe estar limpio para evitar que se alojen hormigas u otros enemigos de las abejas.
- ❖ La colmena se coloca sobre una base resistente que tenga una altura mínima de 30 cm del suelo.
- ❖ El agua es vital ya que las abejas acarrear grandes cantidades de este líquido. Por eso es importante que exista agua corriendo y potable en un radio no mayor de 200 m del apiario. Aguas estancadas y contaminadas son focos de enfermedades. Por ello en la ubicación del apiario existe un ojo de agua.
- ❖ El apiario debe situarse en un lugar nivelado y seco, donde se pueda transitar libremente por detrás de las colmenas para realizar las diferentes actividades de manejo.
- ❖ Disposición o diseño organizativo de las colmenas: existen 3 maneras, circula, en grupos y en línea. En este caso será lineal.
- ❖ Proteger el apiario de vientos fríos y fuertes con la instalación de arbustos o barreras naturales que formen cercas vivas.
- ❖ El lugar está un poco inclinado, debe colocarse al pie del cerro, así se evitará que las abejas tengan que subir cargadas, gastando el doble de energía y tiempo, afectando, en consecuencia, la producción.
- ❖ Para garantizar la buena producción de las colmenas, se sitúan los apiarios a una distancia mínima de 6 km. Entre uno y otro. Por ello verificar la existencia de apiarios.

- ❖ La separación entre las colmenas dentro de un apiario debe ser de 1.5- 2 m de distancia entre una y otra.
- ❖ El apiario debe situarse como mínimo a 200 metros de distancia de viviendas, vías públicas y paso de animales.

Temperaturas: en el interior de la colmena, las abejas mantienen una temperatura de 36 a 38° centígrados durante todo el año. En épocas de frío la colonia se arracima en el centro de la colmena para mantener la cría caliente y en época de calor debe enfriar la colmena (CGG y SENASICA, 2009).

### 6.8.- Medidas de protección

Instalar cercas de malla ciclónica y/o alambre de púas para mejorar la protección del apiario y evitar accidentes por piquetes de abejas a la población y animales. Colocar letreros con leyendas preventivas o con imágenes que indiquen la presencia de colmenas a fin de prevenir accidentes (CGG y SENASICA, 2009).

Imagen 10. Medidas de protección



### 6.9.- Uso de agroquímicos

En las áreas donde se practica la agricultura intensiva, como es el caso en este proyecto, existe el riesgo de contaminación de la miel por agroquímicos, por lo que establecerá una coordinación entre agricultor y apicultor para la aplicación de los mismos. También se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Utilizar productos de poco efecto residual para las abejas
- Convenir en la fecha y hora de la aplicación para retirar y/o proteger el apiario.
- Colocar guardapiqueras de malla criba y cubrir el apiario con mantas húmedas.
- Aplicar los plaguicidas preferentemente por la tarde o noche.

### **6.10.- Técnicas de manejo de una colmena**

Al revisar las colmenas debemos de tener un objetivo y tener claro lo que deseamos observar y comprobar que exista: la reina, una buena postura y calidad de la reina, ver si es necesario el cambio de la reina, existencia de alguna enfermedad de la cría o de la abeja adulta, observar la cantidad de miel y polen que tiene como reserva, de lo contrario anotar si ocupan alimentación o tratamientos, un aspecto muy importante el espacio con el que cuentan ya que de no contar con el necesario la colmena tiende a migrar y la posibilidad de cosecha (CGG y SENASICA, 2009).

En cuanto las colmenas que se obtengan se numeran y se realiza una ficha de registro por colmena en la cual se debe de anotar las revisiones efectuadas junto con las observaciones. De esta manera se sabrá exactamente el estado de las colmenas. La revisión debe ser periódica en este caso serán por lo menos cada 15 días y en las mejores condiciones climáticas, como son los días soleados y cálidos y a las horas en que la mayoría de las abejas andan en el campo. Esta se debe intensificar en épocas de escasez de néctar, que es cuando las colonias tienen que ser más alimentadas y están más expuestas a enfermedades y plagas.

### **6.11.- Como revisar una colmena**

Las personas que revisaran las colmenas deben llevar su equipo de trabajo completo que es cuña y ahumador, junto con su equipo de protección esto es el vestuario overol, velo, guantes y botas. Para revisar las colmenas se deben colocar en la parte lateral de la misma. Nunca se debe colocar enfrente de la entrada en la piquera porque dificultará la entrada y salida de abejas, provocando su defensibilidad, resultando difícil la revisión de la colmena (CGG y SENASICA, 2009). Los pasos a seguir son:

- 1) Echar tres o cuatro veces humo a la piquera de la colmena que vamos a revisar así como a las colmenas que se encuentran a los lados de ésta para que las abejas no se alteren demasiado.
- 2) Quitar el techo y colocarlo en el suelo y hacia arriba para colocar las alzas en forma esquinada, en caso de que la colmena tenga alzas.
- 3) Levantar con cuidado la tapa con ayuda de la cuña, echando humo por el hueco que se haya abierto y seguir echando humo hasta levantar la tapa por completo, la que se colocará a un lado de la colmena en el suelo y hacia arriba.
- 4) De igual forma y en caso de que la colmena tenga alzas, se irán quitando una a una y se colocarán sobre el techo que previamente hemos puesto en el suelo.
- 5) Se aflojan con la cuña los bastidores, sacando de preferencia el segundo bastidor, contando a partir del lado de la colmena más cercano al apicultor, sacándolo con firmeza pero con cuidado y sin movimientos bruscos.
- 6) Al revisar este primer bastidor que hemos sacado, se buscará a la reina y en caso de que no se encuentre, colocamos el bastidor fuera de la caja, recargado en una esquina, enseguida se procederá a sacar y revisar uno por uno los bastidores de la cámara de cría, echando humo por encima de los bastidores cada vez que sea necesario calmar a las abejas.

El reacomodo de los bastidores deberá quedar de la siguiente manera:

- Se proceda en la revisión básica a satisfacer las necesidades que tenga la colmena, como curación, cambio de bastidores viejos, sustitución de reina, etc.
- Ya revisada la cámara de cría y acomodados los bastidores tal y como estaban en un principio, colocamos las alzas con cuidado para no aplastar abejas. Para ello siempre echamos humo.
- Se sacuden las abejas que se encuentren en la tapa y se coloca en la colmena.
- Por último sacudimos en la piquera las abejas que se encuentren en el techo y lo colocamos.
- Al terminar de revisar cada colmena es bueno escribir los detalles en la ficha de registro.

Limpieza del apiario: este debe permanecer limpio de maleza, la limpieza permite a las abejas pecoreadoras llegar a su colmena con menos dificultades. Para la limpieza se colocara un pedazo de maya en la piquea de las colmenas en horas de la madrugada para evitar el ataque de todas las colmenas sobre las personas que realiza la limpieza. Una vez terminado se retira la maya.

### **6.12.- Instalación de colmenas en el cultivo**

#### **Características antes durante y después de poner las colmenas en los cultivos.**

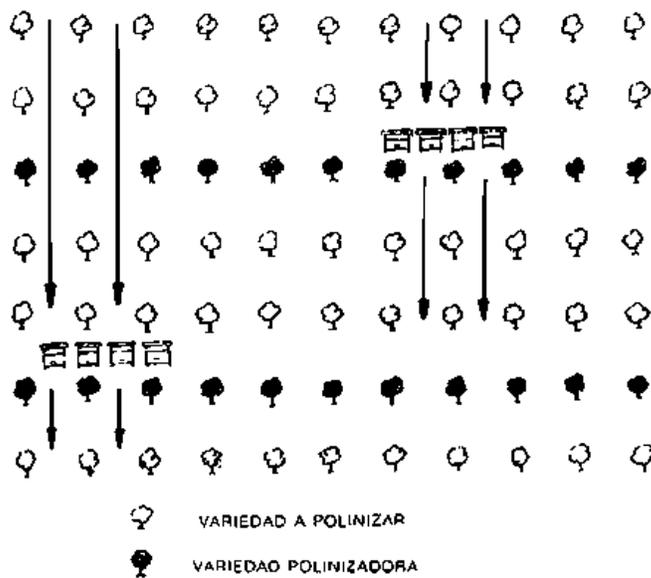
- Las colmenas se deben de preparar de 6 a 8 semanas antes de la polinización.
- La orientación será de sur a suroeste de tal manera que el sol se reciba lo más directo o rápido
- Estimular el crecimiento poblacional mediante la alimentación energética y proteica.
- Estar tratadas contra enfermedades como Cría de cal, Nosemiasis y Varroasis.
- Se renuevan reinas
- Proporcionar alimento para suplir deficiencias nutricionales al inicio durante y al final de la temporada, por 24 horas.
- Al polinizar: deben tener una buena población que garantice el buen funcionamiento, que logren una temperatura de 34 a 35°C
- La convivencia con las colmenas: respetar las colmenas, no acercarse cuando estén en revisión, no golpear las colmenas, retirarse al percibir la agresión.

**Manejo dentro del huerto:** se revisan reinas, enfermedades, espacio de cámara de cría, rotación de bastidores, se nivelan colmenas para evitar enjambrazones, abrir nidos de cría para incentivar el crecimiento de la población.

- Recomendaciones: el huerto debe existir agua disponible para el consumo de las abejas.
- Retiro de las colmenas: algunos mencionan que de 10 a 15 días una vez que inicia la caída del pétalo. Lo ideal es cuando quede no más del 10% de floración. O bien quitarlas paulatinamente, en este caso se retiran al finalizar el periodo de floración será 15 de marzo.

- Colocarse a una distancia mínima de 20 metros, elegir un lugar con sombra y con árboles o obstáculos que las protejan del sol de la tarde.
- Para evitar humedad colocarlas en bloques al menos 30 cm de distancias del suelo.
- Se colocaran 4 a 6 colmenas por hectárea. El forma lineal como se muestra en la imagen.

**Imagen 11. Instalación de colmenas en los cultivos**



### 6.13.- Obligaciones de agricultor

El agricultor debe tener su cultivo en perfectas condiciones agronómicas, vigilar la fenología del cultivo a polinizar y eliminar la posible competencia de las malas hierbas, colocar depósitos de agua cercanas para las colmenas, suministrar agua en el momento de la llegada. Cuando sea necesario establecer bebederos en los apiarios se deben utilizar recipientes no contaminantes y con capacidad para abastecer el volumen de agua necesario para estos. Los recipientes que comúnmente se utilizan son: piletas de cemento o tambores de 200 litros, a los que se les pone grava o flotadores de madera para que las abejas se posen a

tomar el agua. En caso de usar tambores se deben recubrir con pintura epóxica o fenólica para evitar la contaminación del agua (Ley de fomento apícola, 2012)

#### **6.14.- El papel del apicultor**

Asegurarse de que las necesidades de alimentación se cumplan, que exista el espacio adecuado para que almacenen su polen y néctar que recolecten. Conocer perfectamente las características de las flores del cultivo a polinizar, así como los procesos de la fecundación de las mismas para determinar el momento más adecuado de introducir las colmenas. Colocación adecuada de las colmenas en el cultivo un manejo adecuado (Ley de fomento apícola, 2012)

#### **6.15.- Alimentación artificial**

##### **Imagen 12. Alimentación artificial**



En las épocas intermedias entre floración y floración, es necesario alimentar las colmenas que no tienen miel para evitar que mueran de hambre o emigren en busca de zonas donde encuentren alimento. La alimentación artificial se hace necesaria en temporadas prolongadas de lluvias o vientos, o cuando la floración es escasa, por sequías o heladas. Una revisión de la colmena puede confirmarnos la cantidad de reservas de miel y polen y, en consecuencia, la necesidad o no de dar alimentación artificial (M.B.P. SAGARPA, 2009).

Se realizará una alimentación de sostenimiento es para mantener una población estable de abejas durante los periodos en que no hay floración y para esto se prepara un jarabe mezclando una parte de agua y una parte de azúcar, a proporción 1:1. Esta alimentación de sostenimiento puede realizarse cada una o dos semanas, dependiendo de la población y la cantidad administrada. El jarabe debe prepararse con agua hervida, en recipientes limpios y utilizarse el mismo día de su preparación para evitar que fermente. Igualmente se puede aprovechar la alimentación artificial

para curar enfermedades, en este caso se agregan los medicamentos en el jarabe, una vez que éste está frío. La alimentación de estímulo ha de iniciarse unos 60 días antes de la floración principal. Se suministrará una o dos veces por semana hasta que las abejas no lo consuman más debido a que el campo ya tiene flores que les proporcionan néctar y polen. La mejor manera de alimentar es por medio de alimentadores con capacidad de hasta un litro de jarabe y que se ubiquen en la parte interna de la colmena, lo que evitará fermentar y este a disposición directa de las abejas (M.B.P. SAGARPA, 2009).

#### **6.16.- Cuidados al alimentar**

Preparar las mezclas fuera de apiario, pues si se hace en este promovería una fuerte actividad de abejas alrededor de la persona que haga la actividad. Al momento de la aplicación de alimento hay que evitar el derramamiento del mismo sobre la colmena, ello provocará un fuerte pillaje. El alimento proporcionado debe quedar al interior de la colmena (M.B.P. SAGARPA, 2009).

#### **6.17.- Transporte de las colmenas pobladas**

El vehículo para el transporte de las colmenas debe contar con espacio suficiente para la estiba; permitir en todo momento la ventilación adecuada de las colmenas y ofrecer seguridad a las personas que lo conduzcan y a la población en general. Asimismo, la plataforma y todas las superficies que pudieran tener contacto con las colmenas, deben mantenerse debidamente aseadas. Para el transporte de colmenas pobladas es necesario que cuenten con tapa de transporte y deben colocarse con las piqueras en dirección a la parte posterior del vehículo, a fin de reducir el riesgo de que ingrese el humo generado por otros vehículos a las colmenas. A su vez, con el fin de evitar que se destapen durante el traslado, es conveniente flejar las colmenas en forma individual. De igual forma es recomendable cubrirlas con una malla mosquitera para evitar que las abejas se escapen y piquen a las personas. El traslado de las

colmenas pobladas se llevara a cabo por la noche, a fin de reducir los riesgos de accidentes y disminuir la mortandad de abejas por calor. Finalmente, para movilizar colmenas pobladas se debe cumplir con las disposiciones federales y estatales en materia apícola, entre las que destacan el Certificado Zoosanitario de Movilización, la Guía de Tránsito y el permiso de internación (M.B.P. SAGARPA, 2009).

## 6.18.- PATOLOGIA DE LAS ENFERMEDADES

### Enfermedades más comunes que afectan a la colmena

El diagnostico se realizara una vez al año después de retirar las colmenas de los servicios de polinización, se mencionarán las enfermedades más comunes de las abejas o como tal de la colmena con las que debemos tener cuidado. Las enfermedades más comunes son:

**Tabla 11. Enfermedades de la cría (M.P. SAGARPA, 2014).**

Nombre	Causa	Signos
Loque Americano	<i>Bacillus larvae</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérculos, hundidos</li> <li>• Celdas abiertas por las obreras</li> <li>• Hilo mucoso al introducir un palillo en la celda</li> <li>• Larvas secas adheridas a la pared de la celda</li> </ul>
Loque Europea	<i>Streptococcus pluton</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larvas gris, amarillo sucio, cuando están secas</li> <li>• Larvas adheridas a las paredes de las celdas</li> <li>• Olor a vinagre (agrio)</li> <li>• Cría irregular en larvas selladas</li> </ul>
Cría calcificada	<i>Aspergillus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larva dura y de color amarillo o marrón</li> </ul>

## Enfermedades más comunes que afectan a la cría

### Nombre: Loque americano

**Sinonimia:** Peste maligna, pudrición de la cría, peste viscosa, cría putrefacta, etc.

Es una enfermedad bacteriana infecciosa y altamente contagiosa afecta a las larvas de las abejas melíferas, después de la Varroasis es la enfermedad de las abejas que más pérdidas económicas ocasiona en todo el mundo (M.P. SAGARPA, 2014).

**Etiología:** la bacteria que causa la enfermedad es *paenibacillus larvae*, se puede encontrar en dos estadios: en su forma vegetativa, cuando se reproduce en las larvas de las abejas, y como spora, su forma de resistencia fuera del cuerpo de las larvas. El *Bacillus larvae*, es un microorganismo aeróbico, Gram positivo de 3 a 5 micras de largo. Las esporas miden 1.5 micras de largo por 0.8 micras de ancho. La formación de las esporas ocurre fuera del cuerpo de la larva en presencia de oxígeno, siendo resistentes a la desecación, desinfectantes químicos y a las altas temperaturas (M.P. SAGARPA, 2014).

**Epizootiología:** la enfermedad se encuentra distribuida en el mundo sobre todo en las regiones templadas o subtropicales. Dicha enfermedad se presenta en larvas y zánganos y ocasionalmente en larvas de reinas. Puede aparecer en cualquier época del año, pero con más frecuencia en época de lluvias. Usualmente el contagio es por medio de las obreras por medio del alimento. Esta infección sobreviene por medio de las abejas nodrizas las cuales proporcionan alimento contaminado a las larvas. El hombre favorece la trasmisión de la infección con sus malas prácticas de manejo, como cuando no desinfecta sus instrumentos de trabajo luego de revisar una colonia enferma o a través de intercambio de panales entre las colmenas. Otra forma de diseminación de la enfermedad, es por medio de pillaje de las abejas que llevan la infección a una colonia enferma, abejas reina y núcleos de criaderos con malas prácticas de manejo (M.P. SAGARPA, 2014).

**Patogenia:** las larvas de las abejas adquieren la infección al ingerir las esporas con el alimento. Una larva recién eclosionada (nacida), puede ser infectada con una sola espora, pero luego de 2 días la susceptibilidad de la larva es prácticamente nula. Las esporas germinan un día después de su ingestión, y la forma vegetativa de la bacteria se reproduce en el intestino, pasando posteriormente a la hemolinfa, donde continua su reproducción y se generan millones de esporas que indican la liberación de exotoxinas matando a la larva pocos días después, generalmente cuando inicia su etapa de pupa (cría operculada). A partir de su muerte, la cría comienza a desecarse paulatinamente y a los 30 días solo quedará la escama adherida a la pared inferior de la celdilla (M.P. SAGARPA, 2014).

**Cuadro clínico:** los signos que se pueden observar en los panales son: la cría se ve salteada, es decir, no se ve continuidad en los opérculos. Los opérculos están oscuros, hundidos, con aspecto grasiento y algunos presentan una pequeña perforación. El olor de los panales es fétido, muy parecido a la cola que utilizan en las carpinterías para pegar madera. Al destapar un opérculo se encuentra el cadáver de la larva con aspecto de masa de un color amarillo cremoso al café y luego negro. Las crías con 30 días se muestran secas completamente dejando una costra adherida a la pared de la celdilla (M.P. SAGARPA, 2014).

**Diagnóstico:** primero tomar en cuenta la edad de la cría afectada. En el Loque Americana será cría operculada y en la Europea cría chica sin opercular. Los rudimentos de la lengua se observan sobre las escamas esto es específico de Loque Americana. El diagnóstico en campo es seguro y es por medio de la prueba del “palillo” la cual consiste en introducir un palillo o un palito delgado a una celdilla afectada y retirarlo suavemente. Si al retirarlo se forma una hebra viscosa y gelatinosa como liga que se estira por lo menos a una distancia de 2 cm, es seguro de Loque Americana. Para mayor certeza se envía un pedazo de panal de aproximadamente 10 cm. De largo por 8 cm. De ancho con cría muerta, el cual debe remitirse, al laboratorio para su identificación (M.P. SAGARPA, 2014).

**Medidas de control:** retirar y quemar todos los panales de la colmena, teniendo cuidado de no tirar partes en el apiario, ya que eso favorecerá la presencia de la enfermedad nuevamente en otras colonias. Esterilizar el piso, cajas y entretecho de colmena. Para esto se lavan con un desinfectante capaz de destruir las esporas del *Paenibacillus larvae*, con una solución al 1% de peróxido de hidrogeno, contenido 0.5 % de ácido fórmico; otra sería utilizando sosa caustica al 4%. Al lavar las piezas se debe utilizar guantes y un cepillo para tallarlas. Posteriormente se debe flamear el equipo con un soplete. Una vez realizado, se coloca una colmena vacía en el sitio de la enferma, se les proporciona bastidores con cría, procedentes de una colonia sana y vigorosa (M.P. SAGARPA, 2014).

**Tratamiento:** en algunos países es aceptable tratarlas con sulfas y tetraciclinas, sin embargo para poder ser consumida la miel no debe contener residuos de ningún tipo de medicamento, de lo contrario no se puede consumir (M.P. SAGARPA, 2014).

**Nombre: Loque Europeo**

**Sinonimia:** Loque benigna, Cría avinagrada, Cría rancia.

Esta es una enfermedad infecciosa de las larvas de las abejas causada por bacterias. Es la segunda enfermedad de la cría en importancia (M.P. SAGARPA, 2014).

**Etiología:** es causada por un complejo número de bacterias primero por *Melissococcus pluton*, *Streptococcus pluton*, estas debilitan a la larva y favorecen el ataque a otros gérmenes como el *Bacillus laterosporus*, el *Achromobacter eurydice* entre otras (M.P. SAGARPA, 2014).

**Epizootiología:** la enfermedad sea reportado casi en todos los países donde existe apicultura. En el Salvador, Nicaragua y costa Rica son los únicos países que no se han reportado diagnósticos confirmados de la enfermedad. Esta se presenta tanto en larvas de obreras, como en las de zánganos y ocasionalmente en larvas de reinas. Se puede presentar en cualquier época del año, pero es más frecuente al inicio de la

floración. La forma de contagio y diseminación es como la de Loque americana (M.P. SAGARPA, 2014).

**Patogenia:** la susceptibilidad de las larvas es muy alta a la infección hasta que cumplen 48 horas de vida. Las larvas jóvenes ingieren el *Melissococcus pluto* con los alimentos proporcionados por las abejas nodriza, o bien porque se mezcla con estos cuando están presente en las paredes de las celdillas que alojan a las larvas. Una vez ingerido el *Melissococcus pluton* se reproduce activamente en el tracto digestivo, utilizando los nutrientes que las larvas reciben, estableciéndose así una competencia por el alimento. Antes de que la larva sea operculada a los 3 a 5 días de edad, el *Melissococcus pluton* se ha reproducido tanto que ocupa la mayor parte de la luz intestinal, pasando entonces al epitelio junto con los demás microorganismos de asociación, destruyéndolo y posteriormente causando la muerte a las larvas. En la mayoría la muerte sobreviene cuando las celdillas aún están abiertas y alrededor de la 4 semana de muerte la larva se seca en el piso de la celdilla dejando una escama que las obreras limpiadoras remueven con facilidad (M.P. SAGARPA, 2014).

**Cuadro clínico:** la cría se ve salteada, siendo la cría no operculada casi siempre la afectada, lo que es una gran diferencia del Loque Americana, su olor es agrio, parecido al del vinagre o en ocasiones parecido al de la grasa rancia. La escama que se forma es fácilmente desprendible siendo esta otra diferencia del Loque americana. En el proceso de desecación la larva cambia su coloración, tornándose más oscuro conforme pasa el tiempo. Las larvas se observan enrolladas en el interior de las celdillas (M.P. SAGARPA, 2014).

**Diagnóstico:** la identificación de la enfermedad es en el campo esto es por medio del cuadro clínico y mediante la prueba del palillo la cual resulta negativa (no se forma la hebra) a nivel laboratorio existe el examen de frotis y pruebas bioquímicas para identificar a los diferentes gérmenes involucrados en la enfermedad (M.P. SAGARPA, 2014).

**Tratamiento:** las tetraciclinas y la estreptomocina son medicamentos más adecuados para tratarla Loque Europeo. Son 300 mg de sal pura por cada tratamiento y por cada colmena. Para el Loque Europeo no es necesario flamear el equipo ni desinfectar, ya que no hay esporas que destruir. Basta con medicar a las colonias (M.P. SAGARPA, 2014).

**Nombre: Cría de cal**

**Sinonimias:** Acosferosis, Cría calcificada, Cría de yeso, Cría de tiza, Cría gris, Cría calcárea.

Es una enfermedad infectocontagiosa de origen fungal que afecta únicamente a las crías de las abejas melíferas.

**Etiología:** es causada por el hongo *Ascosphaera apis*, es un hongo de la clase de los *Aschomicetos*, que se reproduce heterotalicamente cuando los micelios de los hongos de sexo opuesto entran en contacto entre sí, lo que da lugar a la formación de esporas que es la forma contaminante del hongo. Los micelios son la forma de crecimiento del organismo y son de color blanco, mientras que las esporas son de color oscuro. Las esporas son muy resistentes y pueden permanecer viables en el medio ambiente por 15 años. En la colmena, el hongo se desarrolla a temperaturas que oscilan entre 20 y los 30°C (M.P. SAGARPA, 2014).

**Epizootiología:** la Cría de cal se ha reportado en todo los países Europeos. La enfermedad puede presentarse en las larvas de las tres castas de abejas melíferas, pero es más frecuente en la cría de zánganos. Es más recurrente durante las lluvias y épocas de frío. El hongo por sí solo no causa grandes estragos si la ayuda de factores predisponentes que le permitan desarrollarse, como son la humedad, las bajas temperaturas, mala ventilación dentro de la colmena y la presencia de colonias débiles. Los panales más viejos son el foco potencial de infección ya que constituyen un reservorio importante de esporas. También pueden provenir las esporas del polen de las recolectoras, del apicultor a través de su equipo contaminado y el pillaje (M.P. SAGARPA, 2014).

**Patogenia:** Las larvas presentan mayor susceptibilidad a enfermarse entre los 3 y 4 días de edad. Las esporas llegan al tracto digestivo de la larva con el alimento, o bien se adhieren a la piel cuando están presentes en las celdillas de cría. En el intestino penetran las paredes digestivas y atraviesan los tejidos corporales de la cría hasta envolverlas completamente como si fueran raíces de desarrollo. A partir de la piel también envuelven a la larva, dando un aspecto de momia. La cría puede morir en una celdilla abierta y operculada, después de morir se seca y endurece, adquiriendo la consistencia y color de un pedazo de yeso. La mortalidad de las crías generalmente es baja pero en ocasiones puede llegar a sobrepasar el 30% (M.P. SAGARPA, 2014).

**Cuadro clínico:** cuando los cuerpos de las larvas parecen pedazos de yeso (gris o tiza) se les da el nombre de cría momificada, se observa en celdillas abiertas como en operculadas, en el suelo enfrente de las piqueras de las colmenas (puesto que las obreras limpiadoras las sacan de los panales). El color blanquesino es debido al color de los micelios del hongo y el color oscuro por las esporas. La mayoría de las crías afectadas se encuentran en la periferia de los panales siendo las larvas de zánganos más dañadas. Cuando la infección es severa, si se agita el panal, en ocasiones suena como maraca ya que las momias no están perfectamente adheridas a las celdillas y golpetean con las paredes de estas (M.P. SAGARPA, 2014).

**Diagnóstico:** este es en base al cuadro clínico, o bien en un laboratorio a través de un frotis húmedo que muestre los quistes y las pelotas de esporas (M.P. SAGARPA, 2014).

**Tratamiento:** se ha usado Nistatina y Tiabendazol, a razón de 2 g. por tratamiento y por colmena, dándose de 3 a 4 tratamientos con un intervalo de 8 a 14 días entre uno y otro. Los tratamientos se proporcionan en jarabe o en pasta. También existen fumigaciones en los panales con distintos productos. Los que mejor resultado han dado son Óxido de Etileno, el thymol al 0.7 %, el Formaldehído al 4% (M.P. SAGARPA, 2014).

Lo más recomendable es tomar medidas preventivas como: mantener las colmenas en bases de 30 cm del piso, no instalar apiarios en zonas inundables, mantener las piqueras abiertas para favorecer una correcta ventilación, reforzar o unir a las colonias débiles, siempre que estén sanas, cambiar a la reina anualmente, cambiar los panales viejos de las colmenas, mínimo 2 por años, no abusar del uso de antibióticos y quemar las momias que se encuentren frente a la piquera (M.P. SAGARPA, 2014).

**Tabla 12. Enfermedades de la abeja adulta**

Enfermedad	Agente Causal	Daño
Nosemiasis	<i>Nosema apis s.</i>	Ataca el sistema digestivo
Acariosis	<i>Acarapis wood</i>	Parasita la tráquea de las abejas
Varroasis	<i>Varroa destructor</i>	Malformaciones en las alas, patas, abdomen y tráquea Ataca tanto abeja adulta como larvas

**Nombre:** Varroasis

Es una parasitosis externa y contagiosa que afecta tanto a la cría como a las abejas adultas. Es causada por el acaro *Varroa destructos* (anteriormente *Jacobsoni*) y es la enfermedad más temida por los apicultores del mundo (M.P. SAGARPA, 2014).

**Etiología:** Varroa es un parásito artrópodo, de la clase de los arácnidos y del orden de los ácaros (garrapatas). Las hembras miden 1.6 mm de ancho por 1 mm de largo, por lo que es visible a simple vista. Su cuerpo está cubierto por una fuerte membrana de quitina de color castaño rojizo. El parásito es muy plano en sentido dorso-ventral y tiene una forma ovalada, posee 4 pares de patas; las 2 anteriores tienen funciones táctiles y olfatorias, mientras que el resto de ellas sirve para locomoción del acaro. El macho es más pequeño y de color blanquecino. La hembra puede vivir sin alimento fuera de su huésped hasta 9 días y hasta 30 dentro de la cría operculada en un panal

a temperatura ambiente. En condiciones normales viven en promedio de 90 a 100 días (M.P. SAGARPA, 2014).

**Epizootiología:** el acaro *Varroa destructor*, se encontró por primera vez en las abejas *apis cerana* en la isla de Java al sur de Asia, en la década de los 60's se reporta por primera vez la infestación de colonias de abejas *apis mellifera* por Varroa. Se dispersó aceleradamente en todo el mundo. La Varroa afecta a las 3 castas de abejas melíferas y a sus crías, tiene mayor predilección por las larvas de zánganos. La diseminación de la Varroosis de una colmena a otra o entre apiarios es por medio de los zánganos que entran libremente a las colmenas, al igual que las obreras que regresan del campo y se equivocan de colmena, así como el pillaje y la presencia de enjambres silvestres enfermos (M.P. SAGARPA, 2014).

**Patogenia:** una vez infestada una colonia, inicia el proceso reproductivo de los ácaros. La hembra fecundada, abandona a la abeja adulta de cuya hemolinfa se ha alimentado y penetra en una celdilla de cría (aproximadamente 5 a 6 días de edad) a punto de ser operculada (entre 24 y 48 horas antes de la percolación). Dos días después de la operculación y al parecer solo después de haber succionado hemolinfa de la larva comienza la ovoposición, la hembra pone de 3 a 7 huevos con un intervalo de tiempo de 30 horas entre uno y otro. Los huevos dan lugar a ninfas a las 48 horas de haber sido puestos, generalmente el primer huevo origina un macho los demás a hembras, las ninfas se alimentan de la hemolinfa de cría y se convierten en adultos a los 4 días en machos y en las hembras a los 6 días (M.P. SAGARPA, 2014).

En las abejas adultas, la hembra del Varroa busca las zonas blandas, menos queratinizadas para perforarlas y chupar la hemolinfa de su huésped (membranas intersegmentales de los primeros segmentos abdominales, articulaciones, la base de las alas y las áreas entre cabeza y tórax). Tiempo después, la hembra deja a la abeja parasitada para ovopositar en una celdilla con cría, con lo que el ciclo se reinicia. Las hembras adultas del acaro pueden vivir de 2 a 8 meses en el interior de la colmena. El daño provocado por los ácaros a las abejas es de carácter físico y toxico-

infeccioso. Físico por la hemolinfa que chupa de su huésped y toxico-infeccioso por que las heridas que causan para alimentarse propician la entrada de microorganismos causantes de enfermedades, como Loque Americana y Europea así como la Cría de cal. En términos generales una abeja infestada vive la mitad de tiempo que una sana (M.P. SAGARPA, 2014).

**Cuadro clínico:** la parasitosis comienza sin signos visibles de la enfermedad por lo que el apicultor no se percata de su presencia para cuando se manifiesta ya empieza hacer grabe; entre los principales signos se pueden observar los siguientes: la colonia se debilita, las abejas se muestran inquietas, se observa la presencia de ácaros en algunas abejas, mortandad en la cría, algunas abejas con malformaciones en alas, patas de abdomen y tórax; otras abejas carecen de alas o no las pueden extender. Las obreras parasitadas se observan frotando sus patas en las zonas de su cuerpo donde están los parásitos para deshacerse de ellos. Si se abre una celdilla (zánganos), podrá observarse ácaros en distintas etapas de desarrollo (M.P. SAGARPA, 2014).

**Diagnóstico:** debido a los daños que ocasiona la Varroa a la fecha no es posible su erradicación, es importante que el apicultor mantenga a sus colmenas con pequeñas cantidades de ácaros que afecten al mínimo su producción. Para evaluar el grado de infestación de Varroasis en las colmenas se puede realizar por las siguientes pruebas: se destapa la colmena extrayendo un bastidor con cría operculada. Con pinzas de disección o peine de desoperculador, se rompe el opérculo, se sacan las pupas y se revisan cuidadosamente así como el fondo de las celdas buscando los ácaros. Se debe inspeccionar 50 celdas operculadas y de encontrar ácaros se anotan el número de celdas afectadas (M.P. SAGARPA, 2014). Para la determinación del grado de infestación en la cría se aplica la siguiente formula:

$$\% \text{ de infestación} = \left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de celdas con Varroas}}{\text{N}^\circ \text{ de celdas desoperculadas}} \right) (100)$$

**Para el diagnóstico:** es por medio de prueba de David De Jong es económica y sencilla, se prepara un recipiente para colocar abejas el cual se elaborara con una

botella de plástico, a la que se le corta el fondo y se le coloca una maya criba. Donde se depositaran las abejas sirviendo como colador. Del centro de la colmena se toma una muestra de 200 abejas y se agita durante 3 a 5 minutos, se destapa y se vierte el líquido sobre el paño blanco colocado sobre un recipiente de boca ancha (M.P. SAGARPA, 2014).

Las abejas permanecen en la botella detenidas por la malla criba, el líquido entrara al recipiente de boca ancha y los ácaros quedan sobre el paño blanco. Para determinar el porcentaje de infestación la fórmula es el % de infestación es igual a número de ácaros colectados entre el número de abejas en la muestra por cien. Si el porcentaje es más de 10% es necesario un tratamiento. Nota: seleccionar a la zar una de cada 5 colmenas para obtener un promedio del apiario (M.P. SAGARPA, 2014).

**Tratamiento:** aplicación de algún producto químico como: apistán (fluvalinato); se presenta en tiras impregnadas con la sustancia activa, dos tiras por colmena, entre el tercer y cuarto vestidos de la cámara de cría y se deja de 6 a 8 semanas. Apitimol y el bayvarol (flumetrin) este es tiras se colocan 4 tiras en la cámara de cría por 6 u 8 semanas (M.P. SAGARPA, 2014).

Las medidas preventivas para las enfermedades son: evitar en lo posible el pillaje, quemar la cuña, metiéndola al quemador luego de revisar cada columna, especialmente si alguna muestra indicios de enfermedad, identificar y marcar a las colonias enfermas, para que en futuras revisiones estas sean inspeccionadas al final, no se deberá utilizarse miel para alimentar la abejas, en lugares donde las enfermedades sean enzooticas, proporcionar tratamientos medicinales 2 meses antes del inicio de la floración, cambiar los panales viejos de las cámaras de cría ( el 20% cada año), nunca utilizar en colonias sanas, abejas, reinas o panales que hayan estado en colmenas infectadas, unir a las colonias débiles, dar alimentación artificial durante las épocas de escasez y cambiar la reina cada año (SAG, 2005).

## 6.19.- COSECHA DE MIEL

### Clasificación de la miel

- Miel en panal: es la miel que no ha sido extraída de su almacén natural de cera y puede consumirse como tal.
- Miel líquida: es la miel que ha sido extraída de los panales y que se encuentra en estado líquido, sin presentar cristales visibles.
- Miel cristalizada: es la miel que se encuentra en estado sólido o semisólido granulado, es resultado del fenómeno natural de cristalización de los azúcares que la constituyen.

También establece que la miel puede designarse con el nombre de la región geográfica, si ha sido producida exclusivamente en el área a que se refiere la denominación. O bien designarse de acuerdo con el origen, ya sea este floral o extrafloral de plantas, si procede total o parcialmente de esas fuentes en particular y si posee las características sensoriales, fisicoquímicas y melisopolinológicas que corresponden a dicho origen. Existe la miel para consumo directo o como materia prima para la elaboración industrial de productos alimenticios (cereales, derivados lácteos, repostería, etc. (CGG y SENASICA, 2009).

### Imagen 13. Tipos de consistencias de miel



### La cosecha y transformación

Para verificar que los panales de las alzas tengan miel madura se debe tomar en cuenta el porcentaje de operculación del panal, aplicando los siguientes criterios para considerarla apta para la cosecha: panales operculados en un 90% en zonas del

norte y altiplano y en un 100% en zonas tropicales y subtropicales. Deberá evitar cosechar aquellos panales que además de miel contienen cría. No utilizar repelentes o sustancias químicas para desalojar a las abejas de las alzas como ácido fólico o esencia de nirvana, ya que contaminan la miel y son cancerígenos para el apicultor. Para desalojar a las abejas de las alzas con miel se puede utilizar el cepillo, para el barrido de las abejas, sacudido manual y aplicación mecánica de aire o bien usar tapas negras con sustancias no contaminantes como aldehído benzoico o anhídrido butírico (CGG y SENASICA, 2009).

En el manejo de las alzas con miel no utilizar en el ahumador combustibles como diésel, petróleo y chapopote, o materiales impregnados con productos químicos, pinturas, resinas o desechos orgánicos como el estiércol. Se deben utilizar materiales no contaminantes como viruta de madera, ramas, hojas secas o cualquier otro producto de origen vegetal no procesado (CGG y SENASICA, 2009).

Una vez que las abejas fueron desalojadas de las alzas estas se retiran de la cámara de cría para ser colocadas en la plataforma del transporte la cual deberá lavarse previamente. Las alzas con miel deben colocarse sobre charolas salvamiel lavables y limpias. La miel que se recupere en las charolas salvamiel no deberá mezclarse con la miel extractada. Cosechadas las alzas deben colocarse en estibas de hasta 10, cubriendo la última con una tapa exterior para que no se contamine la miel con polvo, insectos y abejas pilladoras. Finalizada la carga de alzas deberán protegerse con una lona limpia y se atarán para evitar que se muevan en el trayecto del apiario al establecimiento de extracción de miel (CGG y SENASICA, 2009).

Los utensilios deben lavarse con agua limpia y detergente biodegradable, así como las manos de los trabajadores al término de cada operación. El sitio donde se descarguen y almacenen las alzas con miel deberá tener piso lavable y estar limpio. Este deberá estar cerrado y protegido de polvo e insectos. Cerca del terreno se cuenta con un establecimiento adecuado. Un cuarto con medidas de 4m por 5 metros. Siendo el lugar donde se extraerá la miel (CGG y SENASICA, 2009).

---

## Época de cosecha

Las abejas almacenan miel y polen para asegurarse el alimento, y por tanto, la supervivencia de la especie, durante las épocas en que no hay flores en el campo o las inclemencias del tiempo no les permiten salir a recolectar néctar (CGG y SENASICA, 2009).

Hay que ser muy cuidadosos con los panales que vamos a cosechar, asegurándonos de que:

- No contengan cría operculada, huevos o larvas.
- No contengan exceso de reservas de polen.
- Tengan como mínimo el 90% de miel operculada (sellada).

En las revisiones que efectuamos en épocas de cosecha, sobre todo en la anterior a la cosecha, se sube toda la miel madura (operculada) a las alzas. La miel que está en período de maduración también se sube a las últimas alzas para que las abejas la acaben de opercular y a la cámara de cría se le da espacio con panales apropiados para la postura de la reina (Álvarez, et al 2012).

Los materiales que nunca debemos olvidar cuando vamos a cosechar son:

- ✓ Como siempre, el equipo de protección, cuña, ahumador y bastante combustible.
- ✓ Cajas vacías, de preferencia nuevas, para que las abejas no entren cuando depositemos los panales que cosechemos con miel.
- ✓ En caso de que los bastidores de las alzas estén todos operculados, podemos utilizar cepillos para barrer las abejas y cosechar toda el alza o bien repelentes naturaleza en una tapa negra.
- ✓ Llevar charolas salva miel para ir colocando las alzas cosechadas y techos para cubrirlas.
- ✓ Cepillo para barrer las abejas de los panales.
- ✓ Balde para recoger la cera o panales falsos.
- ✓ La cantidad de material dependerá del número de colmenas que vayamos a cosechar.

- ✓ Si dispone de vehículo, cargar las alzas cosechadas; echar bastante humo y dirigirse al cuarto de extracción.

### **Extracción de la miel**

Se dispone de un cuarto de extracción bien construido donde no puedan entrar las abejas, la extracción se puede hacer en cualquier hora del día. Al terminar, lavar muy bien todos los utensilios, piso, etc. para que no queden residuos de miel que atraerían a las abejas al día siguiente. Desopercular los panales de miel, encima de un banco desoperculador, con una salida para que la miel se escurra y no se quede con los opérculos (cera). Colocar en otro banco los panales (bastidores) desoperculados mientras se pasan al extractar, para que la miel que sueltan, caiga dentro del banco desoperculador (Álvarez, et al 2012).

Se deben seguir las siguientes indicaciones:

1. Colocar los panales extraídos en las alzas vacías, y al atardecer devolverlas al apiario para que las abejas las limpien.
2. Los panales de miel se desoperculan encima del banco desoperculador, con el cuchillo comenzando de arriba hacia abajo, quitando el opérculo que cubre la miel.
3. Los bastidores desoperculados, se dejan en el banco desoperculador.
4. Después los bastidores pasan al extractar donde se centrifugarán para extraerle toda la miel. Extractores con motor eléctrico, se dejan unos 8 minutos. Al comenzar el giro debe de ser muy lento para que los panales no se rompan, después de unos dos minutos ir aumentando la velocidad. Colocar una cubeta para que la miel que sale del mismo la vayamos recogiendo. El extractor tiene una capacidad de 75 bastidores, el automático con motor

### **Cuidados con la miel**

La miel al ser centrifugada sale con impurezas como pedazos de panal, abejas muertas, partículas de propóleos, cera, etc. Para filtrar la miel, utilizamos una malla de 2 x 3 mm. De abertura. Las cubetas que vamos retirando del extractar las

pasamos por esta malla, donde quedarán los residuos mayores. Después la dejamos en los tanques sedimentadores por el plazo mínimo de 72 horas, las impurezas quedan arriba y al sacar la miel por la válvula de la parte inferior, nos saldrá totalmente limpia. Como no disponemos de tanques sedimentadores, la filtramos y la dejamos en los tambos. A las 48 horas con un cucharón le vamos quitando la capa de espuma e impurezas que se forman en la parte superior de la cubeta. Debemos de hacer esto con cuidado para que nos quede la miel lo más limpia posible. Si la miel se cristaliza y necesitamos volverla a su estado líquido, la podemos calentar al baño María, con un fuego muy bajo, sin que el agua llegue a hervir, y la miel no nos pase de 60° C (Álvarez, et al 2012).

La miel es cosechada al final del período de floración de las plantas. Alternativamente, el panal puede ser partido en pedazos y pasado por filtros especiales para separar la miel de la cera. Una vez que la miel y la cera han sido separadas, se calienta esta última en baño maría para formar un bloque. Se puede hacer la misma operación con los panales recogidos por los cazadores de miel (Álvarez, 2012).

## **7.- FLUJO DE PRODUCCION**

El flujo de producción es una herramienta utilizada para tomar decisiones sobre nuestra producción al suscitarse un tipo de problema, como realizar un diagnóstico en nuestro apiario, saber las actividades a realizar durante un año, estado actual de la producción entre otros. El cuadro 1 muestra el flujo de producción del proyecto servicios de polinización con abejas y las actividades a realizar en un año. Tomando en cuenta que el periodo de floración del aguacate es de 15 de noviembre al 15 de marzo, siendo este nuestro punto de partida para planear todas las actividades. A continuación se describirá el flujo.

### **Cuadro 1. Flujo de producción**

---

MESES/ACTIVIDAD	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Compra	X											
Alimentan multifloral		X	X	X								
1er cosecha				X								
Servicio/poli				X	X	X	X	X				
2da cosecha/aguacate							X					
No se alimenta									X	X	X	
Alimentarlas												X
Dx varroasis									X			

- 1) Agosto: la obtención de las colmenas será en este mes, se compraran 600 colmenas con 2 alzas cada una. Esto con la finalidad de que las colmenas tenga un mes para ser colmenas fuertes y aprovechar la floración de septiembre-noviembre. Y tener ingresos por miel multifloral. También será el mes de inversión total del proyecto. Los bloques serán utilizados tanto en el lugar del apiario como en los cultivos.
- 2) Septiembre-noviembre: alimentación multifloral, las abejas se alimentaran de la floración existente de la región. Al inicio del mes de septiembre se le colocaran dos alzas por colmena con la finalidad de que las abejas tengan el espacio suficiente durante la floración puesto que la producción es elevada y la población se vuelve cada vez más fuerte.
- 3) Noviembre: obtención de la 1er cosecha de miel multifloral, aproximadamente el 10 de noviembre, obteniendo 13 litros de miel que equivale a 16.9 kg por colmena. Realización de los servicios de polinización con abejas los cuales inician el 15 de noviembre, las colmenas ya deben estar instaladas en los cultivos a polinizar para esta fecha sin embargo se debe transportar y colocarlas tres días antes por lo que el 12 de noviembre se deberán llevar e instalar las colmenas en los cultivos que requieran este servicio.

- 4) Noviembre-marzo: el 15 de noviembre como tal inicia el servicio de polinización y finaliza el 15 de marzo. En este tiempo se realizaran visitas cada 15 días para cuestiones de manejo y control de las mismas.
- 5) Febrero: el 15 de febrero se realizará la segunda cosecha de miel de aguacate aun cuando las colmenas estén en servicio de polinización. Obteniendo 18 litros de miel que equivale a 23.4 kg de miel por colmenas aproximadamente. Estas serán llevadas al lugar de extracción o bien se puede adecuar dentro del cultivo un cuarto que cumpla con las características deseadas de no ser así serán trasportadas al lugar para la extracción de miel. Unas ves que se realiza la cosecha en febrero inmediatamente se regresan las alzas. Deja un intervalo de un mes para que recolecten su reserva de alimento antes de retirarlas de los cultivos.
- 6) Marzo: El término del servicio y retiro de las colmenas será el 15 de marzo. Las cuales llevaran una reserva de alimento, puesto de febrero a marzo recolectaron lo indispensable para alimentarse por tres meses.
- 7) Abril, mayo y junio: las colmenas no serán alimentadas puesto que ya tiene su reserva de alimento obtenido de los servicios de polinización.
- 8) Abril: En este mes se realizarán los diagnósticos de enfermedades como son loque americana, cría de cal, nosemiasis y varroa siendo esta ultima la que más afecta en los apiarios. Se tomaran la muestra con un tamaño del 10 % de total de colmenas existentes en el apiario en este caso se muestrearán 60 colmenas. De acuerdo a los resultados se decide el tratamiento o medidas preventivas adecuadas
- 9) Julio-agosto: las colmenas serán alimentadas artificialmente brindándoles azúcar con agua (jarabe) en una proporción 1:1. Colocado en los alimentadores los

cuales están localizados dentro de la cámara de cría. Su consumo será de 8kg por colmena por dos meses

## **8.- INVERSIÓN Y PRESUPUESTO DE OPERACIÓN**

La inversión total inicial incluye a todos aquellos recursos que son necesarios para que el proyecto esté en condiciones de operar. Comprende la adquisición de los activos fijos, que son los recursos tangibles y no se consumen en un ciclo productivo (terrenos, maquinaria, equipo, etc.) los activos diferidos que son los recursos intangibles propiedad de la empresa (capacitaciones, permisos, gastos preoperatorios, etc.) el capital de trabajo es parte de la inversión inicial, tiene una diferencia con respecto a la inversión de activos fijos y radica en su naturaleza circulante. Esto implica que mientras la inversión fija puede recuperarse por vía fiscal, mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, ya que supone que dada su naturaleza, la empresa se resarcirá de el a corto plazo (Contreras, 2010).

Puesto que en este proyecto lo que respecta a la inversión como equipo y maquinaria y otros. Producirá un artículo y/o servicio determinado, que al venderse produce ingresos y puede cuantificarse el incremento de la inversión a los cuales deben corresponder aumento en los ingresos.

### **8.1.- ESTRUCTURA**

Como se observa en la cuadro 2. Con respecto a la inversión fija incluye los siguientes conceptos: terreno con 3,240m<sup>2</sup>, 600 núcleos, 600 cámara de cría, 1 kg de cera por colmena, 8 kilos de azúcar por colmena, 1 ahumador, 1 espátula, 2 overoles, 2 pares de guantes, 2 velos, 1 camioneta 4x4 DAKOTA modelo 2005, adaptación de reja para el traslado de las colmenas tanto al apiario como al cultivo, un millar de bloque o tabicón, 1 extractor para 72 bastidores eléctrico, 1 banco para desapercular y 1 sedimentador. De los cuales se puede apreciar la cantidad de cada

uno y su precio unitario dando como resultado el monto total para cada concepto mencionado. Que sumados representa la cantidad de \$1, 190,490.00 en el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), dentro del programa INTEGRA el cual cuanta con apoyos que van desde \$1, 000,000.00 hasta \$1, 500,000.00 siendo subsidio al 100% pero capitalizable.

Se aprecia que en cuanto al terreno que tiene un valor unitario de \$70 m<sup>2</sup> de acuerdo al predio rustico establecido en el municipio de Salvador Escalante. De donde el valor total es de \$226,800.00 aportado por el solicitante. Por tanto el monto total de la inversión fija sumando el monto de la financiera rural aporta y lo del solicitante es de \$1, 417,290.00.

En la inversión diferida los conceptos son capacitación la cual será brindada por el médico veterinario a cargo y la publicidad que incluye tarjetas de presentación de servicio y lona impresa anunciando el servicio a prestar, replantando un monto de \$500.00

El capital de trabajo fue tomando en cuenta los gastos que se efectuaran en el tiempo antes de obtener ingresos. Estos incluyen gasolina, mano de obra que es el ayudante del médico a cargo, el médico veterinario, teléfono y contador. Con un monto de \$44,917.28. Corresponden a gastos desde el mes de agosto hasta el mes de noviembre que se obtiene la primera cosecha de miel. Por tanto el gran total aportado por el solicitante es de \$226,800.00 representando un 15.51%. La aportación de la financiera rural es de \$1, 235,907.28 que representa el 84.49%. Esto implica un monto total de \$1, 462,707.28

**Cuadro 2. Estructura de aportaciones, presupuesto y fuentes**

ESTRUCTURA DE APORTACIONES, PRESUPUESTOS Y FUENTES						
CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	VALOR UNITARIO	APORTACION DEL SOLICITANTE	INAES	TOTAL
<b>INVERSION FIJA</b>						
TERRENO	HAS	3240	\$ 70.00	\$ 226,800.00		\$ 226,800.00
NUCLEOS	4 BASTIDORES-1KG DE ABEJAS	600	\$ 750.00		\$ 450,000.00	\$ 450,000.00
CAMARA DE CRIA	PIEZA	600	\$ 420.00		\$ 252,000.00	\$ 252,000.00
CERA	KILO	600	\$ 140.00		\$ 84,000.00	\$ 84,000.00
AZUCAR	8 KILO/COLMENA	4800	\$ 13.00		\$ 62,400.00	\$ 62,400.00
ALZAS	2 ALZAS/COLMENA	1200	\$ 160.00		\$ 192,000.00	\$ 192,000.00
REJA PARA CAMIONETA	PIEZA	1	\$ 3,000.00		\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
CAMIONETA	CAMIONETA 4X4.	1	\$ 75,000.00		\$ 75,000.00	\$ 75,000.00
AHUMADOR	PIEZA	1	\$ 350.00		\$ 350.00	\$ 350.00
ESPATULA	PIEZA	2	\$ 170.00		\$ 340.00	\$ 340.00
OVEROL	PIEZA	2	\$ 400.00		\$ 800.00	\$ 800.00
GUANTES	PIEZA	2	\$ 150.00		\$ 300.00	\$ 300.00
VELO	PIEZA	2	\$ 150.00		\$ 300.00	\$ 300.00
TABIQUE BLOQUE	MILLAR	1	\$ 1,000.00		\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
EXTRACTOR DE 72 BASTIDORES	PIEZA	1	\$ 45,000.00		\$ 45,000.00	\$ 45,000.00
BANCO PARA DESAPERCLAR	PIEZA	1	\$ 7,000.00		\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
SEDIMENTADOR	PIEZA	1	\$ 17,000.00		\$ 17,000.00	\$ 17,000.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 226,800.00</b>	<b>\$ 1,190,490.00</b>	<b>\$ 1,417,290.00</b>
<b>INVERSION DIFERIDA</b>						
CAPACITACION			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PUBLICIDAD	PAQUETE	1	500		\$ 500.00	\$ 500.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 500.00</b>	<b>\$ 500.00</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>						
GASOLINA	LITROS	288.75	\$ 13.22		\$ 3,817.28	\$ 3,817.28
M.OBRA	MESES	3.5	\$ 2,800.00		\$ 9,800.00	\$ 9,800.00
VETERINARIO	MESES	3.5	\$ 8,000.00		\$ 28,000.00	\$ 28,000.00
TELEFONO	MESES	4	\$ 450.00		\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
CONTADOR	MESES	3	\$ 500.00		\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
			<b>TOTAL</b>		<b>\$ 44,917.28</b>	<b>\$ 44,917.28</b>
	<b>GRAN TOTAL</b>			<b>\$ 226,800.00</b>	<b>\$ 1,235,907.28</b>	<b>\$ 1,462,707.28</b>
	<b>% DE PARTICION</b>			<b>15.51</b>	<b>84.49</b>	<b>100.00</b>

## 8.2.- DEPRECIACIÓN

Con excepción de los terrenos, la mayoría de los activos tiene una vida limitada, es decir, serán de utilidad para la empresa por un número limitado de periodo contable

en el futuro. Esto es que el costo de un activo deberá ser distribuido adecuadamente en los periodos contables en los que el activo será utilizado por la empresa. El proceso contable para esta conversión gradual de activos fijo en gastos es llamado depreciación. Los cargos de depreciación son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendaria para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. En resumen depreciación es una disminución en el valor de mercado de un bien o de la propiedad debido al uso, al deterioro y la caída en desuso (Contreras, 2010). El método de depreciación que se utilizó en este proyecto fue el de línea recta. En el cuadro 3 se aprecia los cálculos para la depreciación.

Tasa de depreciación: también llamada tasa de recuperación, es la fracción del costo inicial que se eliminara por depreciación cada año. Esta tasa puede ser la misma cada año, denominándose tasa en línea recta que es la que se utilizó en el proyecto. Para esto se calcularon los cargos anuales con base en los porcentajes de depreciación obtenidos de la ley de impuestos sobre la renta.

Valor de salvamento: es la cantidad que se recupera por la venta, el intercambio o descuento de la adquisición de un activo sustitutivo. Este debe contabilizarse como un ingreso, dentro del flujo de efectivo del equipo.

**Cuadro 3. Depreciación**

CONCEPTO	MONTO	% DEPRECIACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	ACUMULADO	VALOR DE RESCATE
TERRENO	\$ 226,800.00	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 226,800.00
NUCLEOS	\$ 450,000.00	10%	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	\$ 225,000.00	\$ 225,000.00
CAMARA DE CRIA	\$ 252,000.00	10%	\$ 25,200.00	\$ 25,200.00	\$ 25,200.00	\$ 25,200.00	\$ 25,200.00	\$ 126,000.00	\$ 126,000.00
CERA	\$ 84,000.00	10%	\$ 8,400.00	\$ 8,400.00	\$ 8,400.00	\$ 8,400.00	\$ 8,400.00	\$ 42,000.00	\$ 42,000.00
AZUCAR	\$ 62,400.00	10%	\$ 6,240.00	\$ 6,240.00	\$ 6,240.00	\$ 6,240.00	\$ 6,240.00	\$ 31,200.00	\$ 31,200.00
ALZAS	\$ 192,000.00	10%	\$ 19,200.00	\$ 19,200.00	\$ 19,200.00	\$ 19,200.00	\$ 19,200.00	\$ 96,000.00	\$ 96,000.00
REJA PARA CAMIONETA	\$ 3,000.00	10%	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
CAMIONETA	\$ 75,000.00	10%	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00	\$ 37,500.00	\$ 37,500.00
AHUMADOR	\$ 350.00	10%	\$ 35.00	\$ 35.00	\$ 35.00	\$ 35.00	\$ 35.00	\$ 175.00	\$ 175.00
ESPATULA	\$ 340.00	10%	\$ 34.00	\$ 34.00	\$ 34.00	\$ 34.00	\$ 34.00	\$ 170.00	\$ 170.00
OVEROL	\$ 800.00	10%	\$ 80.00	\$ 80.00	\$ 80.00	\$ 80.00	\$ 80.00	\$ 400.00	\$ 400.00
GUANTES	\$ 300.00	10%	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 150.00	\$ 150.00
VELO	\$ 300.00	10%	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 150.00	\$ 150.00
TABIQUE BLOQUE	\$ 1,000.00	10%	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 500.00	\$ 500.00
EXTRACTOR DE 72 BASTIDORES	\$ 45,000.00	10%	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00	\$ 22,500.00	\$ 22,500.00
BANCO PARA DESAPERCLULAR	\$ 7,000.00	10%	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00
SEDIMENTADOR	\$ 17,000.00	10%	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 8,500.00	\$ 8,500.00
PUBLICIDAD	\$ 500.00	5%	\$ 25.00	\$ 25.00	\$ 25.00	\$ 25.00	\$ 25.00	\$ 125.00	\$ 375.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 119,074.00</b>	<b>\$ 595,370.00</b>	<b>\$ 822,420.00</b>				

### 8.3.- PROYECCION DE INGRESOS Y EGRESOS DE OPERACIÓN

La proyección de ingresos y egresos registra las ventas y costos de producción anuales de la empresa, así como las utilidades que se obtendrán y los impuestos que se pagarán (Contreras, 2010).

#### 8.3.1.- INGRESOS

De acuerdo con El Plan General de Contabilidad (PGC), en su primera parte, Marco Conceptual, define los ingresos como: “Incrementos en el patrimonio neto de la empresa durante el ejercicio, ya sea en forma de entradas o aumentos en el valor de los activos, o de disminución de los pasivos, siempre que no tengan su origen en aportaciones, monetarias o no, a los socios o propietarios, en su condición de tales”. Los ingresos se originan principalmente de la interacción de la cantidad de venta de bienes o servicios por el precio de venta de cada unidad, durante un periodo de tiempo determinado (Llanos, 2010).

En el cuadro 4. Se observa los ingresos por la prestación de servicio de polinización siendo este el producto principal y los ingresos por el producto secundario que es miel multifloral y de aguacate.

**Cuadro 4. Proyección de ingresos totales**

PROYECCION INGRESOS TOTALES					
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS/RENTA COLMENAS	\$ 240,000.00	\$ 240,000.00	\$ 240,000.00	\$ 240,000.00	\$ 240,000.00
INGRESOS/VENTA MIELMULTIFLORAL	\$ 304,200.00	\$ 304,200.00	\$ 304,200.00	\$ 304,200.00	\$ 304,200.00
INGRESOS/VENTA MIEL-AGUACATE	\$ 421,200.00	\$ 421,200.00	\$ 421,200.00	\$ 421,200.00	\$ 421,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 965,400.00</b>				

Para el cálculo de ingresos por renta de colmenas, es decir los servicios de polinización se tomó en cuenta la cantidad total de colmenas que son 600 prestando el servicio por un periodo de 4 meses en un año, de noviembre a marzo, con un precio de renta de \$400 por colmena. Por tanto 600 colmenas por el precio de renta \$400 da un total de \$240,000.00 por año.

El ingreso por venta de miel multifloral fue calculado de acuerdo a la cantidad de miel obtenida esto es 13 litros aproximadamente por colmena y tomando en cuenta que 1 litro de miel equivale a 1.300 kilos. Esto implica que los 13 litros de miel es igual a 16.9 kilos por colmena. Ahora los 16.9 kilos por colmena por 600 que existen da un total de 10,140 kilos de miel multifloral. Para calcular el ingreso total de miel multifloral se tiene cantidad total 10,140 kilos de miel por el precio de venta \$30.00 kilo de miel dando un monto total de ingreso de \$304,200.00 de la temporada de septiembre a noviembre.

Ingreso por cosecha de miel de aguacate. Para ello tenemos que se obtiene 18 litros aproximadamente por colmena que equivale a 23.4 kilos de miel de aguacate por colmena. Teniendo 600 colmenas por 23.4 kilos/colmena se obtiene un monto total de producción de 14,040 kilogramos de miel de aguacate. Esto por el precio de venta \$30.00 kilo. Da un ingreso total por venta de miel de aguacate de \$421,200.00 de la temporada noviembre a febrero. Cabe mencionar que la miel tanto multifloral como de aguacate será vendida a un acopiador el cual exporta miel a distintos países.

Por tanto una vez reflejados los ingresos por el producto principal servicio de polinización y venta de miel tanto de aguacate como multifloral por año, tendremos un ingreso total de \$965,400.00 por año.

### 8.3.2.- EGRESOS

Los egresos son aquellas partidas o salidas de descargo de cualquier cuestión, porque el término verbal egresar refiere a salir efectivamente de alguna parte en la que uno se encuentra. Por tanto los egresos registran los costos de producción anual de la empresa así como también los impuestos que se pagaran (Llanos, 2010).

Los gastos serán divididos en fijos y variable donde los gastos fijos son aquellos que son independientes del volumen de actividad, es decir, no varían con las ventas o con la producción. Se soportan periódicamente y son siempre los mismos. Los gastos variables son los gastos son aquellos que se vinculan directamente con la unidad de producto, es decir, aquellos que varían en función de las ventas o de la producción. Son básicamente la compra de productos y materiales que puede variar el precio (Llanos, 2010).

### COSTOS FIJO

El cuadro 5. Se observan los conceptos que incluyen en gastos fijos que son mano de obra (ayudante del médico veterinario), médico veterinario, teléfono y contador. Que a continuación de describirá cada concepto y la manera de obtener costo fijo

**Cuadro 5. Costos fijos**

<b>COSTOS FIJOS</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>año1</b>	<b>año 2</b>	<b>año 3</b>	<b>año 4</b>	<b>año 5</b>
MANO OBRA	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00
VETERINARIO	\$ 96,000.00	\$ 96,000.00	\$ 96,000.00	\$ 96,000.00	\$ 96,000.00
TELEFONO	\$ 5,400.00	\$ 5,400.00	\$ 5,400.00	\$ 5,400.00	\$ 5,400.00
CONTADOR	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 141,000.00</b>				

La mano de obra que es el ayudante del Médico Veterinario en todas las actividades tendrá un sueldo semanal de \$700 de acuerdo al salario mínimo con respecto a la ley

trabajando de lunes a viernes. Lo cual da un monto de \$2,800.00 al mes esto implica un gasto total de \$33,600.00 al año.

El Médico Veterinario Zootecnista: será el encargado del proyecto que estará a cargo del manejo del apiario, revisión, traslado, instalación, ect. Su sueldo será quincenal de \$4,000.00 que al mes son \$8,000.00 dando un gasto total de \$96,000.00 anual.

Teléfono: se contratara un plan de tal forma que tenga cobertura y disponibilidad para tratar con los productores. Que tendrá una renta mensual de \$450.00 proyectando un gasto total de \$5,400.00 anuales. Y finalmente el contador que llevara a cargo las declaraciones establecidas por hacienda. Teniendo un pago mensual de \$500.00 originando un gasto total de \$6,000.00 anual.

## COSTOS VARIABLES

En el cuadro 6. Representa los costos variables los cuales son alimento (azúcar), medicamento, gasolina, servicio de la camioneta, papelería y el cambio de llantas junto con la refacción. A continuación se describen:

**Cuadro 6. Costos variables**

<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>CONCEPTO</b>	<b>año1</b>	<b>año 2</b>	<b>año 3</b>	<b>año 4</b>	<b>año 5</b>
ALIMENTO(AZUCAR)	\$62,400.00	\$62,400.00	\$ 62,400.00	\$ 62,400.00	\$ 62,400.00
MEDICAMENTO	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
GASOLINA	\$13,662.00	\$13,662.00	\$ 13,662.00	\$ 13,662.00	\$ 13,662.00
SERVICIO CAMIONETA	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
PAPELERIA	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
CAMBIO LLANTAS	\$ 1,250.00	\$ 2,500.00	\$ -	\$ 2,500.00	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$85,312.00</b>	<b>\$86,562.00</b>	<b>\$ 84,062.00</b>	<b>\$ 86,562.00</b>	<b>\$ 84,062.00</b>

Alimentación (azúcar): se considera que las colmenas serán alimentadas en un periodo de dos meses que consumen 8 kilos de azúcar esto es 4,800 kilos de azúcar. Con un precio de \$13.00 kilo, por tanto el gasto total es de \$62,400.00 al año.

Medicamento: la patología que afecta de forma más frecuente y fuerte es la varroa, sin embargo existen campañas para la misma por lo que al tener un apiario debe estar suscrito al comité de apicultura donde nos apoyan con el medicamento para varroa a un precio muy bajo esto es un costo de \$5.00 por colmena al año. Por tanto si son 600 colmenas por los \$5.00 origina un gasto total de \$3,000.00 anual.

Para el gasto de la gasolina se realizó un promedio de kilómetros recorridos por día tomando como referencia el punto más lejano del apiario. Esto es 30 kilómetros por día por los 22 días que se trabajaran al mes resulta en 660 kilómetros al mes recorridos. Ahora bien por medio de una regla de tres obtenemos que al mes se requiere 82.5 litros tomando en cuenta que 1 litro de gasolina recorre 8 kilómetros. Y el precio de la gasolina por litro es de \$13.80 aproximados, se obtiene un gasto de \$1,138.50 al mes anual será de \$13,662.00

Se realizaran dos servicios por año donde tiene un costo de \$2,00.00 aproximados por servicio resultando en un gasto total de \$4,000.00 anuales. Papelería en ello se incluye impresiones, papel, contratos, registros, bitácoras, etc. Con un costo de \$500.00 cada 6 meses, al año es un gasto total de \$1,000.00

Cambio de llantas y refacciones: tomando un precio de \$1,250.00 cada una. Para el primer año se comprara la refracción con un gasto de \$1,250.00 en el año uno. Para el año dos se compraran dos llantas con un gasto de \$2,500.00 mismo que se repetirá en el año cuatro.

#### 8.4.- DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar sus productos. Es decir que se tiene que invertir capital antes de obtener ingresos, puesto que los gastos ocurren antes de los ingresos. Con esto se debe garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para la adquisición de la materia prima y cubrir los gastos de operación durante el tiempo que dura el proceso. Para ello una vez determinado los gastos de producción y los ingresos, por diferencias se obtienen el flujo de efectivo (utilidad o pérdida de operación) el cual al ir acumulándose en cada periodo genera la utilidad acumulada (Contreras, 2010). El monto que se tomara para iniciar el proyecto es el total de egresos del primer mes, de tener una cantidad negativa se toma el valor máximo negativo necesario para operar dicho proyecto.

En el cuadro 7. Se calculara el capital de trabajo de un año que incluye el total de ingresos y egresos donde están inmersos los costos fijos y variables anteriormente mencionados en la tabla. De acuerdo a esto se obtiene la diferencia de ingresos sobre egresos, obteniendo el monto necesario para que el proyecto pueda operar, en este caso es de \$19,880.17 correspondiente al total de egresos del primer mes, lo cual implica que generara las ganancias del siguiente mes, de esta manera el proyecto operara adecuadamente.

**Cuadro 7. Capital de trabajo**

CONCEPTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
SALDO ANTERIOR		\$ 60,569.83	\$ 121,348.00	\$ 181,917.83	\$ 242,487.67	\$ 303,057.50	\$ 363,627.33	\$ 424,197.17	\$ 484,767.00	\$ 545,336.83	\$ 605,906.67	\$ 666,476.50
INGRESOS	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00	\$ 80,450.00
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>\$ 80,450.00</b>	<b>\$ 141,019.83</b>	<b>\$ 201,798.00</b>	<b>\$ 262,367.83</b>	<b>\$ 322,937.67</b>	<b>\$ 383,507.50</b>	<b>\$ 444,077.33</b>	<b>\$ 504,647.17</b>	<b>\$ 565,217.00</b>	<b>\$ 625,786.83</b>	<b>\$ 686,356.67</b>	<b>\$ 746,926.50</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>												
ALIMENTO(AZUCAR)	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00
MEDICAMENTO	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 250.00
GASOLINA	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50	\$ 1,138.50
SERVICIO CAMIONETA	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33	\$ 333.33
PAPELERIA	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
CAMBIO LLANTAS	\$ 208.33	\$ -	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33	\$ 208.33
<b>COSTOS FIJOS</b>												
MANO OBRA	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00
VETERINARIO	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
TELEFONO	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00	\$ 450.00
CONTADOR	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>\$ 19,880.17</b>	<b>\$ 19,671.83</b>	<b>\$ 19,880.17</b>									
DIFERENCIAS	\$ 60,569.83	\$ 121,348.00	\$ 181,917.83	\$ 242,487.67	\$ 303,057.50	\$ 363,627.33	\$ 424,197.17	\$ 484,767.00	\$ 545,336.83	\$ 605,906.67	\$ 666,476.50	\$ 727,046.33

### 8.5.- PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y de los costos variables. Es una referencia que debe tenerse en cuenta, además de que tiene las siguientes desventajas: a) para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios calculados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica; b) es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanza más rápido el punto de equilibrio; c) es inflexible en el tiempo, es decir el punto de equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si estos cambian, también lo hacen el punto de equilibrio (Contreras, 2010).

La utilidad que tiene es que puede calcularse con mucha facilidad el punto de equilibrio mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, si que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. Para el cálculo es necesario considerar los siguientes rubros: los costos fijos, los costos variables, los ingresos, el precio de venta del producto o servicio, el volumen de producción esperado. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables (Contreras, 2010).

En el cuadro 8. Se muestra la cantidad de en efectivo y porcentaje necesario para operar sin alguna pérdida en cuanto a servicios de polinización y venta de miel.

**Cuadro 8. Punto de equilibrio**

PUNTO DE EQUILIBRIO					
CONCEPTO /AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS FIJOS	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00
COSTOS VARIABLE	\$ 85,312.00	\$ 86,562.00	\$ 84,062.00	\$ 86,562.00	\$ 84,062.00
COSTOS TOTALES	\$ 226,312.00	\$ 227,562.00	\$ 225,062.00	\$ 227,562.00	\$ 225,062.00
VENTAS TOTALES	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00
\$	\$ 154,667.94	\$ 154,887.93	\$ 154,448.58	\$ 154,887.93	\$ 154,448.58
%	16%	16%	16%	16%	16%

De acuerdo a lo calculado se tiene que los ingresos necesarios para que el proyecto opere sin perdidas ni ganancia es de \$154,667. 94. Como los ingresos están por arriba de la cantidad mencionada son rendimientos para la organización. En seguida se muestra el punto de equilibrio en porcentaje. Del cual nos indica que 16% de los ingresos totales son utilizados para pagar los costos fijos y variables. Por lo que el porcentaje restante que es el 84% es el margen de rentabilidad que obtiene el proyecto.

**8.6.- ESTADO DE RESULTADOS**

El estado de resultados o estado de ganancias y pérdidas, es uno de los estados financiero básicos, el cual muestra la utilidad o perdida obtenida en un periodo determinado por actividades ordinarias y extraordinarias. Este está compuesto por las cuentas nominales, transitorias o de resultados, es decir, la cuentas de ingresos y costos. Calculando la utilidad de operación que se refiere a los ingresos y gastos operacionales, dejando de lado los gastos e ingresos no operacionales. La utilidad operacional es el resultado de tomar los ingresos operacionales y restarle los costos y gastos operacionales. Se incluye el monto correspondiente a la depreciación anteriormente calculada de la tabla. Se calcula la utilidad antes de impuestos es aquella utilidad depurada de todo concepto operativo y financiero, a la que sólo le falta la aplicación de los impuestos para proceder a ser distribuida.

Con respecto al impuesto sobre la renta (ISR) puede o no aplicar de acuerdo al tipo de proyecto, este impuesto está establecido con un porcentaje del 2% sobre la utilidad generada antes de impuestos. Para ello se multiplica la utilidad antes de impuestos por el 2%. También es tomado en cuenta la Participación de los Trabajadores en la Utilidades (PTU) que está en la Ley Federal del Trabajo en el capítulo VII donde establece que los trabajadores tienen derecho a participar en un porcentaje sobre las utilidades de las empresas, existe toda una Comisión para regular este reparto y se denomina Comisión Nacional para la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas quien por ahora tiene fijado un porcentaje del 10%.

En cuanto a la Amortización del capital se tiene la opción de regresar o no un 10% establecida como cuota de un préstamo. Es decir tomar el 10% del monto de préstamo y regresarlo dependencia gubernamental elegida para tal proyecto. Y finalmente la utilidad neta que se refiere a la utilidad resultante después de restar y sumar la utilidad antes de impuestos contra los impuestos a pagar. Es la utilidad que se distribuye a los socios.

En el cuadro 9. Se observara que para su cálculo se debe incluir los costos fijos y variables e ingresos. Para posteriormente calcular la utilidad de operación, utilidad antes de impuestos, ISR al 2%, el PTU al 10% y la amortización del capital. Obteniendo una utilidad neta proyectada por los cinco años la cual se distribuirá a los socios en este caso es solo uno.

**Cuadro 9. Estado de resultados**

ESTADO DE RESULTADOS						
CONCEPTO		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS		\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00
COSTOS VARIABLE		\$ 85,312.00	\$ 86,562.00	\$ 84,062.00	\$ 86,562.00	\$ 84,062.00
COSTOS FIJOS		\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00
UTILIDAD DE OPERACIÓN		\$ 739,088.00	\$ 737,838.00	\$ 740,338.00	\$ 737,838.00	\$ 740,338.00
DEPRECIACION		\$ 119,074.00	\$ 119,074.00	\$ 119,074.00	\$ 119,074.00	\$ 119,074.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		\$ 620,014.00	\$ 618,764.00	\$ 621,264.00	\$ 618,764.00	\$ 621,264.00
IMPUESTOS SOBRE LA RENTA 2%		\$ 124,002.80	\$ 124,002.80	\$ 124,002.80	\$ 124,002.80	\$ 124,002.80
PTU (10%)		\$ 62,001.40	\$ 61,876.40	\$ 62,126.40	\$ 61,876.40	\$ 62,126.40
AMORTIZACION DEL CAPITAL	\$ 123,590.73	\$ 24,718.15	\$ 24,718.15	\$ 24,718.15	\$ 24,718.15	\$ 24,718.15
UTILIDAD NETA		\$ 409,291.65	\$ 408,166.65	\$ 410,416.65	\$ 408,166.65	\$ 410,416.65

**8.7.- FLUJO DE EFECTIVO**

En este punto refleja todos los movimientos de efectivo de la empresa, los que determinan las necesidades reales de financiamiento de capital de trabajo de acuerdo a las disponibilidades reales de efectivo de la empresa, en un periodo de tiempo dado. En este apartado se reporta los ingresos y egresos, la utilidad o pérdida de efectivo, las inversiones tanto de capital de trabajo como las inversiones en activos fijos (valor de salvamento) que se realizaron durante el periodo de estudio y los pagos realizados como impuestos (Contreras, 2010).

En el cuadro 10. Representa el flujo de efectivo para el cual se calcula a los cinco años con los siguientes datos que son: el monto original de la estructura expresado negativo, puesto que así es la fórmula, los ingreso, costos fijos y variable, la suma del ISR y PTU, el valor de rescate ubicado en la tabla, y la materia prima que es el capital de trabajo de la tabla. Con la finalidad de obtener el flujo neto de efectivo que es ingresos menos costos fijo, variable e impuestos más el valor de rescate y la materia prima. Por tanto si la cantidad es positiva como es el caso se i puede interpretar que se está gastando menos de lo que se gana es decir que del total de

ingresos, valor de rescate y materia prima los gastos son menores que ese ingreso y va incrementa cada año.

### Cuadro 10. Flujo de efectivo

CONCEPTO	MONTO ORIGINAL DE INVERCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑOS
MONTO ORIGINAL	-\$ 1,462,707.28					
INGRESOS		\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00	\$ 965,400.00
COSTOS VARIABLE		\$ 85,312.00	\$ 86,562.00	\$ 84,062.00	\$ 86,562.00	\$ 84,062.00
COSTOS FIJOS		\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00	\$ 141,000.00
IMPUESTOS (ISR,PTU)		\$ 186,004.20	\$ 185,879.20	\$ 186,129.20	\$ 185,879.20	\$ 186,129.20
VALOR DE RESCATE						\$ 822,420.00
MATERIA PRIMA						\$ 44,917.28
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-\$ 1,462,707.28	\$ 553,083.80	\$ 551,958.80	\$ 554,208.80	\$ 551,958.80	\$ 599,126.08

## 9.- EVALUACION FINANCIERA

### 9.1.- Valor Actual Neto

El valor actual neto es la diferencia numérica entre el valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos, a una tasa de actualización. La regla de decisión de esta técnica establece que si el VAN es igual o mayor que cero, el proyecto o propuesta de inversión se considera aceptable. Del valor presente neto de los flujos netos de efectivo y el valor actual de la inversión, cuyo resultado se expresa en dinero. Es definido como la suma de los valores actuales o presentes de los flujos netos de efectivo, menos la suma de los valores presentes de las inversiones netas (Contreras, 2010).

### 9.2.- Relación beneficio costo

Es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización igual al costo de oportunidad de capital. Esta relación se puede utilizar de manera directa para indicar cuanto podrían elevarse los costos sin hacer que el proyecto careciera de atractivo económico (Contreras, 2010).

### 9.3.- Tasa interna de rendimiento (TIR)

La definición de TIR se refiere a aquel factor de actualización que iguala costos y beneficios, ósea cuando el valor actual neto es igual a cero y la relación beneficio costo es igual a 1. Además representa el rendimiento del dinero invertido después de recuperada la inversión inicial (Contreras, 2010).

En el cuadro 11. Se calculó el VAN, la TIR y RBC. Con una tasa de actualización de 10%. De donde la interpretación de la misma se mencionara a continuación.

#### Cuadro 11. Evaluación financiera o rentabilidad

		TASA DE ACTUALIZACION		10%			
	INGRESOS	COSTOS	IMPUESTO ISR, PTU	FLUJO DE FECTIVO	TASA (1+t)-n	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTULIZADOS
AÑO 0	\$ -	\$ 1,462,707.28	\$ -	-\$ 1,462,707.28	1.000	\$ -	\$ 1,462,707.28
AÑO 1	\$ 965,400.00	\$ 226,312.00	\$ 186,004.20	\$ 553,083.80	0.909	\$ 877,636.36	\$ 205,738.18
AÑO 2	\$ 965,400.00	\$ 227,562.00	\$ 185,879.20	\$ 551,958.80	0.826	\$ 797,851.24	\$ 188,067.77
AÑO 3	\$ 965,400.00	\$ 225,062.00	\$ 186,129.20	\$ 554,208.80	0.751	\$ 725,319.31	\$ 169,092.41
AÑO 4	\$ 965,400.00	\$ 227,562.00	\$ 185,879.20	\$ 551,958.80	0.683	\$ 659,381.19	\$ 155,427.91
AÑO 5	\$ 965,400.00	\$ 225,062.00	\$ 186,129.20	\$ 554,208.80	0.621	\$ 599,437.45	\$ 139,745.79
TOTAL	\$ 4,827,000.00	\$ 2,594,267.28	\$ 930,021.00	\$ 1,302,711.73		\$ 3,659,625.55	\$ 2,320,779.34
		VAN	\$ 1,338,846.21				
		TIR	26%				
		B/C	1.576895091				

#### INTERPRETACIÓN

- En cuanto a la Relación Beneficio Costo (RBC) que se muestra en el cuadro 11. se observa que esta relación es de 1.57; de acuerdo con la regla de decisión indica que esta relación debe ser mayor de 1 para que el proyecto sea rentable y, en base a estos resultados esto quiere decir que por cada \$1 invertido en el proyecto se recupera su inversión más 57 centavos de ganancia.
- El Valor Actual Neto que se observa en el cuadro 11. Es de \$1, 338,846.21. representando una cantidad positiva por tanto existe una ganancia adicional al

monto solicitado en la estructura que es el monto original de los activos y capital de trabajo.

- Para la Tasa interna de retorno (TIR) se tiene que la rentabilidad del proyecto es del 26%. Indicando que la TIR es mayor que la tasa de actualización (10%) y, de acuerdo a la regla de decisión. Por tanto se acepta el proyecto.

## 10.- CONCLUSIONES

El proyecto servicios de polinización con abejas, representa un beneficio muy importante principalmente para los agricultores productores de aguacate, ya que el aguacate es el número uno en producción en el estado de Michoacán y exportación del país. Los beneficios que la polinización les aporta es que sus cultivos logren un mayor número de frutos, uniformidad en el mismo, entre otros. Donde los productores de aguacate les ofrecen a sus clientes un producto de calidad, aportándoles mayor ganancia económica. Así es que tanto el agricultor como el apicultor obtienen beneficios y ganancia.

De acuerdo a la cantidad de producción con 600 colmenas en servicio, se cubre el pago del préstamo o monto total de la inversión aportando una ganancia de \$1,338,846.21 en un tiempo de 5 años y con una tasa de actualización al 10%. Ahora bien de acuerdo al TIR se tiene que la rentabilidad del proyecto es del 26%. Siendo mayor que la tasa de actualización, de acuerdo a la regla de decisión. Finalmente la Relación Beneficio Costo (RBC) fue de 1.57 indicando que el proyecto es rentable puesto que la relación es mayor que 1. Es decir por cada \$1 invertido el proyecto recupera su inversión más 57 centavos de ganancia. Por tanto el proyecto es viable, genera ganancias y es remunerable.

Sin embargo si el proyecto reduce su producción en el número de colmenas a prestar servicio y en el presupuesto de inversión se manejan costos más elevados, como vehículos nuevos, la evaluación financiera podría no ser favorable. Y resultar en un proyecto sin rentabilidad.

---

**11.- BIBLIOGRAFIA**

1. Reyes, J. L y Cano, P.R. SAGARPA. 2000. Manual de Polinización Apícola (M.P.A). Programa Nacional para el Control De Abeja Africana. [En línea]. < <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/4/manpoli.pdf> > [Consulta: 20 de octubre 2014]. Pág. 4-12, 27-31, 36-40, 43 y 45.
2. SAGARPA. 2013. Manual básico de apícola (M.B.A). Programa Nacional para el Control De Abeja Africana. [En línea]. < <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf>> [Consulta: 8 de noviembre del 2013]. Pág. 1-50.
3. SAGARPA. 2014. Manual de patología apícola. Programa Nacional para el Control De Abeja Africana. [En línea]. < <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/5/manpato.pdf>> [Consulta: 8 de noviembre del 2014]. Pág. 2-26.
4. SAG. 2005. Manual técnico de apicultura. DICTA. Tegucigalpa, M.D.C.
5. Cobey, S. Y Lawrence, T. (1988). Commercial Application and Practical Use of the Page-Laidlaw Closed Population Breeding Program. American Bee Journal. May 1988: 341-344.
6. SAGARPA. 2007-2012. Programa Nacional Pecuario. [En línea]. < <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Programa%20Nacional%20Pecuario/Attachments/1/PNP260907.pdf>> [Consulta: 8 de noviembre del 2014]. Pág. 32-34.
7. OEIDRUS. 2005. Plan Rector Sistema Nacional Aguacate. Uruapan, Michoacán. [En línea]. < [http://oeidrus.nl.gob.mx/oeidrus/sistemas\\_producto/praguacatenac.pdf](http://oeidrus.nl.gob.mx/oeidrus/sistemas_producto/praguacatenac.pdf) > [Consulta. 12 de noviembre del 2014]. Pág. 6-26.
8. CGG Y SENASICA. 2009. Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de miel. 2da edición. [En línea]. < [http://www.sada.org.ar/Libros/buenas\\_practicas.pdf](http://www.sada.org.ar/Libros/buenas_practicas.pdf) > [Consulta: 20 de noviembre del 2014]. Pág. 15-45.

9. IMAGEN VETERINARIA. 2001. Universidad Nacional Autónoma de México. Contreras, F.E y Becerra, F.J.G. Abejas nativas de México. Pag. 16. ISSN 1464-9002.
10. Abejas melíferas utilizadas en la apicultura. INPE-4016. CAPITULO 2. [En línea]. < <http://www.abejaspirineo.com/archivos/02-las-abejas.pdf>> [Consulta: 21 de noviembre]. Pág. 1-10.
11. Prado, V.T. et,al. 2004. Abejas silvestres: el servicio de la polinización en cultivos.
12. Cornuet, J. M. 1981. Plan de selection simplifié pour améliorer la production de miel, Bull. Tech. Apic. 8(1): 13-18, 1981.
13. Miel norteña. 2011. Manejo de apiarios y su eficacia para la polinización. [En línea]. < <http://www.unifrut.com.mx/archivos/simposiums/symposium/2011/1v.pdf>> [Consulta: 21 de noviembre del 2014].
14. Ley de fomento apícola del estado de Michoacán de Ocampo. 2004. Congreso de Michoacán de Ocampo. Número 445. Periodico oficial 4ta sección. [En línea]. < <http://docs.mexico.justia.com.s3.amazonaws.com/estatales/michoacan/ley-de-fomento-apicola-del-estado-de-michoacan-de-ocampo.pdf>> [Consulta: 23 de noviembre del 2014].
15. Rallo, J.B.G. 1989. Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. La apicultura orientada a la polinización frutal. Departamento de agricultura de la consejería de agricultura y pesa de las islas baleares. Núm. 11/87HD.
16. Farrar, C. L. 1973-74. Productive Management of Honey-Bee Colonies (8 Parts). American Bee Journal, 1993.
17. Humberto, N.L. 2008. Proyecto de inversión “apicultura integral en la región de Uruapan, Michoacán y zonas de influencia” U.M.S.N.H. Pag. 16- 40.
18. Alvarez, C. R. et,al., 2012. La miel de un país multicolor: lo dulce no siempre es malo. Universidad de León. Pag. 8-32.
19. Jaramillo, O. y Lara, S. 2013. Informe de resultados de los 3 primeros apiarios de evaluación marzo 2012-febrero 2013. Manuscrito de Empresa Apícola Valladolid, 45 Pgs. Morelia, Michoacán, México. 2013
20. SIREM (Sistema de la información regional de México). 2012. Territorio y Economía. El estado de Michoacán. Secretaría de relaciones exteriores. Edición

- especial. [En línea]. <  
[http://www.sre.gob.mx/coordinacionpolitica/images/stories/documentos\\_gobiernos/pmichoesp.pdf](http://www.sre.gob.mx/coordinacionpolitica/images/stories/documentos_gobiernos/pmichoesp.pdf)> [Consulta: 26 de noviembre del 2014].
21. Contreras, R. M. 2010. "Evaluación de un proyecto de inversión de una microempresa productora de crisantemo". Colegio de postgraduados. Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. Pág. 41-93.
22. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS). Estadística Agrícola. Cierre por cultivo. [En línea]. [http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_mic/](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_mic/) [Consulta: 21 de noviembre del 2014].
23. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS). Mapas de localización de Michoacán. [En línea]. <  
[http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_mic/sigmatic/frames\\_dhtml.html?layer=&zoomsize=2&map=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus\\_mic%2Fsigmic%2Fmichoacan.map&program=..%2F..%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus\\_mic%2Fsigmic%2F&map\\_web\\_imagepath=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus\\_mic%2Fsigmic%2F&map\\_web\\_imageurl=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus\\_mic%2Fsigmic%2F&map\\_web\\_template=mich\\_adds\\_dhtml.html](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_mic/sigmatic/frames_dhtml.html?layer=&zoomsize=2&map=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus_mic%2Fsigmic%2Fmichoacan.map&program=..%2F..%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus_mic%2Fsigmic%2F&map_web_imagepath=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus_mic%2Fsigmic%2F&map_web_imageurl=%2Fsrv%2Fwww%2Fhtdocs%2Foeidrus_mic%2Fsigmic%2F&map_web_template=mich_adds_dhtml.html)> [consulta: 25 de noviembre del 2014].
24. Ubicación y características físicas de Michoacán. [En línea]. <  
[www.elclima.com.mx/ubicacion\\_y\\_caracteristicas\\_fisicas\\_de\\_michoacan.htm](http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_caracteristicas_fisicas_de_michoacan.htm)> [Consulta: 25 de noviembre del 2014].
25. FAO. 2005. Dirección de sistemas de apoyo a la agricultura. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. [En línea]. <  
<http://www.fao.org/docrep/008/y5110s/y5110s0f.htm#TopOfPage>> [Consulta: 28 de noviembre del 2014].
26. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Mapa digital de Mexico. 2013. [En línea]. <  
<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6>> [Consulta: 28 de noviembre del 2014].
27. Diccionario económico. [En línea]. <  
<http://www.expansion.com/diccionario-economico/ingreso.html>> [Consulta: 30 de noviembre del 2014].

- 
28. Méndez, J.A.R. 2012. Comité Estatal Sistema Producto Apícola del Estado de Michoacán. A.C. Plan Rector Apícola del Estado de Michoacán. [En línea] [http://www.oeidrusportal.gob.mx/oeidrus\\_mic/docs/Plan\\_Rector\\_Apicola\\_2014.pdf](http://www.oeidrusportal.gob.mx/oeidrus_mic/docs/Plan_Rector_Apicola_2014.pdf) >. Pág. 7-9, 15-24. [Consulta: 01 de diciembre 2014]
29. Claridades agropecuarias. 2010. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. [En línea] <<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/199/ca199-3.pdf>>. Pág. 5. [Consulta: 01 de diciembre 2014]
30. Producción animal. El manejo de la colmena. [En línea] <<http://www.crate.cl/2011/Mi%20manual%20de%20agricultura%20sustentable/El%20manejo%20de%20la%20colmena.pdf>> Pag.1-4 [Consulta: 30 de octubre 2014]
31. Llanos, M.S. 2010. Universidad Nacional Federico Villareal. Facultad de ciencias económicas. Estudio de ingresos, costos y gastos. [En línea] <<https://proyectosinversion.files.wordpress.com/2009/06/estudio-de-ingresos-costos-y-gastos1.pdf>>. [Consulta: 05 de noviembre 2014]
32. Instituto nacional para el Federalismo y el desarrollo municipal (INAFED). Santa Clara del Cobre. [En línea] <<http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM16michoacan/municipios/16009a.html>> [Consulta: 01 diciembre 2014]
33. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS). Mapa de zona aguacatera. [En línea]. <[http://www.oeidrusportal.gob.mx/oeidrus\\_mic/Mapoteca/Cartografia/PNG/agricola/Aguacate\\_2012.jpg](http://www.oeidrusportal.gob.mx/oeidrus_mic/Mapoteca/Cartografia/PNG/agricola/Aguacate_2012.jpg)>. [Consulta 02 diciembre 2014]