

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS
LICENCIATURA EN AGRONOMIA

**PROPUESTA TÉCNICA-ECONÓMICA PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA
MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APÍCOLA
UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN
RAMÓN.**

**Trabajo de graduación bajo la modalidad de proyecto de graduación sometido a
consideración del Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Agrarias de la
Universidad Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en
Agronomía.**

Bach. LUIS ANTONIO OROZCO CÁRDENAS

Heredia, Costa Rica

Setiembre, 2022

Trabajo de graduación bajo la modalidad de proyecto de graduación sometido a consideración del Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Agronomía.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

.....
Ph.D. Grace Wong Reyes

Decana de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar

.....
M.Sc. Andrés Alpízar Naranjo
Director Escuela de Ciencias Agrarias

.....
M.Sc. Esteban Arboleda Julio
Tutor de Tesis

.....
MGA. Karla Mena Soto
Lectora

.....
M.Sc. Eduardo Umaña Rojas
Lector

.....
Bach. Luis Antonio Orozco Cárdenas
Postulante

AGRADECIMIENTOS

Agradezco grandemente a mi madre Ana Cristina Cárdenas Murillo por las incontables veces que me apoyo durante todo el transcurso de estudio en la UNA, para llegar a ser el profesional que soy el día de hoy gracias a ella. También agradezco profundamente a mi padre por ser un ejemplo que seguir en mi vida y cada integrante de mi familia que siempre me brindaron palabras de motivación para culminar mis estudios.

Externo mi agradecimiento a toda la familia Fernández Zamora que me abrieron las puertas de la empresa familiar a la cual con mucho esfuerzo han sacado adelante y me permitieron poder realizar el desarrollo del trabajo final de graduación como Licenciado.

Finalmente quiero expresar mi gran agradecimiento a mi tutor de tesis Esteban Arboleda Julio por todo el valioso tiempo que invirtió en este trabajo para guiarme y enseñarme valiosos conocimientos, además de los lectores Karla Mena Soto y Eduardo Umaña Rojas por sus aportes para realizar el correcto desarrollo del proyecto final de graduación.

RESUMEN

La miel de abeja es un producto alimenticio a nivel nacional e internacional con importantes funciones y cualidades por lo cual se debe tomar en cuenta la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización (POES) como herramientas indispensables de la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad durante su producción, cosecha, procesamiento, almacenamiento y distribución para propiciar un marco de referencia para los pequeños y medianos apicultores. Por lo cual el desarrollo del documento se realizó bajo el concepto teórico-práctico dirigido al planteamiento, diagnóstico y diseño de una propuesta técnica-económica, para resolver un problema en concreto, con respecto a la optimización de los procesos técnicos-industriales en la microplanta del apicultor Enoc Fernández Zamora, ubicada en Piedades Sur de San Ramón de Alajuela, donde se presentó la necesidad de diseñar una propuesta enfocada en el mejoramiento de las planta envasadora de miel de abeja, con el objetivo de optimizar los procesos técnicos-industriales en el procesamiento y a su vez como una forma efectiva de lograr la satisfacción del cliente a través de un producto de calidad.

La identificación del nivel técnico-económica que emplea la unidad apícola se generó por medio de un diagnóstico que permitió obtener la línea base de referencia bajo la legislación nacional referente a las regulaciones y requisitos sanitarios en el sector apícola, donde se describieron cualitativamente las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización (POES), además del equipamiento, la infraestructura, y los procesos técnicos-industriales que se llevaron a cabo en la microplanta durante los años 2020 y 2021. Asimismo, para determinar las características técnicas e industriales óptimas en el procesamiento de la miel de abeja, se realizó por medio de matrices descriptivas utilizando la herramienta gerencial FODA y entrevistas abiertas a cada uno de los trabajadores del área industrial, para posteriormente compararse con la información investigada. También se analizaron e interpretaron aspectos económicos, considerando los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) en un comportamiento de un periodo de cinco años, contemplando los beneficios o ingresos, la inversión requerida, los costos administrativos, costo de producción y costo de ventas, con el programa de hojas de cálculo "Excel". Donde se obtuvieron valores positivos, sin embargo, se visualiza una necesidad de planificación y toma de decisiones del equipo de trabajo de la microempresa familiar, con el fin de realizar mejoras oportunas en las diversas áreas de producción que contribuyan a mantener o aumentar sus utilidades y sostenibilidad en el mercado a lo largo del tiempo.

ABSTRACT

Honey is a national and international food product with important functions and qualities, for which the application of Good Manufacturing Practices (GMP) and Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP's) must be considered as essential tools of the implementation of quality assurance systems during production, harvest, processing, storage and distribution to provide a reference framework for small and medium beekeepers. Therefore, the development of the document was carried out under the theoretical-practical concept aimed at the approach, diagnosis and design of a technical-economic proposal, to solve a specific problem, with respect to the optimization of technical-industrial processes in the microplant. of a beekeeper Enoc Fernández Zamora, located in Piedades Sur de San Ramón Alajuela, where the need to design a proposal focused on the improvement of the honey bottling plant is presented, with the aim of optimizing the technical-industrial processes in the processing and in turn as an effective way to achieve customer satisfaction through a quality product.

The identification of the technical-economic level used by the beekeeping unit was generated through a diagnosis that allowed obtaining the reference baseline under the national legislation regarding regulations and sanitary requirements in the beekeeping sector, where the BPM and the POES, in addition to the equipment, infrastructure, and technical-industrial processes that were carried out in the micro-plant during the years 2020 and 2021. Likewise, to determine the optimal technical and industrial characteristics in the processing of honey, it was carried out by means of descriptive matrices using the SWOT managerial tool and open interviews with each of the workers in the industrial area, to later be compared with the information investigated. Economic aspects were also analyzed and interpreted, considering financial indicators such as the Net Present Value (NPV) and the Internal Rate of Return (IRR) in a behavior of a period of five years, contemplating the benefits or income, the required investment, the administrative costs, cost of production and cost of sales, with the spreadsheet program "Excel". Where positive values were obtained, however, there is a need for planning and decision-making by the work team of the family microenterprise, to make timely improvements in the various production areas that contribute to maintaining or increasing their profits and market sustainability over time.

INDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	11
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 General.	14
2.2 Específicos.	14
3 MARCO TEORICO.....	15
3.1 Generalidades de la abeja melífera.....	15
3.2 Caracterización de la Miel.....	16
3.2.1 Definición.....	16
3.2.2 Producción mundial y nacional.	16
3.2.3 Clasificación según presentación.	17
3.2.4 Composición.....	17
3.2.4.1 Características relacionadas con la madurez.....	19
3.2.4.2 Características relacionadas con la limpieza.	19
3.2.4.3 Características relacionadas con el deterioro.	19
3.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	20
3.3.1 Instalaciones para el manejo y envasado de miel.....	20
3.3.2 Equipos e implementos.	21
3.3.3 Proceso de manejo y envasado de la miel.	21
3.3.4 Almacenamiento de las alzas con miel.	22
3.3.5 Desoperculado.....	22
3.3.6 Separación de miel-cera y escurrido de bastidores.	22
3.3.7 Extracción.....	23
3.3.8 Filtrado.	23
3.3.9 Sedimentación o decantación.	23
3.3.10 Envasado, Etiquetado y Almacenamiento.....	24
3.3.11 Trazabilidad.....	25
3.3.12 Eliminación de desechos y control de plagas.....	26
3.3.13 Procedimiento del programa de higiene del personal.	26

3.4 Procedimientos de operación estándar de sanitización (POES).....	27
4 METODOLOGIA	28
4.1 Localización de la microplanta apícola.....	28
4.2 Características de la unidad apícola.	29
4.3 Procedimiento de la elaboración de la propuesta.	29
4.3.1 Fase 1. Identificación del nivel técnico-económico.	31
4.3.2 Fase 2. Definición de características técnicas-industriales óptimas.....	33
4.3.3 Fase 3. Diseño de la propuesta integral técnica-económica.....	34
5 RESULTADOS Y DISCUSION	35
5.1 Descripción de los procesos técnicos-industriales y las Buenas Prácticas de Manufactura aplicados en las labores de cosecha, extracción y envasado dentro y fuera de la microplanta apícola.....	35
A. Extracción de marcos.....	37
B. Desoperculado.	38
C. Extracción de la miel.	39
D. Filtrado y llenado de estañones u otras presentaciones para la venta o almacenamiento.....	41
E. Descristalización, sedimentación y envasado.....	42
F. Etiquetado y Almacenamiento.....	44
G. Trazabilidad y Registros.	46
5.2 Descripción cualitativa de los Procedimientos Operacionales Estándar de Saneamiento (POES) realizados en las labores de extracción, acopio y envasado dentro y fuera de la microplanta apícola.	47
5.3 Diagnostico de la infraestructura y del equipamiento de la microplanta apícola.....	49
5.4 Análisis e interpretación de los aspectos económicos de la microplanta apícola.....	52
A. Costos de inversión inicial.....	52
B. Costos generales de operación.....	54
C. Depreciación	54
D. Ingresos	55
6 CONCLUSIONES	58
7 RECOMENDACIONES	59

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
9 ANEXOS	63

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Localización de la microplanta apícola.....	28
FIGURA 2. Esquema de la metodología.....	30
FIGURA 3. Esquema de los procedimientos técnicos-industriales de la miel de abeja en la microplanta familiar Zamora Fernández.....	36
FIGURA 4. Cepillo de desabejar y ahumador en uso.	38
FIGURA 5. Eliminación del opérculo (Enoc Fernández Zamora, 2019).....	39
FIGURA 6. Extractor manual de miel de abeja.....	40
FIGURA 7. Envasado de las diversas presentaciones.....	42
FIGURA 8. Equipo industrial “Marmita” para descristalizar miel.....	44
FIGURA 9. Sello de SENASA y Etiquetas con que se indentifican los productos vendidos	45
FIGURA 10. Registros en estañones de 300Kg.	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los POES realizados en la microplanta Fernández Zamora.....	48
Tabla 2. Resumen del FODA de la microplanta Fernández Zamora.....	51
Tabla 3. Inversión inicial para la instalación de una microplanta apícola extractora y comercializadora de miel de abeja. (Cifras en colones).....	53
Tabla 4. Inversión de la propuesta de mejora para optimización de los procesos industriales. (Cifras en colones).....	53
Tabla 5. Costos generales proyectados a cinco años para la microplanta de miel de abeja. (Cifras en colones).....	54
Tabla 6. Detalle de depreciación de los activos de la empresa apícola. (Cifras en colones).....	55
Tabla 7. Ingresos percibidos anualmente por cada presentación vendida de miel de abeja. (Cifras en colones).....	55
Tabla 8. Indicadores financieros (VAN Y TIR) derivados de los valores económicos de la industrialización de miel de abeja en una microempresa, contemplando un periodo de cinco años. (Cifras en colones).....	57
Tabla 9. Cronograma de fases del anteproyecto.....	60
Tabla 10. Presupuesto del anteproyecto (por partidas y años, en colones).....	61

1 INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional, aunado a la diversificación de los mercados, ha originado un cambio constante y paulatino en los consumidores y en las condiciones de comercio, surgiendo mayores exigencias en los requisitos que deben cumplir los productos alimenticios (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SAGARPA y SENASICA], 2015).

Aun cuando ciertos criterios de calidad de los alimentos dependen de los gustos y exigencias de los consumidores, existen criterios generales para calificar un determinado producto. En materia de alimentos, actualmente la demanda está orientada hacia productos que no causen daños a la salud, que sean genuinos y que contribuyan a preservar el medio ambiente. Ésta se fundamenta en los riesgos reales, causados por sustancias o procesos que en forma accidental o inducida contaminan los alimentos, tales como antibióticos, plaguicidas, hormonas o la inhibición de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización (POES) y entre otros (Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación [MAGYP], 2016; SAGARPA y SENASICA, 2015).

Por estas razones, las nuevas condiciones de mercado conllevan a la adopción de sistemas de producción y procesamientos más eficientes y con un estricto control de calidad. Dichos sistemas deben considerar los procesos técnicos-industriales que se realizan desde la obtención de la materia prima hasta la venta del producto. Su correcta aplicación depende no solo del establecimiento de programas gubernamentales, sino de la participación comprometida de productores, envasadores y comercializadores (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, [INIA] 2016; SAGARPA y SENASICA, 2010).

Uno de estos productos es la miel de abeja, que ha contado con un amplio reconocimiento como alimento puro y natural, y no queda exenta de estos procesos y en todos los que participan en su producción, extracción, envasado y comercio (SAGARPA y SENASICA, 2010,2015).

Cabe mencionar, que la optimización de los procesos técnicos-industriales implica algunos costos adicionales en la adecuación de la infraestructura interna y externa de la planta extractora y a su vez requiere de más atención por parte del productor, con la responsabilidad que implica la producción de alimentos, brindándole a cambio la obtención de un producto de óptima calidad e inocuidad y el incalculable beneficio que representa mantener la competitividad de la miel en los mercados local, nacional e internacional (MAGYP 2016, SAGARPA y SENASICA 2015).

Bajo este panorama se presenta la necesidad de diseñar propuestas técnicas-económicas enfocadas en el mejoramiento de las plantas envasadoras de miel de abeja, con el objetivo de optimizar los procesos técnicos-industriales en el procesamiento de la miel y a su vez como una forma efectiva de lograr la satisfacción del cliente a través de un producto de calidad, con la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización (POES) como herramientas indispensables de la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad, que proporcionen un marco de referencia para los pequeños y medianos apicultores.

Según Alfaro (2017) en Costa Rica existe una deficiencia de este tipo de documentación que propicie subsanar debilidades, corregir deficiencias y que actúe como un marco descriptivo a seguir, en los procesos industriales de la miel de abeja y que a su vez sean utilizados por los entes reguladores de la Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal (DIPOA) y otras instituciones reguladoras como el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), Ministro de Comercio Exterior COMEX y el Ministerio de Salud (MINSa) (C. Alfaro¹, comunicación personal, 27 de octubre del 2017).

Este trabajo se realizó bajo el concepto teórico-práctico dirigido al planteamiento, diagnóstico y diseño de una propuesta técnica-económica, para resolver un problema en concreto, con respecto a la optimización de los procesos técnicos-industriales en la

¹ Dr. Carlos Alfaro Zúñiga. Médico Veterinario Oficial de la Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal. czuniga@senasa.go.cr. Contacto de oficina 2587-1674

microplanta del apicultor Enoc Fernández Zamora, ubicada en San Francisco de Piedades Sur de San Ramón.

Dentro los temas a considerar estarán relacionados con las disposiciones generales del establecimiento; construcción del establecimiento; diseño y construcción de instalaciones; equipos, recipientes y utensilios; servicios; control de operaciones; envasado; documentación y registros; mantenimiento y saneamiento; programa de plagas; programa de disposición de residuos sólidos; higiene personal; transporte; información de los productos y capacitación.

2 OBJETIVOS

2.1 General.

Desarrollar una propuesta técnica-económica para la optimización de los procesos industriales de una microplanta apícola en el procesamiento de la miel de abeja, ubicada en San Francisco de Piedades Sur de San Ramón.

2.2 Específicos.

1. Identificar el nivel técnico-económica que emplea la unidad apícola, por medio de un diagnóstico que permitirá obtener la línea base de referencia.
2. Determinar las características técnicas e industriales óptimas en el procesamiento de la miel de abeja, por medio de matrices descriptivas del FODA y disposiciones generales para el nuevo modelo de la microplanta.
3. Diseñar una propuesta integral técnica-económica de la microplanta apícola para el procesamiento de la miel de abeja.

3 MARCO TEORICO

3.1 Generalidades de la abeja melífera.

La abeja (*Apis mellifera*) es un insecto social, el cual pertenece al orden Hymenoptera, superfamilia Apoidea, familia Apidae y subfamilia Apinae (Villota, 1999). La subespecie *Apis mellifera ligustica* se introdujo en América en el año 1956, algunas reinas de la subespecie *Apis mellifera scutellata* se introdujeron en Brasil; ambas subespecies se cruzaron genéticamente, dando origen al híbrido que hoy en día es conocido como “abejas africanizadas”. Esta especie construye panales en forma vertical y tienen la capacidad de producir 30 kilos de miel por año por colmena, además de su papel en la polinización de cultivos entomófilos, los usos industriales de la cera, el desarrollo de la apiterapia con miel, polen, propóleos y veneno, forman parte de los beneficios que la apicultura aporta al ser humano (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [UNAN y INTA], 2013).

La abeja melífera posee el exoesqueleto y la segmentación propia de los artrópodos, con numerosos pelos en toda la superficie corporal. Como un insecto típico, presenta su cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, tres pares de patas articuladas, dos pares de alas membranosas, y además de un conjunto de sistemas (digestivo, respiratorio y reproductor) (UNAN y INTA, 2013).

La colonia está constituida por tres castas de individuos, las que no sólo se diferencian entre sí por su morfología y fisiología, sino también por su papel biológico en la colmena. Tiene una población cuya cantidad fluctúa de las condiciones de alimentación disponible, pero se estima desde ninguno hasta tres mil zánganos (cuando hay néctar abundante), de 50 mil a 80 mil obreras y una reina, donde todas las castas pasan un proceso de metamorfosis completa, enmarcada en etapas que van de huevo a larva, pre-pupa, pupa e imago (adulto) y presentan diferencias en el número de días en que transcurren los estadios para cada una (UNAN y INTA, 2013).

3.2 Caracterización de la Miel.

3.2.1 Definición.

La miel es un alimento con importantes funciones y cualidades; posee acción bactericida para algunos microorganismos y puede ser empleada como agente terapéutico en algunas afecciones y desequilibrios nutricionales del organismo. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que durante su producción, cosecha, procesamiento, almacenamiento y distribución puede contaminarse con microorganismos que causan enfermedades (MAGYP, 2016).

La definición de la miel de acuerdo a la Norma del Codex para la Miel, dice: “Es la sustancia dulce natural producida por abejas a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de éstas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las mismas y que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y depositan, deshidratan, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje”. Codex Stan 12-1981, rev 2001. La miel no debe contener aditivos, sustancias inorgánicas u orgánicas extrañas a su composición, es decir todo aquello que no cumpla la definición antes citada, no puede denominarse “Miel” (SAGARPA y SENASICA, 2015).

3.2.2 Producción mundial y nacional.

De acuerdo con las investigaciones de la Estadística de la Organización para la Alimentación y la Agricultura FAOSTAT. (2012), la producción mundial de miel en el 2012 alcanzó las 1 592 701,00 toneladas de un total de 137 países productores, el 85 % de la producción mundial lo generan 27 países que superan el promedio mundial, siendo los 5 principales países China, Estados Unidos, Argentina, Turquía, Ucrania. El principal continente productor es Asia, seguido de Europa y ocupando el tercer lugar América. Uno de los principales países productores de miel en la historia es China con una participación de 27% del total de producción convirtiéndose el primer exportador mundial. Costa Rica en el

año 2014 produjo aproximadamente 1155 toneladas de miel de abeja; provenientes de 2054 apiarios en manos de 900 productores distribuidos a nivel nacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2017).

3.2.3 Clasificación según presentación.

El Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 “Reglamento Técnico para Miel de Abejas”, clasifica la miel en las siguientes modalidades según su presentación (Anexo 3) (Procuraduría General de la Republica [PGR], Sistema Costarricense de Información Jurídica [SCIJ], 2018):

- Miel en Panal o Prensada: Es la miel obtenida mediante la compresión de los panales sin contener ningún agente extraño.
- 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 como resultado del fenómeno natural de cristalización de los azúcares que la constituyen.

3.2.4 Composición.

La miel es una solución sobresaturada de monosacáridos simples donde predominan la fructosa y glucosa, y en menor proporción, una mezcla compleja de otros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, cera y polen. Las características organolépticas y fisicoquímicas del producto están muy asociadas con su origen geográfico y botánico. Su olor y sabor deben ser los característicos, de acuerdo con su origen floral y maduración, asimismo, la miel no debe tener sabor o aroma desagradables que hayan sido adquiridos de materias extrañas durante su extracción, sedimentación, filtración y/o almacenamiento, ni signos de fermentación, mientras que la consistencia de la miel en sí puede ser líquida, cremosa o sólida (García, 2015; MAGYP, 2016).

De acuerdo con la NMX-F-036-NORMEX-2006, “Alimentos-Miel-Especificaciones y Métodos de Prueba” (Anexo 2), el color es variable por lo que puede ser blanca agua; extra blanca; blanca; extra clara ámbar; ámbar claro; ámbar y oscura. La miel se oscurece con el envejecimiento y por la exposición a altas temperaturas. La magnitud de este proceso está influenciada por su origen botánico (SAGARPA y SENASICA, 2015).

La composición de los recursos de néctar y polen varían de acuerdo con la distribución de los diferentes climas y floras en el territorio nacional, por lo que existen zonas definidas con diferentes grados de desarrollo y variedad de mieles en cuanto sus características de humedad, color, aroma y sabor. La miel cuenta con características físicas, químicas y microbiológicas medibles a través de diversos análisis de laboratorio. Éstas pueden agruparse según su relación con la madurez, la limpieza en el proceso y el deterioro de esta, según el Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales (CINAT), y el registro de solicitud de análisis para control de calidad de miel de abeja (*Apis mellifera*) PT-001 R-06 CINAT-UNA, junto con el Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 “Reglamento Técnico para Miel de Abejas” (Anexo 3, donde se indican las especificaciones físicas, químicas y microbiológicas que debe tener la miel).

Características Físicas y Químicas. La Miel de Abejas para consumo directo: Deberá cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1 del anexo 3 (Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009).

Características Microbiológicas: La miel de abeja de uso directo deberá estar exenta de microorganismos patógenos y cumplir con los límites máximos permitidos para recuento microbiológico establecidos en la tabla 2 del anexo 3 y así como los aprobados en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 sobre Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de los Alimentos, según la Resolución N° 243-2009 (COMIECO LV) del 19 de mayo de 2009 (Anexo 5).

3.2.4.1 Características relacionadas con la madurez.

Según Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009(Anexo 3); MAGYP, 2016; SAGARPA y SENASICA, 2015.

- Contenido aparente de azúcar reductor. Mínimo 60%. La variación del dato se debe; ah adulteraciones, tipo de alimentación y la cosecha prematura de la miel.
- Humedad. Un nivel aceptable es un máximo de 21%. Si es mayor, se debe a su prematura cosecha y mal almacenamiento

3.2.4.2 Características relacionadas con la limpieza.

Según Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 (Anexo 3); MAGYP, 2016; SAGARPA y SENASICA, 2015.

- Cenizas (minerales). Máximo 0.60%. Esta medida se relaciona con el tipo u origen de la miel. No se admiten metales pesados que superen los máximos permitidos por los alimentos en general (Anexo 5 Límites de Acción para residuos de contaminantes químicos en Miel de Abejas de Consumo Directo).
- Sólidos insolubles en agua. Máximo 0.10%. Proceso de decantación de 8 a 48 horas para determinar agentes extraños impurezas, restos de insectos, granos de arena, trozos de panal, restos de cera, polvo, excretas de las abejas y otros sólidos insolubles.

3.2.4.3 Características relacionadas con el deterioro.

Según Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 (Anexo 3); MAGYP, 2016; SAGARPA y SENASICA, 2015.

- Acidez. Máximo 50 meq/Kg. La acidez indica el grado de frescura de la miel, como el uso de ácido láctico o fórmico para combatir la Varroa y el sobrecalentamiento de la misma, donde el factor de meq/Kg aumenta.
- Índice de diastasa; de acuerdo con la Escala de Goethe: Mínimo 8,0. Miel con bajo contenido enzimático: mínimo 3,0, siempre y cuando el contenido Hidroximetilfurfural (HMF) no sea mayor a 15 mg/kg. (HMF) miel envasada de más

de 6 meses con 80mg/kg; y miel envasada de menos de 6 meses 40mg/kg. Tanto la actividad diastásica como los valores de HMF indican el grado de frescura de una miel. Éstos dos últimos indicadores también se ven alterados por la acción del calor y el almacenamiento por tiempo prolongado.

3.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Según MAGYP (2016); SAGARPA y SENASICA (2010).

3.3.1 Instalaciones para el manejo y envasado de miel.

El procesamiento de la miel se debe realizar en un local cerrado para garantizar un aislamiento con el medio, previniendo la entrada de insectos, roedores y otros, con una protección adecuada contra el polvo y permitir una limpieza y desinfección correcta (García, 2015).

Para facilitar la limpieza en las salas de extracción se recomiendan superficies duras, impermeables y lisas con adecuados sistemas de desagüe. Los pisos deberán inclinarse uniformemente hacia los drenajes para evitar encharcamientos, mientras que los ángulos de encuentro entre paredes, pisos y los techos, deben ser redondos para evitar la formación de mohos y facilitar las tareas de limpieza y desinfección. En la construcción, se deben elegir materiales que no transmitan sustancias y olores indeseables a la miel, que puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente. Las salas de extracción de miel serán de dimensiones suficientes y acordes al volumen de miel procesado, para que las actividades específicas sean realizadas en condiciones higiénico-sanitarias adecuadas, permitiendo la aplicación de las BPM (MAGYP, 2016).

Es necesario contar con espacio suficiente entre la maquinaria, las paredes, pisos y techos, para favorecer la circulación de equipos móviles y del personal en sus tareas de procesamiento, limpieza y mantenimiento, con el fin de garantizar la inocuidad de la miel, evitar los cruces y retrocesos en el proceso de acopio, extracción, manejo y envasado. El establecimiento debe contar con un flujo continuo de la materia prima, insumos y de personal;

también es importante que cuente con áreas: limpia (filtrado, envasado, calentado), semilimpia (desoperculado y extracción) y sucia (carga, descarga, productos químicos, estacionamiento, oficina, baños y entrada de personal) (Anexo 4) (SAGARPA y SENASICA, 2010).

3.3.2 Equipos e implementos.

Todos los equipos y los utensilios deben ser diseñados y elaborados a modo de asegurar la higiene, permitiendo una fácil y completa limpieza, desinfección e inspección. De igual forma, la instalación y distribución de equipos fijos debe permitir el lavado y limpieza a fondo. Los materiales utilizados en los equipos (extractor, centrifuga, tuberías) y utensilios empleados que tengan contacto directo con la miel en las áreas de proceso, deben ser de acero inoxidable tipo 304 grado alimenticio con acabado sanitario (con esquinas redondeadas, no deben transmitir sustancias tóxicas, olores, ni sabores) (MAGYP, 2016; SAGARPA y SENASICA, 2010).

Una excepción se presenta con los cuadros y alzas, para los cuales la tecnología disponible permite el uso de madera. Todos los utensilios que se utilicen en las diferentes zonas de extracción de la miel no deben ser utilizados en otros sectores. Luego del lavado y desinfección diaria o entre producciones, serán guardados en zonas a manera de depósito, en el mismo lugar de utilización (MAGYP, 2016; SAGARPA y SENASICA, 2010).

3.3.3 Proceso de manejo y envasado de la miel.

La miel es un producto alimenticio y como tal, el proceso de obtención requiere prácticas de higiene muy cuidadosas. Por esta razón el lugar destinado a la extracción de miel sólo debe servir para esta operación y debe estar libre de todo lo que sea extraño al proceso de esta. Las actividades que se realizan desde la cosecha hasta el almacenamiento del producto terminado en forma tradicional son las representadas en el anexo 4 sin embargo, pueden existir variaciones dependiendo del equipamiento y volumen de miel de la planta (MAGYP, 2016).

3.3.4 Almacenamiento de las alzas con miel.

En esta etapa, las precauciones más importantes están relacionadas con las condiciones de estiba, control de pillajes y de plagas. En el cuarto de almacén de alzas deberá mantenerse las condiciones de humedad y temperaturas adecuadas (humedad relativa menor al 50% y temperatura entre 20° y 35° C), que eviten la alteración de las propiedades fisicoquímicas de la miel y así facilitar su extracción. Se debe evitar el almacenamiento de las alzas con miel por más de dos días (MAGYP, 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

3.3.5 Desoperculado.

El desoperculado consiste en la remoción de los opérculos con los que las abejas han cerrado las celdas del panal una vez que la miel está madura en la colmena. De esta manera se obtiene por un lado cera, miel y algunas impurezas y por el otro, el panal con miel. Es necesario eliminar las abejas que puedan estar presentes en los cuadros. No se deben pasar por el desoperculador cuadros con cría abierta o cerrada. Se deben llevar los cuadros de miel directamente desde el alza melaria hasta la desoperculadora (durante este proceso se colocan en un bastidor de acero inoxidable) y posteriormente los cuadros son colocados en el extractor (SAGARPA y SENASICA, 2010).

3.3.6 Separación de miel-cera y escurrido de bastidores.

Este proceso deberá realizarse inmediatamente, paralelo al desoperculado, de esta manera se recupera miel y se facilita el proceso de recuperación de cera en menor tiempo, mientras que los bastidores desoperculados exponen la miel a posibles contaminaciones, por lo cual las precauciones a tener en cuenta en esta etapa son primordiales. Todos los residuos de los opérculos derivados de la extracción deberán ser embalados y cerrados herméticamente en tanto no se industrialice, para evitar la reproducción de plagas (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

3.3.7 Extracción.

La extracción es un proceso por el cual se sustrae la miel del panal. De él se colectan además de miel, porciones de cera, y algunas impurezas (restos de abejas, madera, etc). Se realiza con equipos de acero inoxidable que utilizan la fuerza centrífuga, para que la miel que se acumula hacia afuera luego pueda ser recolectada en depósitos. Esta etapa es una de las más importantes desde el punto de vista higiénico-sanitario, por lo cual, debe someterse a un proceso riguroso de limpieza antes y después de realizarse (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

3.3.8 Filtrado.

El filtrado de la miel es una práctica utilizada para eliminar los fragmentos de cera, de abejas u otras impurezas provenientes del proceso de extracción. Este filtro debe ser colocado entre la salida del extractor y la entrada al depósito de miel o tina de sedimentación, recomendándose que este sea de acero inoxidable grado alimenticio, con una malla cuya abertura máxima debe ser de 3 x 3 mm por cuadro. Debe haber espacio suficiente para cambiar el colador cuando este se obstruya, sin riesgos de contaminar la miel por parte del personal (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

3.3.9 Sedimentación o decantación.

Actualmente, en diversas salas de procesamiento de la miel de abeja se omite la sedimentación, efectuando el filtrado posterior a la extracción de la miel, para luego ser almacenada. Sin embargo, se describe el proceso de sedimentación, que es el más común y el cual es un sistema físico de reposo de la miel obtenida, que se utiliza para que las posibles partículas pesadas caigan hacia el fondo del tanque y las más livianas queden arriba. Las partículas pueden ser removidas por espumado (parte superior), por decantación (parte inferior) o a través del cortado de flujo hacia el recipiente a llenar. Una buena decantación se logra en 48 horas (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

3.3.10 Envasado, Etiquetado y Almacenamiento.

Hay que tomar una serie de cuidados para que el esfuerzo realizado durante el proceso se vea reflejado en el producto final. Para las salas de extracción y envasado de miel que realicen envasado tanto en tambores como en frascos de diferentes presentaciones, deberán aplicarse las medidas de higiene acordes al POES (MAGYP, 2016).

La miel para envasar debe estar limpia, fluida, exenta de residuos y espumada, debe procurarse tapar los envases inmediatamente después del llenado. Es conveniente realizar el muestreo de cada lote, para que mediante los análisis de laboratorio correspondientes se puedan determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas y la presencia de residuos tóxicos, contaminantes o adulteraciones, también es necesario conservar una muestra testigo, y registrar la trazabilidad de la miel que permita identificar el origen y destino de cada uno. Con relación a los envases, se debe considerar que estos sean ligeros, resistentes a rupturas, con cierre hermético, higiénicos y de fácil vaciado. Invariablemente deben ser nuevos, adecuados para las condiciones previstas de almacenamiento y deben proteger apropiadamente al producto contra la contaminación. En general los materiales más adecuados para envasar la miel son el vidrio y resinas como el Tereftalato de Polietileno (PET) (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

Los dos factores fundamentales que condicionan la conservación de la miel son la humedad relativa y la temperatura. La miel debe conservarse a una temperatura cercana a los 20° C y una humedad relativa no superior al 60% (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

El envase de la miel debe estar debidamente etiquetado, cumpliendo con lo dispuesto en el Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009, junto con la Ley N° 8495 Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal, SENASA, según se indica en su Artículo 61 (símbolo de sanidad). En la etiqueta, no deben utilizarse denominaciones que induzcan al error o engaño del consumidor en relación con la verdadera naturaleza y composición del producto.

La denominación debe ser MIEL, y el rotulado debe presentar, obligatoriamente, la siguiente información:

- a) Denominación de venta y marca del alimento en forma clara.
- b) Contenido neto expresado en Kg, gr ó en L o ml.
- c) Identificación de procedencia (Dirección, Origen botánico, Razón Social y número de registro del establecimiento).
- d) Identificación del lote
- e) Fecha de envasado y caducidad, acompañados de la leyenda: “Consumir preferentemente antes de...”.
- f) Designación de calidad: Dicha información debe cumplir con lo especificado en la oferta de análisis de calidad de la miel, referente al CINAT (PT-001 R-06 CINAT-UNA), la Ley N° 8495 Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal, según se indica en su Artículo 61 y el Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 “Reglamento técnico para miel de abejas” (anexo 3).
- g) Información nutricional. Según Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 (Anexo 3); (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

3.3.11 Trazabilidad.

Se debe contar con la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de la miel, así como los medicamentos e insumos administrados durante la producción; Mediante una serie de actividades técnicas y administrativas sistematizadas que permiten registrar los procesos relacionados con la producción, manejo y envasado de la miel, identificando en cada etapa su ubicación espacial y en su caso los factores de riesgo zoonosológicos y de contaminación que pueden estar presentes en cada una de las actividades (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

Costa Rica cuenta con el Sistema Nacional de Identificación de la Miel que asigna una clave única de identificación individual a cada figura productiva, la cual está registrada ante el SENASA, bajo la Ley N° 8495 Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal. Esta clave de identificación es de carácter oficial y de uso exclusivo de cada una de las figuras

existentes, por lo que es intransferible; está conformada aleatoriamente por números y letras irrepetibles, el productor apícola o el responsable del establecimiento donde se almacena, maneja y envasa miel, la debe utilizar para llevar su trazabilidad interna en el establecimiento de acopio, manejo y envasado de miel (Constitución Política de Costa Rica. Ley N° 8495 de junio de 2006 (Costa Rica)).

3.3.12 Eliminación de desechos y control de plagas.

En los establecimientos de extracción de miel se obtiene en forma complementaria cera, desechos e impurezas, los cuales deben ser retirados de las áreas y ser canalizados al área correspondiente que se ubique en el exterior del establecimiento alejado del área limpia. Los establecimientos deberán contar con un programa detallado para la eliminación de fauna no deseable (moscas, hormigas, cucarachas, roedores), en el que se indique: El tipo de productos apícolas a usar (autorizados por SENASA y El Ministerio de Salud), y su ficha técnica. La localización de las trampas mediante un plano o croquis. Frecuencia de la aplicación de los productos indicando para que tipo de fauna es aplicado y cada cuando se hace la rotación de productos plaguicidas, etc. Es indispensable que el establecimiento cuente con una bitácora de registro de fechas de aplicación y hallazgos. Además, se recomienda que la aplicación de plaguicidas o rodenticidas se realice por personal capacitado (García, 2015).

3.3.13 Procedimiento del programa de higiene del personal.

Es el conjunto de medidas de limpieza y sanitización que debe cumplir el personal que interviene directamente en el proceso de extracción y envasado de la miel. El personal es el principal vehículo de contaminación durante el procesamiento de la miel, a través de sus manos, cabellos, saliva, sudor, ropa sucia y al toser o estornudar. Por lo que es importante contar con excelente higiene personal y un vestido y calzado adecuado durante el procesamiento de la miel. Los accesorios de la vestimenta que deberá utilizar el personal de área de proceso en contacto con la miel son: cofia, cubrebocas y mandil. Antes de ingresar al área de proceso, deberá lavar sus botas en primera instancia y después sus manos, además de pasar por el tapete sanitario, cuantas veces sea necesario (García, 2015).

3.4 Procedimientos de operación estándar de sanitización (POES).

Los Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización (POES), son procedimientos operativos estandarizados de sanitización que describen las tareas de limpieza y saneamiento de utensilios, instalaciones y equipo, que tiene por objeto asegurar y garantizar que el producto sea inocuo. Se aplican durante las operaciones del proceso de acopio y envasado de la miel. Cada establecimiento de acopio y envasado de miel debe tener un plan escrito, que describa los procedimientos diarios de limpieza y sanitización de instalaciones, y equipo que se encuentren en las diferentes áreas del proceso y que se llevarán a cabo durante y entre las operaciones, así como los registros o formatos en donde se indiquen las desviaciones, las medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se realizarán para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

La aplicación del POES, en el proceso de un producto se divide en:

- Pre-operacionales: Aquellos que se realizan antes del inicio del proceso de manejo y envasado de la miel, implican una limpieza y desinfección profunda y detallada del equipo e instalaciones.
- Operacionales: Son aquellos que se realizan durante el proceso de manejo y envasado de la miel, y consisten en mantener limpios y desinfectados los equipos e instalaciones, por ejemplo, limpiar los derrames de miel en pisos o en mesas.

A su vez éstos deberán dividirse en:

- Superficies de Contacto: Aquellos que tienen contacto directo con la miel, como son extractores, tuberías, conexiones, filtros, bombas, tanques de recepción y homogenizado, mesas de trabajo, tanques de sedimentación y envasadoras.
- Superficies de No Contacto: Son aquellos que no tienen contacto con la miel, como son techos, paredes, pisos, ventiladores, lámparas y plataformas.

El establecimiento debe contar con los Manuales Pre-Operacional y Operacional de Sanitización de acuerdo con las características de sus instalaciones, equipo y personal, y estos deberán estar firmados por el personal de mayor jerarquía de la empresa y por los responsables del mismo (MAGYP 2016; SAGARPA y SENASICA 2010).

4 METODOLOGIA

4.1 Localización de la microplanta apícola.

La propuesta se desarrolló en la unidad apícola familiar perteneciente al apicultor Enoc Fernández Zamora, ubicada a unos de 16,5 kilómetros del centro de la comunidad de San Ramón de Alajuela y específicamente en el barrio San Francisco situado en el distrito de Piedades Sur.

El cantón de San Ramón cuenta con una extensión de 990,6 Km², y se encuentra a 1031,6 msnm. Las temperaturas promedio oscilan entre los 23,3°C – 27,9°C, el viento alcanza en promedio una velocidad de 5,5 km/h. La precipitación anual es de 2848,9mm aproximadamente y la humedad relativa promedio de 82,2% (Sáenz y Lamy 2002).

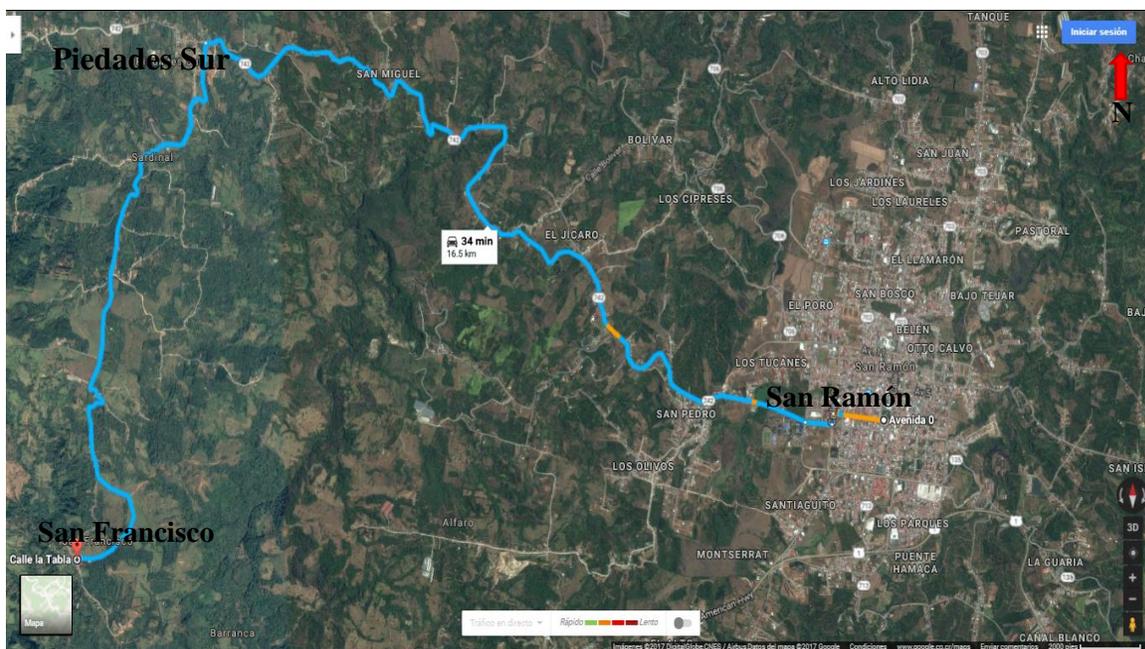


FIGURA 1. Localización de la microplanta apícola.

Fuente: Googlemaps 2019.

4.2 Características de la unidad apícola.

El desarrollo de la propuesta técnica-económica se realizó en conjunto con el apicultor Enoc Fernández Zamora y su familia, los cuales cuentan con un sistema productivo de 150 colmenas en cuatro apiarios, desde hace 15 años; y la microplanta envasadora de miel se construyó desde hace seis años; donde se procesan aproximadamente 4500-5000 kilos de miel de abeja por año, y laboran cuatro personas como mano de obra familiar. Este volumen de miel que se procesa durante el año se comercializó bajo el nombre comercial de “Miel Colibrí”, en diferentes presentaciones como estañones y botellas de 1,000g, 500,0g, 220,0g, las cuales se llevan a diferentes supermercados, pulperías, ferias del agricultor, entre otros establecimientos y empresas de la meseta central.

4.3 Procedimiento de la elaboración de la propuesta.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta técnica- económica de la microplanta apícola en el procesamiento de la miel de abeja, se ejecutaron tres fases (ver figura 2), mediante técnicas descriptivas-cualitativas que según Sampieri, Collado y Lucio (2006) abarcaron: La identificación preliminar del nivel técnico-económica que empleaba la unidad productiva; posteriormente se definieron las características técnicas-industriales óptimas con que debería laborar y por último el desarrollo de una propuesta integral técnica-económica para la optimización de los procesos industriales en la microplanta apícola.



FIGURA 2. Esquema de la metodología.

Fuente: Elaboración propia 2019.

4.3.1 Fase 1. Identificación del nivel técnico-económico.

El desarrollo de esta fase se llevó a cabo con lo siguiente:

- A.** La recopilación y revisión de literatura relacionada con los criterios técnicos óptimos, en cuanto a: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándar de Saneamiento (POES), para el procesamiento de la miel de abeja en plantas extractoras.
- B.** Se investigó la legislación nacional referente a las regulaciones y requisitos sanitarios en el sector apícola.
- C.** Se describió cualitativamente las BPM y los POES de la microplanta.
- D.** Se diagnosticó descriptivamente la situación con que contaba la unidad apícola con respecto al equipamiento, la infraestructura, y los procesos técnicos-industriales que se llevaban en la microplanta.
- E.** Se realizó una entrevista abierta (Anexo 7) a cada uno de los trabajadores del área industrial, que posteriormente se comparó con la información investigada.
- F.** Se realizó un taller participativo (Anexo 8), bajo la metodología de Hamui y Varela (2013), en el que se utilizó la herramienta gerencial FODA para conocer las fortalezas y las debilidades al interior de la microplanta apícola, y las oportunidades y amenazas del entorno de esta, que a su vez permitieron la reorientación de la microplanta.
- G.** De los criterios analizados en el FODA se contemplaron: las disposiciones generales del establecimiento; construcción del establecimiento; diseño y construcción de instalaciones; equipos, recipientes y utensilios; servicios; control de operaciones; envasado; documentación y registros; mantenimiento y saneamiento; programa de plagas; programa de disposición de residuos sólidos; higiene personal; transporte; información de los productos y capacitación.

H. Se analizó e interpretó los aspectos económicos, considerando los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) en un comportamiento de un periodo de cinco años, contemplando los beneficios o ingresos, la inversión requerida, los costos administrativos, costo de producción y costo de ventas, según Baca (2010) con el programa de hojas de cálculo “Excel”. Donde se obtuvieron estos indicadores financieros mediante las ecuaciones:

Fórmula para el cálculo de VAN.

$$VAN = I_0 - \left[\frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right]$$

B_t = beneficio del año t del proyecto

C_t = costo del año t del proyecto

t = año correspondiente a la vida del proyecto que varía entre 0 y n

0 = año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión

r = tasa de descuento

I₀ = inversión inicial

Criterios de decisión del VAN:

Van > 0 se acepta el proyecto

Van = 0 indiferente, aunque se está ganando lo mínimo fijado por el rendimiento

Van < 0 se rechaza el proyecto, indiferente

Fórmula para el cálculo de TIR.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Ft: Es el flujo de caja en el periodo t .

I: Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n : Es el número de periodos considerados.

Criterios de decisión del TIR:

TIR > TREMA²: se acepta el proyecto

TIR = TREMA: La tasa rentabilidad es = a la Tasa Descuento, indiferente

TIR < TREMA: El proyecto se rechaza

4.3.2 Fase 2. Definición de características técnicas-industriales óptimas.

En esta segunda fase se estableció el proceso de definición de las características óptimas técnicas-industriales que debía contar la microplanta:

Se realizó un taller integral, para la sistematización y validación (Anexo 9), tomando como base las normas de SENASA, MEIC, COMEX y Ministerio de Salud, entre otras, en donde se definieron los parámetros y acciones concretas, según la matriz de características técnicas-industriales óptimas de las microplantas apícolas en el procesamiento de la miel de abeja (Anexo 10), considerando las disposiciones generales del establecimiento; construcción del establecimiento; diseño y construcción de instalaciones; equipos, recipientes y utensilios; servicios; control de operaciones; envasado; documentación y registros; mantenimiento y saneamiento; programa de plagas; programa de disposición de residuos sólidos; higiene personal; transporte; información de los productos y capacitación.

En los talleres de la fase uno y dos; se realizaron actividades de moderación grupal que se basaron en una tormenta de ideas estructurada, que garantizó una contribución equilibrada y activa de todos los integrantes del grupo de trabajo de la unidad apícola, según

² TREMA: Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable.

la metodología de Hamui y Varela (2013), y la consecución que permitió el cumplimiento de las dos primeras fases de la metodología.

4.3.3 Fase 3. Diseño de la propuesta integral técnica-económica.

Esta fase se enfocó en la unificación de las dos fases anteriores que posteriormente desarrolló la propuesta técnica-económica en la microplanta apícola (Anexo 11) y se presentó ante el equipo de trabajo, para su valoración y aplicación de los cambios sistemáticos a corto o mediano plazo, teniendo en cuenta el costo de operación (Costo de producción, administración y ventas) e inversión y la obtención de los beneficios en cuanto a las BPM y los POES, generando como resultado un producto de óptima calidad e inocuidad, procesos productivos optimizados y económicamente viables, incluyendo los beneficios que representa mantener la competitividad de la miel en el mercado local y nacional.

El diseño de la propuesta creó un desglose de las actividades y productos esperados por objetivos generados en la fase uno y fase dos, donde nos permitió establecer el planteamiento lógico de la propuesta y así relacionarla con los costos por actividades en el cumplimiento de corto y mediano plazo.

5 RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Descripción de los procesos técnicos-industriales y las Buenas Prácticas de Manufactura aplicados en las labores de cosecha, extracción y envasado dentro y fuera de la microplanta apícola.

Durante el proceso de extracción y envasado de la miel de abeja en la microplanta apícola ubicada en San Francisco de Piedades Sur, en el transcurso de los meses de enero a abril del 2019, se identificaron y describieron los procesos de industrialización (Figura 3) que se realizaron desde la recolección de la miel de abeja en los diferentes apiarios, los cuales son contemplados como parte del área semilimpia donde son creadas unas instalaciones transitorias durante el periodo de cosecha, partiendo de que el producto alimenticio se encontraba en condiciones óptimas de consumo y apto para la conservación de este, posterior a todos los procedimientos a los que se sometió la miel de abeja, los cuales pudieron perjudicar, mantener o aumentar la calidad del producto que naturalmente lo han producido las abejas para luego finalizar el procedimiento dentro de la microplanta de extracción, que es la única área limpia, coincidiendo con los reportes por parte de García (2015); SAGARPA y SENASICA (2010), donde las BPM y los POES fueron descritos similarmente. A continuación, se describirán en forma cronológica y cualitativamente los procesos técnicos-industriales, las BPM y los POES utilizados en la microplanta de la empresa familiar Fernández Zamora.



FIGURA 3. Esquema de los procedimientos técnicos-industriales de la miel de abeja en la microplanta familiar Zamora Fernández.

Fuente: Elaboración propia 2021.

A. Extracción de marcos.

Esta etapa es la que brinda el inicio al proceso industrial de la miel, aunque se efectuó en el campo, donde el producto puede verse seriamente influenciado en base a como se realice la laborar, ya que las condiciones de los apiarios usualmente no son las ideales por razones topográficas, sin embargo, el productor implemento las orientaciones generales con respecto a la construcción de las instalaciones semilimpias conforme lo descrito por Diaz y Uria (2009), esto para minimizar la contaminación de la miel durante las labores de manufactura.

Posteriormente fuera de las instalaciones en los apiarios, el apicultor utilizó el método físico, ya que aparta las abejas con un cepillo especial de cerdas delgadas para provocar un barrido cuidadoso y evitarles algún daño físico. Además de efectuar pequeños golpes al marco para desprender las abejas que aún continúan protegiéndolo. Esto lo realizó luego a la utilización del ahumador cuando se está manipulando las colmenas, procurando no hacer un uso excesivo del humo para no afectar las características organolépticas de la miel (Figura 4), ya que estudios por autores como Ramos y Pacheco (2016), MAGYP (2016), mencionan que la miel de abeja puede adsorber el humo emitido por el ahumador, cambiando el sabor y la inocuidad de la misma, más aún si esta herramienta fue alimentada con madera, aserrín, hojas o troncos que fueron contaminados con combustibles fósiles u agroquímicos.

Este inicio del proceso posee la importante responsabilidad y experiencia del apicultor para seleccionar correctamente los marcos que fueron extraídos, los cuales se encontraban complemente sanos, sin presencia de crías, con un porcentaje mínimo del ochenta y cinco por ciento de superficie operculada. Asegurando que la miel cumpla con los diversos estándares a nivel nacional e internacional donde se referencia que los marcos deben de tener como mínimo un setenta y cinco por ciento (3/4 del panal) de superficie operculada, relacionándose dicha variable con el porcentaje de humedad, donde varios autores vinculan que, a mayor porcentaje de superficie operculada, menor el contenido de humedad tal como lo menciona MAGYP (2016), INIA (2016). Además de minimizar así la contaminación biológica por levaduras que provocan la fermentación de la miel, como consecuencia de un exceso de humedad en su composición esto según Blanc *et al* (2015).

El productor utiliza las primeras horas de la mañana para retirar los marcos con miel, los cuales son colocados en un cajón especial o alza cosechadora, para evitar el contacto con el suelo, insectos, y otros agentes contaminantes como el viento y el polvo que pueden afectar la calidad de la miel coincidiendo con lo descrito por Fernández *et al.* (2017) donde se comentan los anteriores agentes externos como posibles fuentes de contaminación primaria durante la extracción de marcos.



FIGURA 4. Cepillo de desabejar y ahumador en uso.
Fuente: Elaboración propia 2021.

B. Desoperculado.

Esta acción se realizó posterior a la extracción y selección de los marcos, ya que el apicultor los trasladó a una instalación temporal (áreas semilimpias) creada dentro del apiario y durante el transcurso de la época de cosecha que perdura de febrero a mayo, donde efectúa la eliminación del opérculo (cera que las abejas ponen para sellar las celdas que contienen la miel ya madura y en condiciones ideales para su consumo humano (Figura 5)) de los panales, en forma manual con un cuchillo en un banco desoperculador, ambos siendo de material de acero inoxidable grado alimentario. Difiriendo así de realizar la labor como la recomiendan los autores Ramos y Pacheco (2016) y Blanc *et al* (2015), donde aconsejan utilizar un cuchillo electrónico, el cual utiliza el método del calor para desprender más fácilmente el opérculo que contiene selladas las celdas del panal, sin embargo esto es citado por los autores anteriores ya que los marcos de miel son transportados a salas tecnificadas de extracción de

miel de abeja donde cuenta con electricidad y otras facilidades que no existen en ninguno de los cuatro apiarios del productor Enoc Fernández, no obstante el cuidado durante esta labor se rige por las mismas normas sanitarias que la preparación de alimentos, ya que es uno de los puntos críticos de contaminación según los autores de Diaz y Uria (2009) y Ramos y Pacheco (2016).



FIGURA 5. Eliminación del opérculo (Enoc Fernández Zamora, 2019).
Fuente: Elaboración propia 2021.

C. Extracción de la miel.

Esta labor comprendió la coordinación simultánea con las dos anteriores acciones, las cuales se realizaron en instalaciones semilimpias donde se encuentra el sector de desoperculado, extracción y envasado de la miel, coincidiendo con lo reportado por SAGARPA y SENASICA (2015), donde mencionan que la mayoría de apiarios son de muy difícil acceso debido a las condiciones geográficas, por lo cual los apicultores recurren a la creación de salas de extracción temporales como lo hace el productor Enoc Fernández, con el fin de cuidar la higiene durante el proceso.

En esta área se realizó la extracción mediante un equipo de acero inoxidable grado alimentario, donde se colocaron cuatro panales u ocho medias alzas con miel, siendo estos

de un peso similar y colocados en forma opuesta para evitar los movimientos bruscos del extractor manual (Figura 6) por desequilibrios del movimiento giratorio. La fuerza centrífuga saca la miel de las celdillas que la contienen, ubicándola en las paredes internas del extractor que por gravedad se moviliza hacia el fondo de este, esto se realiza durante un minuto hacia un sentido de los marcos y posteriormente en otro minuto hacia el lado opuesto, con la finalidad de extraer la miel que se ubica en ambas caras de los marcos cosechados. Por su parte los autores SAGARPA y SENASICA (2010) y Ramos y Pacheco (2016), indican que la automatización de dicha tarea agiliza la extracción de la miel, sin embargo, este extractor eléctrico debe contar con un sistema de frenado para evitar que se realice manualmente, donde aconsejan también que debe comenzar con una velocidad moderada de extracción e ir aumentándola progresivamente para evitar la ruptura de los panales, situación que no sucede con el extractor manual utilizado por el productor.



FIGURA 6. Extractor manual de miel de abeja
Fuente: Elaboración propia 2021.

Una vez centrifugados los marcos se obtuvo la miel al fondo del extractor manual, la cual pasa por un colador o filtro de acero inoxidable y luego fue recolectada en pichingas nuevas con capacidad de treinta kilogramos y elaboradas cada una con plástico virgen de Tereftalato de Polietileno (PET) y como subproducto se obtiene los opérculos de cera

(panales) con residuos de miel que son colocados en cajones para su posterior proceso de prensado y separación de los restos de miel y el subproducto de la cera de abeja. Durante este periodo de cosecha que abarca los meses de febrero a mayo, Enoc Fernández Zamora coordinó un equipo de trabajo para abordar las tres etapas anteriores, que se efectuaron en las instalaciones semilimpias que construyen en cada uno de los cuatro apiarios que posee la microempresa familiar.

D. Filtrado y llenado de estañones u otras presentaciones para la venta o almacenamiento.

Una vez recolectada la miel de abeja con las condiciones organolépticas ideales para el consumo humano se realizó el filtrado para eliminar la mayor cantidad de impurezas que se obtuvieron dentro de los recipientes con miel en las áreas semilimpias. Esta acción se realizó en la micro planta de extracción que conforma el área limpia, donde se colocó un tamiz con un paso menor de 5 x 5 milímetros en la salida de las pichingas obtenidas en los diversos apiarios o en los embudos que se utilizaron para el envasado en diversas presentaciones conforme la demanda del mercado lo requiera, donde se utilizaron recipientes de material grado alimentario (Plástico PET) y que a su vez cumplan con lo dispuesto en la normativa nacional de DIPOA-PG-002-IN-001 (M), que establece las especificaciones técnicas.

Las presentaciones van desde los 220g, 500g y 1000g (Figura 7) que se envasaron en botellas plásticas, además de galones con cantidades de 3700g y comercializaciones puntuales en estañones plásticos con capacidad de 300kg. Paralelamente a la comercialización también se realizó la acción de envasado en estañones plásticos con diferentes cantidades en su interior que se disponen para el almacenamiento en bodega, el procesamiento industrial y la venta durante el transcurso del año. Donde el productor coincide con lo mencionado por SAGARPA y SENASICA (2010) y García (2015), que a la hora de utilizar estañones metálicos, estos deben ser recubiertos en su interior por resinas fenólicas, pinturas epóxicas o cera de abeja para el adecuado almacenaje de la miel, por lo cual considera oportuno y factible la utilización únicamente de estañones plásticos de grado

alimentario para almacenar la miel, al igual que las diferentes presentaciones de envases para la comercialización y venta, en contra parte de Adhikari (2018) y Blanc *et al* (2015) donde concuerdan que el envase ideal para garantizar la calidad y conservación de la miel de abeja debe ser un envase de vidrio de color ámbar para proteger la miel de la humedad relativa del ambiente y de los rayos UV.



FIGURA 7. Envasado de las diversas presentaciones.
Fuente: Elaboración propia 2021.

E. Descristalización, sedimentación y envasado.

Cuando la miel de abeja por condiciones naturales se cristalizó en los estañones, o cuando se requirió homogenizar determinado volumen de miel para la comercialización, el grupo de trabajo de la micro planta apícola realizó el procedimiento de llenar el equipo industrial conocido como “marmita” (Figura 8). El cual es un recipiente cilíndrico de acero inoxidable con agitación, calentamiento y sistema de homogenización, que utiliza el método de cámara de calentamiento interno o baño maría, ya que este equipo cuenta con un espacio interno para verter la miel de abeja que a su vez está rodeada por agua, pero separada por una lámina vertical de acero inoxidable. Donde la pared externa de la marmita se somete a calentamiento mediante una llama de gas, que está hace que el agua interna eleve su temperatura a punto de ebullición y a su vez transfiera ese calor por la pared interna hacia el

espacio donde se encuentra la miel de abeja para que esta obtenga la temperatura similar de 35°C, que presentaba cuando se encontraba en los marcos de las colmenas de abejas y así pueda ser descristalizada, sedimentada, filtrada y envasada.

Este proceso de sedimentación y decantación inicio desechando la capa superficial de miel de abeja contenida en los estañones almacenados, ya que contiene partículas livianas que flotan sobre la miel como cera, restos de abejas y otros, posteriormente se trasladó la miel de los estañones plásticos a la marmita y el volumen final de miel contenida en el estañón se desecha por partículas pesadas que hayan sedimentado durante el tiempo de almacenamiento. Luego se inició el proceso de calentamiento, agitado y homogenizado que comprende un lapso de 24 horas a una temperatura máxima de 50°C, para luego dejar reposar por 12 horas e iniciar el proceso de envasado desde la marmita, ya que contiene una llave que permite mantener el flujo constante de miel que pasa por una malla de acero inoxidable con un paso menor a 5 mm, para luego ser embotellada en las diversas presentaciones de comercialización.

En dicho proceso industrial se desechó el último volumen de miel presente al interior de la marmita ya que partículas livianas ascendieron y se generó un espumado durante el proceso de calentamiento, coincidiendo con lo reportado por SAGARPA y SENASICA (2010) y López (2014), donde mencionan que el tratamiento térmico retarda la aparición de cristales para alargar la vida de anaquel y que además permite destruir las levaduras que causan fermentación, principalmente en aquellas que provienen de climas tropicales y húmedos, y que además el calentamiento de la miel permite una mayor fluidez, facilitando los procesos de filtrado, homogenizado y envasado.



FIGURA 8. Equipo industrial “Marmita” para descrystalizar miel.
Fuente: Elaboración propia 2021.

F. Etiquetado y Almacenamiento.

Debido al movimiento interno de la miel de abeja dentro de las instalaciones limpias o microplanta de extracción y a su demanda en el mercado nacional la empresa familiar tiene un flujo de almacenamiento, industrialización y venta de aproximadamente unos diez y siete estañones, que equivalen a 5100kg de miel de abeja, que son etiquetados conforme se realiza su ingreso y salida a la bodega durante el año, completando así la información en actas físicas sobre su origen de compra o producción, los diversos insumos que se utilizaron para su producción e industrialización y su colocación en el mercado.

Las diversas presentaciones llevaron una misma etiqueta (Figura 9) que comparten información como procedencia y contenido nutricional, pero a su vez se diferencian una de otras por la información colocada en el lote, peso neto, fecha de caducidad y producción. Que

además fueron acompañadas por el sello de SENASA, el cual es una garantía para el consumidor de que está adquiriendo miel de abeja 100% pura y de producción nacional. De igual forma se colocaron etiquetas a los estañones plásticos almacenados en la bodega, donde se refleja su información sin tener que ir a los registros físicos de la empresa.

En dicha bodega se tuvieron en cuenta diversos lineamientos que coinciden con los autores SAGARPA y SENASICA (2010), Blanc *et al* (2015) y Ramos y Pacheco (2016), ya que el productor considera que las circunstancias de almacenamiento son un punto crítico en la cadena de producción, procesamiento y envasado de la miel de abeja. Por lo cual se procuró controlar un ambiente óptimo para la miel de abeja donde la humedad relativa se encuentre por debajo de un 65% con la finalidad de minimizar los riesgos de deterioro de la miel por absorción de humedad del ambiente y crecimiento indeseable de levaduras que podrían iniciar la fermentación de la miel, además de tener en cuenta el parámetro de temperatura entre 20 y 25 °C, ya que temperaturas bajas podrían generar el proceso natural e indeseado de cristalización de la miel, mientras que las temperaturas altas provocan degradación de los azúcares, decaimiento de la calidad y oscurecimiento de la miel a mediano plazo, coincidiendo con reportado por Krell (1996) y Adhikari (2018).



FIGURA 9. Sello de SENASA y Etiquetas con que se identifican los productos vendidos.

Fuente: Elaboración propia 2021.

G. Trazabilidad y Registros.

La trazabilidad se consideró durante todo el proceso de producción e industrialización de la miel, donde el productor tiene diversas presentaciones de miel de abeja envasada para su venta en la zona de occidente y alrededores. Por lo cual en bitácoras físicas se mantiene los registros de cosecha que contemplan las etapas de producción, insumos utilizados, fechas, coordenadas de apiarios y otros; Los registros de procesamiento que abarcan datos durante la etapa de descristalización, envasado, almacenado (Figura 10), lotes salientes para comercialización y entre otros. Así mismo se registraron los ingresos de miel para almacenaje en la bodega y la compra de estañones de miel a otros apicultores de la zona para aumentar el volumen requerido de la microempresa familiar y satisfacer la demanda de los clientes y comercios ya comprometidos con el producto alimenticio. Coincidiendo con Díaz y Uría (2009), donde se demuestra que los documentos resultan útiles, si son bien elaborados y sencillos y se tiene claro que el objetivo es ayudar a sistematizar las labores y generar confianza de que los procesos se han realizado adecuadamente.



FIGURA 10. Registros en estañones de 300kg 2019.

Fuente: Elaboración propia 2021.

5.2 Descripción cualitativa de los Procedimientos Operacionales Estándar de Saneamiento (POES) realizados en las labores de extracción, acopio y envasado dentro y fuera de la microplanta apícola.

Para garantizar la inocuidad y la calidad de la miel de abeja desde su extracción en campo, su traslado y durante el procesamiento en la microplanta, se realizaron una serie de tareas de limpieza y desinfección de utensilios, instalaciones y equipos que se encuentran registrados en actas físicas que permanecen a disposición de los entes inspectores que visitan la microplanta apícola, además de los integrantes del equipo de trabajo para su respectivo monitoreo y control mensual, siendo lo anterior parte complementaria de los principios generales de higiene y las buenas prácticas de manipulación descritas durante los procesos técnicos-industriales como lo menciona Díaz y Uría (2009).

Mientras que los registros físicos de los POES (Tabla 1) de la microplanta apícola indicaron los pasos a seguir para asegurar y garantizar que el producto final sea inocuo, aplicándolos antes, durante y después de las operaciones del proceso de extracción, acopio y envasado de la miel tanto en las áreas semilimpias como en los espacios limpios de la microplanta, tomando en cuenta lo reportado por SAGARPA y SENASICA (2010) y García (2015). La aplicación de los POES en los espacios limpios que conforman la microplanta apícola durante el proceso industrial de la miel de abeja se divide en:

- **Pre-operacionales:** Realizando una inspección visual previa al uso de los utensilios y equipos para comprobar la limpieza antes de que inicie el proceso de manejo y envasado de la miel. Con la finalidad de monitorear la limpieza y desinfección que se realizó al terminar el lote de miel procesado.
- **Operacionales:** Los cuales contemplan las acciones que se realizan durante el proceso de manejo y envasado de la miel. Manteniendo limpios y desinfectados los equipos e instalaciones previo a su utilización.

Mientras que los POES en los espacios semilimpios que contemplan las instalaciones transitorias durante el periodo de cosecha, se limitan su implementación debido a la inexistencia de agua potable y electricidad, aunado a las dificultades de acceso por las condiciones geográficas.

TABLA 1. Resumen de los POES realizados en la microplanta Fernández Zamora.

Limpieza y sanitización de	Frecuencia de la operación	Pasos, Utensilios y Productos
Utensilios del procesamiento de la miel de abeja	Finalizado cada lote	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se llevan las espátulas, los recipientes para transvasar la miel y los cucharones a una zona de lavado, donde se le aplica un enjuague previo con agua caliente entre (80°C – 100°C). 2. Se lavan con una crema lavaplatos llamada “Axion” (tensoactivo aniónico, tensoactivo no iónico), junto a la utilización de una esponja para remover impurezas. 3. Posteriormente se sumergen en una pileta con solución desinfectante de agua más Clorox 2%, durante unos 5 min y se finaliza con el enjuague de agua potable y se dejan secar y escurrir al aire, al interior de la microplanta, para finalmente guardarlos en los espacios de utensilios.
Equipos y estaciones de almacenamiento	Finalizado cada lote	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se espera que la miel de abeja escurra por las paredes que tienen contacto directo con la miel, pudiendo acelerar el escurrido con espátulas de acero inoxidable. 2. Aplicación de agua caliente entre (80°C – 100°C) para desprender todo tipo de impurezas junto con la acción de una esponja abrasiva. 3. Posteriormente se adiciona crema lava platos para enjuagar y remover mediante la acción del detergente para luego solo adicionar agua, seguido de una solución de Cloro 2% más agua potable, dejando unos 5 min para luego enjuagar solo con agua potable y dejar escurrir el exceso de agua.
Pisos, paredes y cielo raso internos de la microplanta	Finalizado cada lote	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez limpios, desinfectados y guardados los utensilios y protegidos los equipos con lonas se procede a: 2. Barren los residuos de los pisos, para depositarlos en una pala plástica y posteriormente en basureros de residuos comunes. 3. Limpieza con una solución de agua más Clorox (Hipoclorito de Sodio al 2%) mediante un limpiador de pisos (gancho), dejando secar para luego aplicar un spray desinfectante llamado Lysol (Tensoactivo no iónico + tensoactivo catiónico + carbonatos inorgánicos + fragancia y sal orgánica) y dejan secar nuevamente. Este segundo paso se realiza tanto para pisos como para paredes y cielo rasos.
Pisos, paredes y cielo raso externos de la microplanta	Mensualmente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se barren los pisos y se remueven los residuos (telas de araña, polvo, impurezas) de las paredes y cielo rasos. 2. Se lavan con detergente industrial y se remueven los excesos con aplicación de agua potable para luego agregar una solución de agua más Clorox al 2% y dejando secar para luego aplicar un spray desinfectante llamado Lysol.

Fuente: Elaboración propia 2021.

5.3 Diagnostico de la infraestructura y del equipamiento de la microplanta apícola.

Se obtuvo el resultado del cumplimiento positivo, regular o negativo de la matriz de características técnicas-industriales optimas (Anexo 10) del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería durante el mes de julio del año 2019, donde se consideró únicamente a las respuestas “SI” con fundamentó en la descripción y cumplimiento de la matriz y el sustento legal que lo respalda de acuerdo con el anexo 12.

Se logró un 81.3 % de cumplimiento positivo sobre los 59 ítems evaluados, además de un 18.7 % en condición regular por algún factor que no cumplieron en la microplanta, con la salvedad que estos factores pueden mejorarse con la implementación de dicha propuesta, convirtiéndose en un resultado positivo cercano al 100%, ya que no se obtuvieron porcentajes negativos. Coincidiendo el resultado obtenido con los datos arrojados por la entrevista abierta a cada uno de los trabajadores del área industrial, donde dicha entrevista se presenta resuelta en el Anexo 14 y de ella podemos inferir que:

- La microplanta es el reflejo de una empresa familiar en la cual existe una demarcada situación de funciones laborales y administrativas. Donde el personal del área industrial (Ruth Fernández Zamora y María Elizabeth Cruz Piñeiro) hacen mucho énfasis y resolvieron muy fácilmente las preguntas (4, 5 y 7) de la encuesta con respecto a las labores de la microplanta, pero no sobre las labores de campo. Mientras que la decisión (pregunta 8) que se tomó en cuenta para la construcción y el flujo del proceso de la microplanta apícola, fue únicamente el apicultor Enoc Fernández Zamora, quien fundo dicha empresa familiar, él que se encargó de tomar la decisión sobre el diseño de la microplanta y el flujo del proceso, con la finalidad de obtener un producto de alta calidad y respaldado por los entes reguladores (DIPOA, SENASA, MEIC, COMEX, MINSA y el MAG) y la legislación nacional con respecto a los productos de origen animal e instalaciones apícolas.

- Los cuatro trabajadores tienen su función determinada dentro la empresa familiar, sin embargo, los mismos describieron muy similar y secuencialmente el proceso que se realiza cuando la miel de abeja esta lista para ser cosechada, hasta su envasado y etiquetado en la microplanta. Obteniendo así un estándar de conocimiento sobre el proceso que se realiza para obtener la miel de abeja de alta calidad que se comercializa en la zona de occidente. Además, los cuatro han recibido capacitaciones con respecto a sus determinadas funciones dentro de la empresa familiar, propiciadas por entes académicos e institucionales como el INA, la Universidad Nacional (UNA), el MAG y el CINAT.
- Igualmente, estas personas mantienen un criterio claro y unificado (pregunta 3), de que existe un sistema de registros que logra identificar que insumo, costo del mismo, practica o decisión tomada en campo (apiarios) y el proceso industrial de la miel de abeja que se envasa y etiqueta en la microplanta, con la finalidad de lograr la trazabilidad, la toma de decisiones y generar confianza ante el cliente y los entes reguladores.
- Con el objetivo de cumplir con la legislación nacional que regula y supervisa esta microplanta se decidió desde su inicio llevar los costos de operación de la misma, pero hasta el año 2019 se está implementando los registros de costos de campo (los cinco apiarios) y con la implementación de dicha propuesta se desea aplicar los datos de depreciación del inmobiliario y equipo, además de poner en práctica algunos controles de calidad durante los procesos industriales de la miel de abeja.

Además de lo extraído en el diagnóstico y la entrevista resuelta se obtuvo la información en el taller participativo (Anexo 8) donde se utilizó la herramienta gerencial FODA para conocer las fortalezas y las debilidades al interior de la microplanta apícola y las oportunidades y amenazas del entorno de esta, que a su vez permitirán el diseño de la propuesta integral técnica-económica de la microplanta apícola para el procesamiento de la miel de abeja. Donde interactivamente los trabajadores de la empresa apícola detallaron lo siguiente contemplado en la tabla 2.

TABLA 2. Resumen del FODA de la microplanta Fernández Zamora.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Disponibilidad de espacio para ampliar la microplanta y ubicación estratégica de la misma con respecto a los apiarios.	Disponibilidad de capacitación con entes reguladores como SENASA-MAG y académicos como el INA, la UNA, el CINAT y otros.	Espacio inadecuado vertical, dentro de la sala de extracción de miel que dificulta el llenado del equipo (Marmita).	Ingreso al país, miel de abeja de Centroamérica, que viene a competir por precio con la miel de abeja nacional.
Equipo de alta eficiencia para descristalizar la miel de abeja, con normas protocolizadas.	Variabilidad en proveedores con insumos y normas de calidad ISO para compra de materias primas.	Espacio reducido en bodega que dificulta labores en ciertos procesos.	Venta y comercialización de miel adulterada a nivel nacional que compite en los diversos nichos de mercado.
El diseño y espacio de la microplanta y las superficies internas permiten una adecuada desinfección en cada proceso de la industrialización de la miel.	Oportunidad de apertura de otros nichos de mercado como supermercados mayoristas y restaurantes.	La humedad relativa y temperatura presente al exterior e interior de la microplanta acelera el proceso natural de cristalización.	Variabilidad climática que incide en el comportamiento de las plagas, enfermedades y pecoreo, que afectan la producción de miel de abeja.
Proveedor de envases y etiquetado del producto final cumplen con normativas alimentarias nacionales.	Incurсионar en TIC's (redes sociales y otros) para mejorar servicio al cliente.	No hay suficientes estaciones de almacenamiento que sean apropiados en el área de bodega.	Incurсион de otros productores nacionales de miel en las TIC's que aumentan la competencia.
Recurso humano capacitado para los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro y fuera de la microplanta.	Posibilidad de incorporar nuevas tecnologías y equipos industriales para ampliar ofertas de productos y servicios.	Las tres puertas de acceso a la planta requieren ajustes en la parte inferior para evitar la entrada de polvo, insectos y otros tipos de contaminantes.	Incertidumbre en la demanda y consumo de la miel de abeja por afectación epidemiológica a nivel nacional e internacional.
Existencia de protocolo de limpieza, desinfección y sanitización para equipos, utensilios e infraestructura.	Oportunidad de generar estudio de factibilidad para la producción y comercialización de la miel de abeja y sus derivados.		

Fuente: Elaboración propia 2021.

Es de resaltar la importancia sobre el conocimiento que tiene el equipo de trabajo (Anexo 13) en los factores internos (Fortalezas y debilidades), además de los factores externos (Oportunidades y amenazas) que afectan a la microplanta apícola y por ende generar medios o mecanismos donde se puedan reducir los factores perjudiciales que afectan el área de industrialización y mejorar y aprovechar las fortalezas y oportunidades con las que actualmente cuenta la microplanta. En síntesis, de lo expuesto participativamente y contemplado en la tabla 2, se extrae lo más importante referente a las fortalezas donde se indica que el terreno y la infraestructura son propios y favorecen el aprovechamiento, disponibilidad y modificación de los espacios tanto al interno y externo del área de industrialización, para mejoras que se pretenden implementar en un corto y mediano plazo para subsanar los aspectos deficientes obtenidos en la matriz de características técnicas-industriales optimas (Anexo 10) del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería, siendo una ampliación y mejora de la áreas que se encuentran continuas de extracción, acopio y envasado, contemplando lo referenciado por SAGARPA y SENASICA (2010) en cuanto a los aspectos técnicos e industriales que debe contener una sala extractora de miel de abeja y además de un acondicionamiento del vehículo distribuidor. En cuanto a oportunidades se reconoce la posibilidad y necesidad de incursionar en las tecnologías de la información y comunicación para favorecer la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa, mientras que la amenaza más representativa es el ingreso y venta al país de miel de abeja adulterada, con precios de venta menores respecto a la miel pura de abeja nacional.

5.4 Análisis e interpretación de los aspectos económicos de la microplanta apícola.

A. Costos de inversión inicial

En lo que respecta al presupuesto de la inversión inicial para establecer una microplanta industrializadora de miel de abeja se debe contemplar conjuntamente las áreas de extracción, acopio y envasado que representa un monto de ₡10.000.000, ₡ 5.200.000 para el equipo industrial e implementos utilizados en los diversos procesos, ₡ 2.200.000 por el vehículo de la microempresa y ₡ 18.889.910 que contemplan las 150 colmenas compuestas

de su núcleo de abejas, cajón, marcos, laminas y alimentación durante el invierno. Con respecto al terreno este no se contabiliza como inversión, ya que pertenece a la familia del apicultor y posee uso por tiempo indefinido para las actividades de industrialización del proyecto.

TABLA 3. INVERSIÓN INICIAL PARA LA INSTALACIÓN DE UNA MICROPLANTA APÍCOLA EXTRACTORA Y COMERCIALIZADORA DE MIEL DE ABEJA. (CIFRAS EN COLONES).

Activos	Año 0
Inversión por colmenas	18.889.910
Vehículo para colocar producto	2.200.000
Implementos para procesos	1.200.000
Equipo industrial	4.000.000
Planta	10.000.000
Total	36.299.910

Fuente: Elaboración propia 2021.

Al realizar la sumatoria de los rubros contemplados en la tabla 3, necesarios para la inversión inicial sería un total de ₡36.299.910. Sin embargo, es importante indicar que la microempresa ya cuenta con dichos activos, pero no se contemplan las propuestas para la optimización de los procesos industriales al interno de la microplanta apícola, por lo cual se debe mencionar un monto de ₡5.000.000 para ampliación y mejora de la infraestructura que contempla las áreas de extracción, acopio y envasado, además de unos ₡300.000 para acondicionamiento del vehículo que se utiliza para colocar el producto, tal como lo muestra la tabla 4.

TABLA 4. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA PARA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES. (CIFRAS EN COLONES).

Mejoras a implementar	Costo (Año 0)
Ampliación y mejora de la microplanta apícola	5.000.000
Acondicionamiento del vehículo distribuidor	300.000
Total	5.300.000

Fuente: Elaboración propia 2021.

B. Costos generales de operación

Para la rentabilidad del proyecto es de gran importancia identificar el origen de todos los gastos utilizados ya sea que no estén relacionados directamente con la extracción, envasado y comercialización de la miel de abeja, como lo es la cantidad de etiquetas y envases que son variables en cuanto a la producción, además de los gastos fijos como los salarios, el agua, la electricidad y el gas. En la tabla 5 se muestran los costos durante un periodo de cinco años de evaluación de la microempresa, que además se le estima un aumento anual del 5.79% el cual corresponde al promedio de inflación del año 2022 determinado por el Baco Central de Costa Rica.

TABLA 5. COSTOS GENERALES PROYECTADOS A CINCO AÑOS PARA LA MICROPLANTA DE MIEL DE ABEJA. (CIFRAS EN COLONES).

Año	1	2	3	4	5
Total, Costos Variables de Operación	872.500	923.018	976.460	1.032.998	1.092.808
Papelería, impresiones y otros	40.000	42.316	44.766	47.358	50.100
Envases y etiquetas	832.500	880.702	931.694	985.639	1.042.708
Total, Costos Fijos de Operación	8.059.766	8.526.427	9.020.107	9.542.371	10.094.874
Servicio de agua y electricidad	180.000	190.422	201.447	213.111	225.450
Gas para equipo industrial	54.000	57.127	60.434	63.933	67.635
Cargas sociales y seguros	721.766	763.557	807.767	854.536	904.014
Mano de obra	7.104.000	7.515.322	7.950.459	8.410.790	8.897.775
Costo total de Operación	8.932.266	9.449.445	9.996.567	10.575.369	11.187.683

Fuente: Elaboración propia 2021, con datos del administrador de la microempresa 2021.

C. Depreciación

En relación con el cálculo de la depreciación, se utilizó el método de depreciación lineal donde el costo de adquisición de cada activo se diluye en los años de vida útil que este pueda brindarle a la empresa y así obtener un valor residual que ira minimizándose con el paso del tiempo hasta alcanzar la obsolescencia. En la tabla 6 se muestran los datos de depreciación suministrados por la microempresa.

TABLA 6. DETALLE DE DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS DE LA EMPRESA APÍCOLA. (CIFRAS EN COLONES).

Activo	Vida Útil	Costo Total	Depreciación anual
Vehículo	30	2.200.000	73.333
Implementos para procesos	15	1.200.000	80.000
Equipo industrial	15	4.000.000	266.667
Planta	30	10.000.000	333.333
Total	-	17.400.000	753.333.33

Fuente: Elaboración propia 2021.

D. Ingresos

La información brindada por el apicultor la cual se mantiene únicamente en un cuaderno de apuntes para llevar los datos de una manera ordena, pero sin una adecuada contabilidad, son detallados en la tabla 7, donde se estima un aumento anual del 5.79% el cual corresponde al promedio de inflación del año 2022 determinado por el Baco Central de Costa Rica, para la estimación de los ingresos en un lapso de cinco años únicamente por la comercialización de miel de abeja.

TABLA 7. INGRESOS PERCIBIDOS ANUALMENTE POR CADA PRESENTACIÓN VENDIDA DE MIEL DE ABEJA. (CIFRAS EN COLONES).

Presentación	Cantidad	Precio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Miel de abeja 1000grs	1440	4.000	5.760.000	6.093.504	6.446.318	6.819.560	7.214.412
Miel de abeja 500grs	1080	2.300	2.484.000	2.627.824	2.779.975	2.940.935	3.111.215
Miel de abeja 220grs	840	1.200	1.008.000	1.066.363	1.128.106	1.193.423	1.262.522
Miel de abeja galón	12	4.000	48.000	50.779	53.719	56.830	60.120
Miel de abeja estañon	1	2.667	800.100	846.426	895.434	947.279	1.002.127
Total			10.100.000	10.684.896	11.303.551	11.958.027	12.650.397

Fuente: Elaboración propia, con datos del administrador de la microempresa 2021.

En el estudio de caso de la micro empresa para la implementación de la propuesta integral de mejoramiento técnico-económico en la optimización de los procesos industriales de la miel de abeja, se obtuvo como resultados satisfactorios tanto el indicador financiero

(Valor Actual Neto (VAN), como la herramienta de evaluación económica de la Tasa Interna de Retorno (TIR)), los cuales se muestran en la tabla 8, donde el VAN es de ₡3 665 668.69 siendo superior a cero, por lo cual se debe aceptar el desarrollo del proyecto, mientras que el resultado del flujo de los ingresos y egresos del año uno al año cinco brinda una ganancia después de cubrir la inversión inicial. Y de acuerdo con el cálculo de la TIR se obtiene un resultado positivo de rentabilidad, ya que la tasa interna de retorno evalúa la inversión inicial la cual es positiva en un 27% con respecto al balance económico de la actividad apícola durante los cinco años de análisis. Por lo cual el análisis de estos resultados nos indica que dependiendo únicamente de la extracción y venta de miel de abeja podría ser viable y rentable en el tiempo, sin embargo, esta microempresa familiar tiene una diversidad de subproductos innovadores de la miel que industrializan y comercializan a diferentes supermercados, pulperías, ferias del agricultor, entre otros establecimientos y empresas de la meseta central, con la finalidad de obtener mayores ingresos y disminuir el volumen de costos generados de la actividad apícola.

De acuerdo con la tabla 8 se puede analizar e interpretar en un comportamiento de un periodo de cinco años (2015-2020), los beneficios o ingresos, la inversión requerida, los costos administrativos, los costos de producción y costos de ventas, donde se tiene como resultado positivo el flujo neto de efectivo de ₡1 167 834 para el primer año, el cual aumenta positivamente un 5.79% que corresponde al promedio de inflación del año 2022 determinado por el Baco Central de Costa Rica. Donde el balance de resultados durante los cinco años proyectados indica una necesidad de planificación y toma de decisiones del equipo de trabajo de la microempresa familiar, con el fin de realizar mejoras oportunas en las diversas áreas de producción que contribuyan a mantener o aumentar sus utilidades y sostenibilidad en el mercado a lo largo del tiempo. Además es importante tomar en cuenta las consideraciones del productor con respecto al acondicionamiento y mejora tanto de la infraestructura como del vehículo para distribución de la miel de abeja, donde se prevé el uso de capital propio para no incurrir a un financiamiento de una entidad bancaria.

TABLA 8. Indicadores financieros (VAN Y TIR) derivados de los valores económicos de la industrialización de miel de abeja en una microempresa, contemplando un periodo de cinco años. (Cifras en colones).

	Años					
	0	1	2	3	4	5
Costos de Inversión	5 300 000					
Mejora vehículo para colocar producto	300 000					
Acondicionamiento y mejora de infraestructura	5 000 000					
Costo de Operación		9 685 600	10 202 778	10 749 901	11 328 702	11 941 016
Costos Variables de Operación		872 500	923 018	976 460	1 032 998	1 092 808
Costos Fijos de Operación		8 059 766	8 526 427	9 020 107	9 542 371	10 094 874
Depreciación		753 333	753 333	753 333	753 333	753 333
Ingresos		10 100 100	10 684 896	11 303 551	11 958 027	12 650 397
Venta de Productos		10 100 100	10 684 896	11 303 551	11 958 027	12 650 397
FLUJO ANTES DEL IMPUESTO		414 500	482 118	553 650	629 325	709 381
Impuesto de la renta exonerado		-	-	-	-	-
FLUJO NETO DSP DEL IMPUESTO		414 500	482 118	553 650	629 325	709 381
Valor de rescate						6 520 000
Depreciación		753 333	753 333	753 333	753 333	753 333
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-5 300 000	1 167 834	1 235 451	1 306 984	1 382 658	7 982 714
VAN	3 665 668,69					
TIR	27%					

Fuente: Elaboración propia 2021.

6 CONCLUSIONES

1. La microempresa familiar bajo el registro de Inversiones Fernández Zamora que cosecha, envasa y vende miel pura de abeja bajo el nombre comercial de “Miel Colibrí”, se caracteriza por ser una unidad apícola ejemplar en la zona de occidente, que cumple satisfactoriamente con todos los lineamientos técnicos nacionales sobre las Buenas Prácticas de Manufactura y los Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización para el procesamiento de la miel de abeja en plantas extractoras.
2. De acuerdo a los criterios de las normas de SENASA, MEIC, COMEX y Ministerio de Salud y los resultados obtenidos, la unidad apícola efectúa correctamente los parámetros y acciones concretas de la matriz de características técnicas-industriales óptimas de las microplantas apícolas en el procesamiento y comercialización de la miel de abeja, posicionándola así en un nivel técnico adecuado para competir por diversos nichos de mercado a nivel nacional e internacional y comercializar miel de abeja pura en diferentes presentaciones, además de diversos subproductos.
3. La entrevista y el taller participativo donde se utilizó la herramienta gerencial FODA, además de la intervención durante el procesamiento e industrialización de la miel de abeja dentro de la microplanta apícola, permitió diagnosticar descriptivamente la situación actual del equipamiento, la infraestructura y los procesos técnicos-industriales para proponer una optimización de los aspectos con resultado regular de la matriz de características técnicas-industriales, además de lo evidenciado en taller participativo para permitir un mejor aprovechamiento de los diversos recursos al interno de la micro planta con el objetivo de un desarrollo integral.
4. El análisis e interpretación de los resultados positivos de los indicadores financieros como el VAN y la TIR en un comportamiento de un periodo de cinco años nos indican que dicho proyecto es aceptado y que sumado a un resultado positivo del flujo neto de efectivo dependiente únicamente de la extracción y venta de miel de abeja si puede ser rentable comercialmente, sin embargo se debe asociar a otros ingresos por parte de los subproductos generados de la miel, para que propicien una mayor rentabilidad económica la cual sea sostenible y competitiva en el mercado local y nacional.

7 RECOMENDACIONES

Posterior al diagnóstico del nivel técnico-económico que emplea la unidad apícola en la microplanta, es conveniente actualizar los conocimientos y procesos sobre las BPM y los POES, ya que existen algunos vacíos entre lo obtenido de las entrevistas abiertas realizadas a cada uno de los trabajadores del área industrial y lo identificado durante los diversos procesos industriales al interior de la microplanta durante la extracción y envasado de la miel de abeja. Por lo cual se debería realizar un acercamiento a los entes gubernamentales (DIPOA, MEIC, MAG, entre otros) y académicos (INA, CINAT, UCR, UNA) que realicen regulación, capacitación e investigación con respecto a los diversos procesos industriales de la miel de abeja.

Es recomendable tomar como referencia el diagnóstico emitido en dicha propuesta para resolver inconvenientes con respecto a la infraestructura, equipamiento y procesos técnicos-industriales que fueron contemplados en la descripción cualitativa fundamentados en el cumplimiento de la matriz de características técnicas industriales optimas a nivel nacional. A sí mismo, se aconseja corregir en un mediano y largo plazo lo evidenciado durante el análisis FODA, con la finalidad de obtener una reorientación sostenible e integral de la unidad apícola.

Es muy importante continuar un estudio de Pre-Factibilidad para la micro empresa apícola Fernández Zamora, ya que sería un gran aporte para evaluar detalladamente el comportamiento integral de la empresa familiar a lo largo del tiempo, permitiéndole además diversos estudios sobre la situación del mercado actual y las innovaciones necesarias, orientadas a la organización de sus estrategias para el desarrollo sostenible alrededor de la revalorización de los recursos endógenos de la zona y la micro empresa.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adhikari, S. (2018, Julio). Processing, Packaging and Storage of Honey. *J Food Sci Technol*; 55(10): 3861–3871. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6133847/>
- Baca, U. G. (2010). Evaluación de Proyectos. México: McGraw-Hill 6ta edición.
- Blanc, R.L; Sancho, P.J y Sanz, V. A. (2015). *Guía de prácticas correctas de higiene para el sector de la miel*. Aragón, España.
- Díaz, A. y Uría, R. (2009). *Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. 12va Ed. San José, Costa Rica: IICA. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>
- Estadística de la Organización para la Alimentación y la Agricultura [FAOSTAT]. (2012). *Producción mundial de miel de abeja*. Consultado 16 de agosto. 2018. Recuperado de <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=569&lang=es#ancor>.
- FAO, S. H. (2011). *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y directrices para su aplicación*. Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO Codex Alimentarius, Consultado 16 de agosto. 2018. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>
- Fernández, L.A; Ghilardi, C; Hoffman, B; Busso, C y Gallez, L. (2017). *Calidad microbiológica de la miel en la Región Pampeana (Argentina) a lo largo del proceso de extracción*. Rev. Argentina de microbiología; 49(1):55-61. esp. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.05.010>
- García, S. P. (2015). *Manual de Buenas Prácticas Apícolas para la Producción de Miel de Abejas*. Proyecto “Aumento de la Competitividad del Cluster Apícola Dominicano. República Dominicana. Programa del Banco Interamericano de Desarrollo y El Consejo Nacional de Competitividad 2443-OC/DR.

- Hamui, S. A y Varela, R. M. (2013). La técnica de grupos focales. Metodología de investigación en educación médica, 2(5), 55-60.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2021). *Índice de Precios al Consumidor base diciembre 2020*. Área de Estadísticas Continuas del INEC. San Jose. Costa Rica.
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria [INIA]. (2016). *Buenas Prácticas para Manipular Miel*. Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA. La Estanzuela. Uruguay.
- Krell, R. (1996). *Value Added Products from Beekeeping*. FAO, Ag service bulletin 124. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/3/w0076e/w0076e00.htm#con>
- López, A.M. (2014). *Efecto de la humedad de la miel y temperatura de descristalizado en la calidad de la miel procesada*. [Tesis, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3356/1/AGI-2014-T026.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2017). *Centro de Comunicación y Prensa MAG*. Consultado 16 de agosto 2018. Recuperado de <http://prensamag.blogspot.com/search?q=apicultura>.
- Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación [MAGYP]. (2016). *Guía de Buenas Prácticas Apícolas y de Manufactura*. Buenos Aires, Argentina. Coordinación de Apicultura-Argentina.
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria [OIRSA]. (2010). *Manual de Buenas Prácticas Apícolas*. Py Merural. Managua, Nicaragua.
- Procuraduría General de la Republica [PGR]; Sistema Costarricense de Información Jurídica [SCIJ]. (2018). *Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 “Reglamento Técnico para Miel de Abejas”*. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=67767&nValor3=80420&strTipM=TC

- Ramos, D. A. y Pacheco L. N. (2016). *Producción y comercialización de miel y sus derivados en México: Desafío y oportunidades para la exportación. Producción y comercialización de miel y sus derivados en México*. Editado en Mérida-México. https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion_5f243ecb97f89.pdf
- Sáenz, M; Lamy, P. (2002). *Indicadores de Salud Cantonales Costa Rica*. Consultado el 16 agosto 2018. Recuperado de http://www.paho.org/cor/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=220&Itemid=
- Sampieri, H. R; Collado, F. C; Lucio, B. P. (2006) *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México. McGraw-Hill Interamericana.
- Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA]; Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA]. (2010). *Manual de Buena Practicas de Manejo y Envasado de la Miel*. Ciudad de México, México. Segunda Edición 2009.
- Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA]; Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA]. (2015). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Miel*. Ciudad de México, México. Tercera Edición 2015.
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua [UNAN]; Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria [INTA]. (2013). *La apicultura y factores que influyen en producción, calidad, inocuidad y comercio de la miel*. León, Nicaragua. Impresión TESORO. 2013.
- Villota, P. (1999). *Las abejas y la miel*. Madrid, España. Acento Editorial.

9 ANEXOS

ANEXO 1. Clasificación de la miel según presentación.

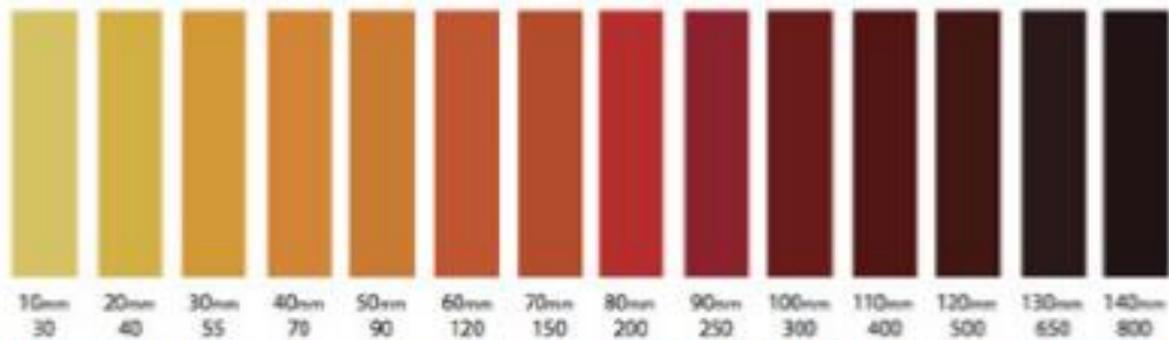
Fuente: SAGARPA y SENASICA 2015



Miel cristalizada (izquierda), en panal (centro) y líquida (derecha)

ANEXO 2. Normativa NMX-F-036-NORMEX-2006, “Alimentos-Miel-Especificaciones y Métodos de Prueba”

Fuente: SAGARPA y SENASICA 2015



La miel tiene distintas tonalidades, que van desde el blanco, ámbar claro hasta el ámbar oscuro, dependiendo de la floración y la región

ANEXO 3. Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009 “Reglamento Técnico para Miel de Abejas” (especificaciones físicas, químicas y microbiológicas que debe tener la miel).

Tabla 1: Características Físicas y Químicas de la Miel de abejas para consumo directo

Características Físico y Químicas	Valor
Densidad relativa a 25°C/25°C	No menos de 1.40
Humedad en porcentaje en masa	No más de 21
Sacarosa en porcentaje en masa	No más de 5
Sacarosa en porcentaje en masa de mieles monoflorales Alfalfa (Medicago sativa), Citrus spp, falsa Acacia (Robinia pseudoacacia), French Honeysuckle (Madreselva), (Hedysarum), Menzies Banksia (Banksia menziesii), Goma roja (Eucalyptus camaldulensis), Leatherwood (Eucryphia lucida), Eucryphia miligani.	No más de 10
Sacarosa en porcentaje en masa de mieles monoflorales Lavanda (Lavandula spp), Borraja (Borago officinalis)	No más de 15
Azúcares simples la suma de fructuosa y glucosa en porcentaje en masa 1	No más de 60
Acidez libre en meq, por cada kg	No más de 50
Cenizas en porcentaje en masa	No más de 0.6
Hidroximetilfurfural (HMF) en mg/kg 2 / Con excepción de mieles de origen tropical que se permite hasta 80mg/kg	No más de 40
Número de diastasa (Unidades de Schade)	No menos 8
Contenido de sólidos insolubles en agua en Porcentaje en masa 3	No más de 0.1

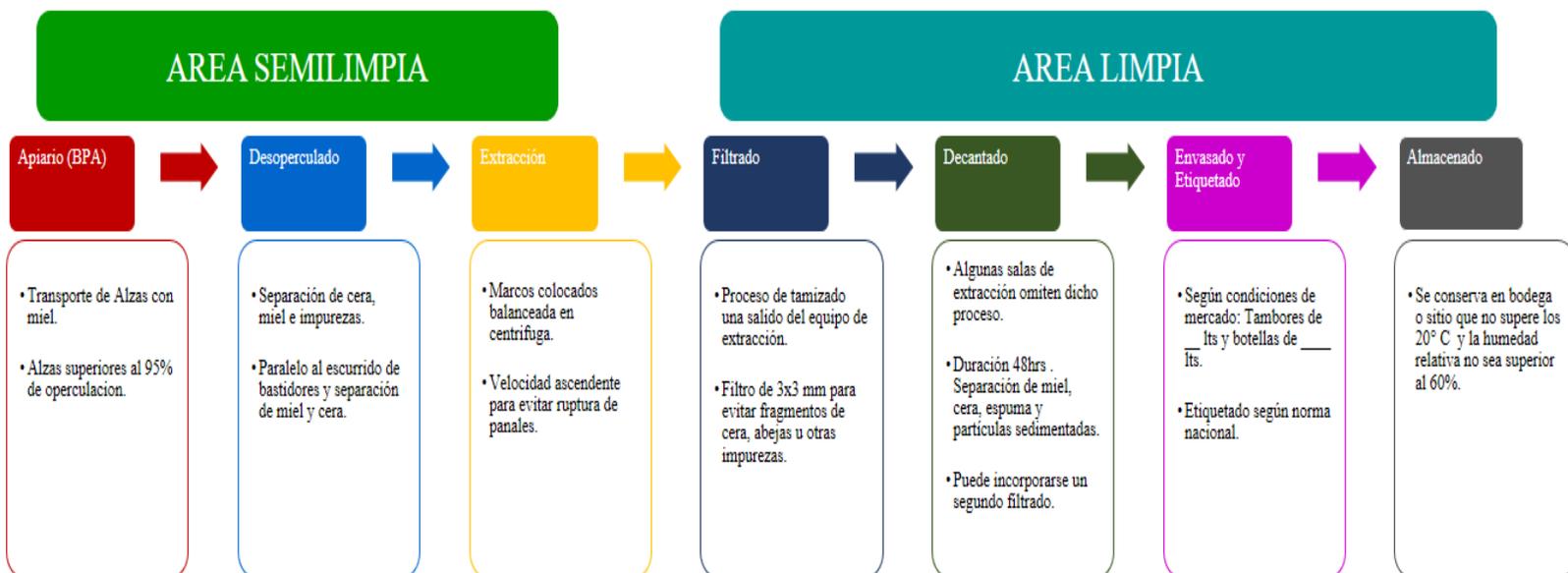
Tabla 2: Características Microbiológicas de la Miel de abejas para consumo directo

Grupo de microorganismos	Microorganismos por gramo de miel
Recuento Total Aerobio	1 x 10 ⁴ UFC/g

Recuento Total de Hongos y Levaduras	1 x 10 ² UFC/g
Coliformes Totales	Menos de 3 NMP/g
Salmonella spp	Ausencia en 25 gramos.

ANEXO 4. Flujograma del proceso de la miel.

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 5. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 sobre Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de los Alimentos, según la Resolución N° 243-2009 (COMIECO LV) del 19 de mayo de 2009.

TABLA 1. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA REGISTRO.

11.0 Grupo de Alimentos: Endulzantes, edulcorantes, incluida la miel de abeja.			
11.1 Subgrupo: Miel y jarabes (Syrup)			
Parámetro	Categoría	Tipo de Riesgo	Límite Máximo permitido
Recuento de bacterias anaerobias sulfito reductoras (Solo para miel de abeja)	7	C	10 ² UFC/g

TABLA 2. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA VIGILANCIA

11.1 Subgrupo de alimento: Miel y Jarabes (syrup)						
Parámetro	Plan de muestreo				Límite	
	Tipo de riesgo	clase	n	c	m	M
Recuento de bacterias anaerobios sulfito reductoras (solo para miel de abejas)	C	3	5	1	10 UFC/g	10 ² UFC/g

17. Categoría de Alimento: Alimentos listos para consumir						
17.1 Subgrupo del alimento: Alimentos preparados, listos para consumir que no requiere tratamiento térmico						
Parámetro	Plan de muestreo				Límite	
	Tipo de riesgo	clase	n	c	m	M
<i>Escherichia coli</i>	A	2	5	0	< 3 NMP/ g	----
<i>Staphylococcus aureus</i>		3		1	10 UFC/g	10 ² UFC/g
<i>Salmonella ssp/25 g</i>		2		0	Ausencia	-----
<i>Clostridium perfringens</i> (productos con carne)		3		1	10 UFC/g	10 ² UFC/g
<i>Listeria monocytogenes/25 g</i>		2		0	Ausencia	-----

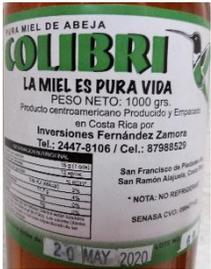
TABLA 3. METODOS DE ANALISIS PARA CADA ORGANISMO

Determinación	Metodología
<i>Enterobacter sakazakii</i>	ISO/DTS 22964 IDF/RM 2102005
Coliformes Totales, coliformes fecales y <i>Escherichia coli</i>	- APHA "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 8. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 4
<i>Escherichia coli</i> O157H7	- APHA "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 35.
<i>Clostridium perfringens</i> y otros anaerobios sulfito reductores	APHA "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 34.
<i>Staphylococcus aureus</i>	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 39. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 12
<i>Salmonella spp</i>	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 37. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 5
<i>Vibrio spp</i>	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 40. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 9
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Standards Methods for Examination of Water and Wastewater. Edición 21. Año 2005
<i>Listeria monocytogenes</i>	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 36. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 10
Recuento total de microorganismos de anaerobios mesófilos	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 62. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 21
Recuento total de microorganismos aerobio mesófilos.	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 17. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 3

ANEXO 6. Tabla de Límites de Acción para residuos de contaminantes químicos en Miel de Abejas de Consumo Directo.

Residuos	Matriz	Límite de acción (ppb)
cloranfenicol	miel	0,3
nitrofuranos	miel	0,5
sulfonamidas	miel	10
estreptomicina	miel	40
tilosina	miel	40
alfa cipermetrina	miel	50
esfenvalerato	miel	
permetrina	miel	
Lambda cialotrina	miel	
deltametrina	miel	
fenvalerato	miel	
amitraz	miel	100
organoclorados	miel	200
organofosforados	miel	100
Plomo	miel	500
cadmio	miel	200

ANEXO 7. Entrevista abierta a todo el equipo de trabajo de la unidad apícola (Empleados y administradores)

	PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.		Apiario: Enoc Fernández Zamora
	Elaborado por:	Documento:	Fecha: 11/12/2018
	Luis Antonio Orozco Cárdenas	Entrevista abierta sobre la unidad apícola	

Entrevista

- 1) ¿Mencione y describa las prácticas apícolas más importantes que utiliza en el apiario?

- 2) Además de la experiencia obtenida al trabajar en este sistema apícola,
¿Tiene algún curso, taller o practica que haya realizado, y que le haya ayudado a mejorar en la unidad apícola?
- 3) ¿Describa secuencialmente el proceso que realiza cuando la miel esta lista para cosecha (ser recolectada) en el apiario, hasta su envasado y etiquetado en la microplanta?
- 4) ¿Cómo adquirió los conocimientos industriales que actualmente emplea en el procesamiento de la miel de abeja?
- 5) ¿Cuáles son los métodos de lavado, desinfección y sanitización que realiza en la microplanta, antes y después de cada lote de miel procesado?
- 6) ¿Qué pruebas realiza durante los procesos industriales de la miel, para determinar su calidad?
- 7) ¿Cuenta con un sistema de registros que logre identificar que insumo, el costo del mismo, que tipo de practica o decisión se tomó desde el apiario donde están las colmenas, hasta la miel que se encuentra envasada y etiquetada en la bodega?
- 8) ¿Qué diseño se tomó en cuenta para la construcción y el flujo de proceso de la microplanta apícola?
- 9) ¿Con cuanto personal cuenta la unidad apícola y específicamente en el apiario, en la microplanta y en labores administrativas (comercialización, contabilidad, gerencia, otros) y que cursos o talleres han llevado?
- 10) ¿Existen registros de montos de inversión, costos de operación, depreciación del inmobiliario y equipo?

ANEXO 8. Taller participativo integral con el equipo de trabajo de la unidad apícola, sobre las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que permita la reorientación de la microplanta.

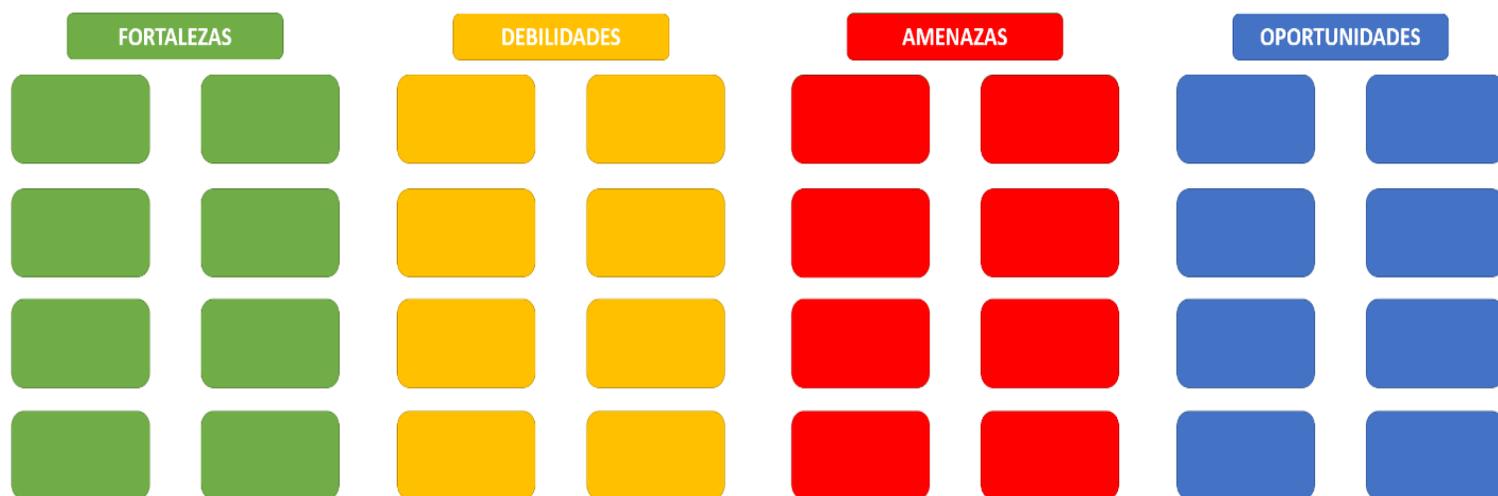
	PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.		Apiario: Enoc Fernández Zamora
	Elaborado por: Luis Antonio Orozco Cárdenas	Documento: Taller de moderación grupal, basado en una contribución grupal sobre la unidad apícola	Fecha: 11/12/2018

Descripción: La actividad consistirá en una dinámica grupal entre los moderadores y organizadores del taller en conjunto con el grupo de trabajo de la microplanta apícola, donde se formará un semi círculo con sillas, de modo que se puedan sentar confortablemente, pero no muy separados entre sí. Se dará inicio con alguna actividad de integración y confianza entre los integrantes del taller, para posteriormente en forma muy directa y sencilla mencionar los objetivos del presente trabajo final de graduación. Bajo la metodología de Hamui y Varela (2013).

Estructura del ejercicio: Se les explicara en que consiste y que beneficios brinda la herramienta gerencial FODA para nivelar las expectativas de los participantes del evento, donde luego en una primera parte se le brindara a cada integrante del equipo de trabajo de la unidad en estudio, varias tarjetas de color (Verde y Amarillo) y un bolígrafo para inicialmente reflexionar y preparar las tarjetas de manera individual sobre las variables de Fortalezas (Tarjetas verdes) y Debilidades (Tarjetas amarillas) y una vez finalizada la escritura sobre cada variable se estructuraran las contribuciones en forma de lista (siguiente figura) y en escala descendente de acuerdo a su importancia considerada por el grupo de trabajo.

Para una segunda parte del ejercicio y bajo el mismo formato se utilizarán tarjetas de color (Rojo y Azul), para describir y enmarcar las variables de Amenazas (Tarjetas rojas) y

Oportunidades (Tarjetas Azules) y de igual forma se colocarán en lista y en escala descendente.



Programa del Taller participativo integral con el equipo de trabajo de la unidad apícola, sobre las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que permita la reorientación de la microplanta.

Espacio	Actividad
7:45-8:00	Preparación del lugar: Sillas puestas en semi circulo para todos los participantes.
8:00-8:45	Actividad de integración y confianza entre los integrantes del taller.
8:45-9:00	Breve explicación de los objetivos del trabajo final de graduación.
9:00-9:30	Refrigerio.
9:30-12:00	Primera parte. Análisis de las variables de Fortalezas y Debilidades.
12:00-1:00	Almuerzo.
1:00-3:30	Segunda parte. Análisis de las variables de Amenazas y Oportunidades.
3:30-4:00	Cierre y Conclusiones del taller por parte de los organizadores y el grupo de trabajo de la unidad apícola.

ANEXO 9. Taller integral con el equipo de trabajo de la unidad apícola, donde se determinará la definición de las características óptimas técnicas-industriales con las cuales debería contar la microplanta, para la sistematización y validación de las mismas.

	PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.		Apiario: Enoc Fernández Zamora
	Elaborado por: Luis Antonio Orozco Cárdenas	Documento: Taller de moderación grupal, basado en una participación integral a partir de la matriz de características técnicas-industriales óptimas en el acondicionamiento de la miel.	Fecha: 03/01/2019

Descripción: El taller continuara la metodología de moderación grupal impartida en el taller sobre el FODA y reorientación de la microplanta (Anexo 8), con la particularidad de que se organizaran las sillas en filas, para una explicación magistral por parte del moderador y organizador del grupo.

Estructura del ejercicio: Se desarrollará en forma breve cada argumento legal y la definición de las características óptimas técnicas-industriales con las cuales debería contar la microplanta (Anexo 10), para la sistematización y validación de las mismas.

Programa del Taller integral con el equipo de trabajo de la unidad apícola, para la sistematización y validación de cada argumento legal y definición de las características óptimas técnicas-industriales.

Espacio	Tema
7:45-8:00	Preparación del lugar: Sillas colocadas en varias filas para los participantes y entrega de la matriz de características técnicas-industriales óptimas, de las microplantas apícolas en el procesamiento de la miel de abeja.
8:00-8:55	Disposiciones generales del establecimiento. Construcción del establecimiento.

	Diseño y construcción de instalaciones.
9:00-9:55	Equipos, recipientes y utensilios. Servicios. Control de operaciones.
9:00-9:30	Refrigerio.
9:30-10:25	Envasado. Mantenimiento y saneamiento. Documentación y registros.
10:30-11:25	Programa de plagas. Higiene personal. Programa de disposición de residuos sólidos.
11:30-12:25	Transporte. Información de los productos. Capacitación.
12:30-1:00	Cierre y Conclusiones del taller por parte de los organizadores y el grupo de trabajo de la unidad apícola.
1:00-2:00	Almuerzo.

ANEXO 10. MATRIZ DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS-INDUSTRIALES ÓPTIMAS DE LAS MICROPLANTAS APÍCOLAS EN EL PROCESAMIENTO DE LA MIEL DE ABEJA.

1 DISPOSICIONES GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO	Sustento Legal
1.1 Cuenta el establecimiento con el CVO actualizado y el mismo está disponible ante el SENASA; Y permite la inspección de autoridades del SENASA y otras.	<i>Decreto N° 34859-MAG-S Art. 6.</i> <i>Ley N° 8495. Art. 78.</i>
1.2 Con relación a los sistemas de trazabilidad/rastreabilidad, el establecimiento garantizan lo siguiente: a) Mantienen debidamente identificadas las colmenas.	<i>Ley N° 8495. Art. 69</i>

<p>b) Se identifica el producto.</p> <p>c) Se conserva la información relativa a la procedencia del producto.</p> <p>d) Suministran la información requerida que permita al SENASA verificar la ejecución de los sistemas de trazabilidad/ rastreabilidad.</p>	
<p>1.3 El establecimiento produce, transforma, almacena y distribuye alimentos seguros para el consumo humano.</p>	<p><i>Ley N° 8495. Art. 64</i></p>
<p>1.4 El establecimiento denuncia al SENASA, cualquier sospecha o indicio de contaminación en los alimentos.</p>	<p><i>Ley N° 8495. Art. 44</i></p>
<p>1.5 El establecimiento retira de circulación los productos o subproductos de origen apícola que representen riesgo no aceptable para la salud de las personas.</p>	<p><i>Ley N° 8495. Art. 63</i></p>
<p>1.6 Se procura el bienestar animal, de acuerdo con las normas legales, técnicas, éticas y profesionales vigentes.</p>	<p><i>Ley N° 8495. Art. 78</i></p>
<p>1.2 CONSTRUCCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO</p>	<p>Sustento Legal</p>
<p>UBICACIÓN Y ALREDEDORES</p>	
<p>1.2.1 La microplanta debe estar ubicado en lugares donde no existen amenazas para la inocuidad de la miel y separado físicamente de cualquier ambiente utilizado como vivienda; Además se encuentra alejado de:</p> <p>a) Zonas contaminadas y de actividades industriales y mineras, que constituyan una amenaza grave para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.</p> <p>b) Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén debidamente protegidas.</p> <p>c) Zonas expuestas a infestaciones de plagas.</p> <p>d) Zonas de las que no puedan retirarse los residuos, tanto sólidos como líquidos.</p> <p>Rellenos sanitarios.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.1.1</i></p>
<p>1.2.2 El establecimiento almacena adecuadamente los equipos y partes en desuso.</p>	

1.2.3	El establecimiento mantiene adecuadamente las áreas de drenaje, canaletas, carga, descarga, estacionamientos, áreas verdes y comunes, para que no constituya una fuente de contaminación de los alimentos.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.1.2</i>
1.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES		Sustento Legal
1.3.1	La microplanta dispone de espacio suficiente y distribución interna que permita cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, los flujos de procesos productivos separados, la ubicación del equipo, el manteamiento, las operaciones de limpieza y desinfección, así como la inspección.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.1</i>
1.3.2	La microplanta está construida sólidamente, se mantiene en buen estado y los materiales de construcción no transmiten ninguna sustancia que pueda contaminar los alimentos; a su vez cuenta con planos, croquis, diagramas de flujo del proceso y circulación del personal.	
Paredes		
1.3.3	Las superficies de las paredes y las separaciones físicas, las columnas, los zócalos (rodapié) o las uniones pared-piso y pared-pared están construidas con material duradero, no absorbente, liso, y de fácil limpieza, no presentan grietas ni rugosidades en sus superficies y uniones, y no generan ninguna sustancia tóxica.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.2.1</i>
1.3.4	Las uniones entre los pisos y las paredes están redondeadas (curvas sanitarias).	
Pisos		
1.3.5	Los pisos, las canaletas y los desagües son de materiales impermeables, lisos, lavables y antideslizantes; además están diseñados y construidos con materiales resistentes, que faciliten su limpieza, desinfección y que eviten la acumulación de líquidos.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.2.2</i>
Techos y estructuras superiores		
1.3.6	Los techos y estructuras superiores están construidos y acabados de forma que reducen al mínimo la acumulación de suciedad, la formación de mohos y el desprendimiento de partículas; Son lisos,-sin espacios entre uniones y fáciles de limpiar	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.2.3</i>

Pasillos y espacios de trabajo	
1.3.7 Los pasillos y espacios de trabajo son amplios que facilitan la limpieza y el desplazamiento o tránsito de personal y equipos, además se encuentran claramente demarcados para identificar las rutas de circulación de productos y personal.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.2.4</i>
Ventanas y puertas	
1.3.8 Las puertas, las ventanas y sus marcos son de una superficie lisa, no absorbente, fáciles de limpiar, están contruidos de modo que impiden la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad; no genera riesgos en caso de rotura y cuando aplica están provistas de malla contra insectos (que son fácil de desmontar y limpiar).	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.2.5</i>
Superficies de Trabajo	
1.3.9 Las superficies de contacto directo con los alimentos son sólidas, duraderas, fáciles de limpiar, mantener y desinfectar (En su mayoría deben ser de acero inoxidable tipo 304 grado alimenticio con acabado sanitario). Además, son de material liso, no absorbente, no tóxico e inerte a los alimentos, a los detergentes y a los desinfectantes. No se hace uso de madera.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.2.3</i>
1.4 EQUIPOS, RECIPIENTES Y UTENSILIOS	
1.4.1 Los equipos, recipientes y utensilios que están en contacto con los alimentos, están diseñados y contruidos de manera que se pueden limpiar y desinfectar; además son lisos, no absorbentes y no producen efectos tóxicos, peligros físicos, ni olores y sabores indeseables a los alimentos.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.3 / 3.3.2</i>
Ubicación de los equipos	
1.4.2 Los equipos funcionan de conformidad con el uso al que están destinados; A su vez facilitan las buenas prácticas de higiene, desinfección, desmontaje, mantenimiento y la vigilancia, permitiendo el flujo de productos y personas.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 3.3.1</i>
1.5 SERVICIOS	
Sustento Legal	
Calidad y uso del agua	

<p>1.5.1 El agua utilizada para los alimentos, para el personal y durante las operaciones de limpieza y desinfección es potable. Además, se realizan ensayos fisicoquímicos y microbiológicos, según la reglamentación nacional.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 4.2 Decreto N° 38924-S</i></p>
<p>Instalaciones para la limpieza</p>	
<p>1.5.2 Se cuenta con instalaciones adecuadas, debidamente diseñadas y ubicadas, para la limpieza de alimentos, equipos, recipientes, utensilios y medios de transporte.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 4.5</i></p>
<p>Servicios de higiene y aseo para el personal</p>	
<p>1.5.3 Los servicios sanitarios están limpios y en buen estado de funcionamiento; provistos de papel higiénico y depósitos de basura provistos de tapa y de operación no manual; Separados de las áreas de proceso y almacenamiento de productos alimenticios, insumos y material de envase; con ventilación (natural o artificial) hacia el exterior del edificio.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 4.6</i></p>
<p>1.5.4 Las estaciones para lavarse las manos cuentan con:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Acción no manual y provista de abastecimiento suficiente de agua potable b) Jabón líquido o espuma y desinfectante no aromatizados colocados en sus correspondientes dispensadores. c) Accesorios de secado de manos, tales como toallas de papel desechables o secadores de aires. d) Rótulos indicando como lavarse las manos. e) Depósitos de basura provistos de tapa y de operación no manual. f) Lavamanos suficientes en las áreas de proceso, accesibles y acondicionados. 	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 4.8</i></p>
<p>Estaciones sanitarias de ingreso a áreas de proceso</p>	
<p>1.5.5 Se cuenta con estaciones sanitarias previo al ingreso a las áreas de proceso, para el lavado de manos. Estos lavamanos deben estar acondicionados como se indican en el apartado anterior.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 4.7</i></p>

Calidad del aire y ventilación

1.5.6 Se cuenta con medios adecuados de ventilación natural o mecánica, fáciles de limpiar y en particular para:

- a) Reducir al mínimo la contaminación de los alimentos transmitida por el aire, por ejemplo, por los aerosoles, condensación de vapores, entre otros.
- b) Controlar la temperatura ambiente.
- c) Controlar los olores que puedan afectar la aptitud de los alimentos.
- d) Controlar la humedad, cuando sea necesario, para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

*Decreto N° 37057-
COMEX-MEIC-MAG.
Apdo. 4.9*

Iluminación

1.5.7 Se cuenta con una iluminación natural o artificial, que no altera los colores y que a su vez los fluorescentes, bombillos o lámparas y todos los accesorios de luz artificial que están ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos; están protegidos para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura, mediante cobertores hechos de materiales aprobados para tal fin.

*Decreto N° 37057-
COMEX-MEIC-MAG.
Apdo. 4.10*

Instalaciones eléctricas

1.5.8 Las Instalaciones eléctricas se encuentran empotradas o exteriores, en este último caso están totalmente recubiertas por caños aislantes o adosadas a paredes y techos; no encontrándose cables colgantes sobre las zonas de manipulación, procesamiento y almacenamiento de alimentos.

*Decreto N° 37057-
COMEX-MEIC-MAG.
Apdo. 4.11*

Instalaciones de almacenamiento

1.5.9 El almacenamiento de los alimentos (incluyendo materias primas), material de envase y los productos químicos utilizados en el proceso, la limpieza y desinfección y el control de plagas están ubicados en áreas separadas, debidamente identificadas, que los protege de la contaminación, anidamiento de plagas y alteración. Dichas áreas cuentan con espacio suficiente para el almacenamiento apropiado y las operaciones de movimiento de producto, además de la adecuada circulación del aire.

*Decreto N° 37057-
COMEX-MEIC-MAG.
Apdo. 4.12*

1.6 CONTROL DE OPERACIONES	Sustento Legal
Control de materias primas	
<p>1.6.1 Se cuenta con un sistema documentado de control de materias primas, el cual tiene información sobre: origen, la identificación, las condiciones de las materias primas, fecha de recepción, número de lote, proveedor, entradas y salidas y una rotación efectiva de existencias.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 5.1</i></p>
Condiciones higiénicas en las operaciones de proceso	
<p>1.6.2 El establecimiento realiza un control eficaz de todos los procesos específicos que contribuyen en la higiene de los alimentos y mantiene evidencia documentada.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 5.2</i></p>
Control de procesos específicos	
<p>1.6.3 El procesamiento de alimentos, incluyendo las operaciones de filtrado, sedimentación, envasado y almacenamiento, se realizan en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos.</p> <p>Los siguientes procedimientos y controles se encuentran documentados:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones y los posibles peligros físicos, químicos y biológicos a los cuales están expuestos los productos apícolas durante su producción y envasado. b) Controles necesarios para prevenir, reducir o eliminar el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH, humedad, velocidad de flujo, concentración, entre otros. c) Especificaciones microbiológicas y químicas del producto apícola terminado. 	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 5.2.2</i></p> <p><i>Decreto N°35853-MAG- MEIC.Art. 1.6</i></p>
1.7 ENVASADO	Sustento Legal
<p>1.7.1 Los materiales de los envases ofrecen una protección adecuada, se encuentran en buen estado, previenen la contaminación, evitan daños y permitir un etiquetado apropiado, además no transfieren sustancias tóxicas a los alimentos.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 5.2.3</i></p>
<p>1.7.2 Deben ser: ligeros, resistentes a rupturas, con cierre hermético, higiénicos, de fácil vaciado, nuevos, adecuados para las condiciones previstas de</p>	

almacenamiento y deben proteger apropiadamente al producto contra la contaminación. En general los materiales más adecuados para envasar la miel son el vidrio y resinas como el Tereftalato de Polietileno (PET).	<i>Decreto N° 35853-MAG-MEIC. Art. 1.8</i>
1.8 DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS	Sustento Legal
1.8.1 Se cuenta con la documentación y registros necesarios y actualizados, los cuales se conservan durante la vida útil del producto (dos años); además están disponibles para el control oficial de las autoridades competentes.	<i>Decreto N° 37057-COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 5.5</i>
1.8.2 Los diferentes envases de los productos apícolas cumplen con la información mínima que se le debe proporcionar al cliente y a las instituciones reguladoras.	<i>Decreto N° 35853-MAG-MEIC RTCR 432:2009. Ley N° 8495, SENASA</i>
1.9 MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO	Sustento Legal
Programa de Mantenimiento	
1.9.1 Se cuenta con un programa escrito de mantenimiento preventivo de instalaciones, equipos y utensilios.	<i>Decreto N° 37057-COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.1</i>
Programa de limpieza y desinfección (SOP/POES)	
1.9.2 Se cuenta con un programa escrito de limpieza y desinfección, respaldado con registros y en funcionamiento. El programa incluye: a) Procedimientos de limpieza y desinfección para las superficies, equipos y utensilios, que incluya actividades pre-operacionales, operacionales y post-operacionales. b) Distribución de limpieza por áreas, las tareas de limpieza y recolección de residuos, iniciando de las áreas más limpias a las más sucias. c) Responsables de las tareas específicas. d) Método y frecuencia de limpieza.	<i>Decreto N° 37057-COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.2</i>

e) Medidas de vigilancia.	
Productos químicos para la limpieza y desinfección	
1.9.3 Los productos químicos para la limpieza y desinfección se encuentran registrados por la autoridad competente y autorizados para la industria alimentaria. No se utilizan productos químicos aromatizados en las áreas de proceso, almacenamiento y distribución; estos a su vez se encuentran almacenados fuera de las áreas de procesamiento, almacenamiento de alimentos y material de envasado.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.2.1</i>
1.10 PROGRAMA DE PLAGAS	Sustento Legal
1.10.1 Se cuenta con un programa de control de plagas por escrito, respaldado con registros y en funcionamiento, el cual incluye medidas de prevención, exclusión, control y eliminación de las mismas.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.3</i>
Productos químicos para el control de plagas	
1.10.2 Los productos químicos para el control de plagas están registrados por la autoridad competente y estos se encuentran almacenados de forma segura en lugares específicos, rotulados, ventilados, separados de los alimentos y de los aditivos alimentarios, materiales de envasado y productos de limpieza y desinfección	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.3.1</i>
1.11 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Sustento Legal
1.11.1 Se cuenta con un programa de disposición de residuos sólidos, escrito y respaldado con registros, para el manejo de los residuos sólidos.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.4</i>
1.11.2 El área de almacenamiento de residuos sólidos se encuentra aislada y separada de las áreas de procesamiento y almacenamiento de alimentos, bajo techo o debidamente cubierta, y con piso lavable que permite la recolección de lixiviados.	
Eficacia de la vigilancia del saneamiento	
1.11.3 Se documenta y vigila la eficacia de los programas de limpieza y desinfección, control de plagas y disposición de residuos, verificados periódicamente mediante inspecciones de revisión previas, exámenes microbiológicos (convencionales o	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 6.5</i>

<p>pruebas rápidas, como el recuento total o bioluminiscencia), del entorno y de las superficies que entran en contacto con los alimentos.</p>	
<p>1.12 HIGIENE PERSONAL</p>	<p>Sustento Legal</p>
<p style="text-align: center;">Estado de salud</p>	
<p>1.12.1 Los supervisores y manipuladores de alimentos se encuentran capacitados para reconocer y reportar los signos y síntomas típicos de las enfermedades, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, estornudos, tos persistente, lesiones de la piel (furúnculos o abscesos, cortes, ampollas, dermatitis, lesiones de uñas por hongos, entre otros) y secreciones de los oídos, los ojos o la nariz. <p>Para denegar a su vez el acceso al personal a las áreas de manipulación de alimentos, y así no comprometer la inocuidad de los mismos.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 7.0</i></p>
<p style="text-align: center;">Aseo Personal</p>	
<p>1.12.2 El personal que manipula alimentos se presenta bañado antes de ingresar a sus labores; Las uñas de las manos se encuentran cortas, limpias y sin esmalte; El cabello se encuentra recogido y cubierto por completo con un cubre cabeza; El bigote y la barba están bien recortados y cubiertos con cubre bocas. El manipulador no lleva puesto ni introduce objetos personales como joyas, relojes, broches, celulares u otros objetos.</p>	
<p>1.12.3 Todo manipulador de alimentos lleva ropa protectora o indumentaria (delantales, batas, gabachas, abrigos, calzado especializado, entre otros) de acuerdo con el proceso, evitando bolsas arriba de la cintura, sin botones o con traslapes.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 7.2</i></p>
<p>1.12.4 El personal se lava las manos, de manera frecuente y minuciosa, con jabón líquido o espuma y desinfectante no aromatizado como se indica a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Antes de iniciar el trabajo e ingresas a las áreas de proceso. b) Antes y después de manipular alimentos. c) Después de manipular cualquier alimento crudo o antes de manipular alimentos listos para el consumo. 	

<p>d) Después de manipular cualquier material o superficie contaminada.</p> <p>e) Inmediatamente después de hacer uso del baño o servicio sanitario.</p> <p>f) Después de comer, beber, fumar, sonarse la nariz o después de cualquier práctica que pueda comprometer la inocuidad de los alimentos.</p>	
Comportamiento personal	
<p>1.12.5 Se evita comportamientos como fumar, escupir, masticar o comer, beber, estornudar o toser en las áreas de manipulación de alimentos; A su vez se evita transitar con la ropa protectora fuera de las áreas de proceso o entre áreas que pueda generar contaminación cruzada.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 7.3</i></p>
Personal de Mantenimiento	
<p>1.12.6 Se toman las medidas adecuadas para evitar la contaminación de los alimentos por las actividades de mantenimiento.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 7.4</i></p>
Visitantes	
<p>1.12.7 Se dota a los visitantes la indumentaria adecuada para el ingreso a las áreas de manipulación de alimentos y se asegura el cumplimiento de las buenas prácticas de higiene.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 7.5</i></p>
<p>1.13 TRANSPORTE</p>	Sustento Legal
<p>1.13.1 Los vehículos o contenedores para el transporte de alimentos están diseñados y equipados de manera que:</p> <p>a) Evitan el deterioro y la contaminación de los alimentos o el envase.</p> <p>b) Puedan limpiarse eficazmente y en caso necesario, desinfectarse.</p> <p>c) Proporcionen una protección eficaz contra la contaminación, incluidos polvo, agua y humo.</p> <p>d) Los alimentos no están en contacto directo con el piso del vehículo y otras superficies.</p> <p>e) Los alimentos no se transportan junto con sustancias tóxicas.</p>	<p><i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 8</i></p> <p><i>Decreto N° 35853-MAG- MEIC. Art. 1.10</i></p>

1.14 INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS	Sustento Legal
1.14.1 Los establecimientos cuentan con un sistema de rastreabilidad y/o trazabilidad.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 9</i> <i>Ley N° 8495. Art. 69</i>
1.14.2 Cada envase con alimentos se encuentra marcado de forma legible y permanente, de manera que identifica el establecimiento, lote, fecha de producción y cuando proceda la fecha de expiración.	
1.15 CAPACITACIÓN	Sustento Legal
1.15.1 Se cuenta con un programa escrito de capacitación, dirigido a todo el personal de la empresa, en los aspectos relacionados con las BPM, POES, manejo de equipos, y operaciones de proceso.	<i>Decreto N° 37057- COMEX-MEIC-MAG. Apdo. 10</i>
1.15.2 El personal involucrado en la manipulación de alimentos, es previamente capacitado en BPM.	
1.15.3 Los supervisores tienen conocimiento suficiente sobre los principios y práctica de higiene de los alimentos para poder evaluar los posibles riesgos, adoptar medidas preventivas y correctivas apropiadas, y asegurar que se lleve a cabo una vigilancia y una supervisión eficaz.	
1.15.4 El programa de capacitación se revisa y actualiza periódicamente.	
1.15.5 Se efectúan evaluaciones sobre la eficacia del programa y se implementan los ajustes correspondientes.	

Fuente: Con base en los Requisitos Sanitarios para Envasadoras de Miel según DIPOA.

ANEXO 11. Propuesta técnica-económica para la optimización de los procesos industriales de la miel de abeja, en una microplanta apícola ubicada en san francisco de piedades sur de San Ramón.

PROPUESTA TÉCNICA-ECONÓMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APÍCOLA.

REGIÓN DE ESTUDIO: SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMÓN, ALAJUELA.

NOMBRE DE LA PROPUESTA

Elaborado por el estudiante:

.... (Coordinador)

Mes, Año

Tabla de Contenido

[Introducir]

Resumen Ejecutivo

[Síntesis del contenido del documento resumido en 150 a 200 palabras, en página separada. Se redacta al terminar el documento]

Incluye en forma muy resumida:

Los objetivos y productos finales esperados con la propuesta.

La metodología que se usó para elaborar la propuesta.

Los medios y recursos para lograrlo y sí se requerirán recursos, servicios, apoyos o contrataciones externas

Las entidades y el personal ejecutor y otros actores socios involucrados como organismos públicos o externos de cooperación.

El período de ejecución

Costo estimado total de la propuesta

I. Introducción

[1 página máximo]

Presentación general: se indica el contexto en el cual se planteó la propuesta, explicando de que formuló como parte un trabajo final de graduación de la ECA-UNA, describiendo brevemente los objetivos del trabajo final y la metodología empleada.

Descripción del problema: se hace una descripción del problema que se va a solucionar con la ejecución de la propuesta: de qué tema se trata, qué impacto o importancia tiene el problema en la región, a quienes afecta, cómo aporta al desarrollo de la región la solución del problema. Además de la descripción, se debe aportar información cuantitativa que dimensione la magnitud del problema e indicarse las fuentes de información consultadas que ayudaron a identificar el problema (información recolectada por el estudiante y de fuentes documentales consultadas).

Antecedentes: se mencionan las acciones y esfuerzos anteriores que se han hecho para atender el problema, y si estos aparecen en los documentos de registro.

Con el problema contextualizado, se desarrolla en forma breve y descriptiva, lo que se propone hacer (referencia a los objetivos) y lo que se desea lograr (referencia a los resultados esperados).

Se indica la forma de gestión, es decir quiénes serán los responsables de ejecutar la propuesta y en qué forma: participación local, sectores productivos, representantes de instituciones públicas y privadas, etc. Se debe indicar la entidad que tiene la responsabilidad central o que actuará con coordinadora de la propuesta.

Finalmente, se debe indicar las condiciones necesarias para implementar la propuesta (fondos, personal, equipos, servicios externos, etc.), así como las limitaciones más claras que pueden limitar su ejecución.

Puede insertar fotos que ilustren el problema o la solución planteada.

II. Objetivos y Productos Esperados

a. Objetivo general:

Debe indicar el problema que se desea resolver o la oportunidad que se desea aprovechar, expresando claramente lo que se desea lograr, el lugar y los beneficiarios.

b. Objetivos específicos

Objetivo específico	Producto(s) esperado(s) ¹
<p>1. Los objetivos específicos son la desagregación del objetivo general, el cumplimiento de estos objetivos debe llevar al logro del objetivo general.</p>	<p>1.1. De cada objetivo específico se puede obtener uno o más productos (resultados esperados). Los productos son los logros concretos que se obtienen del logro del objetivo, por lo que deben ser expresados en forma cuantitativa (números), para que el cumplimiento del objetivo pueda ser verificado y medido. Las actividades se formulan (siguiente matriz) con el fin de lograr estos Productos.</p> <p>1.2....</p>
<p>2.</p>	<p>2.1....</p>
<p>3. Aumente el número de filas si su propuesta tiene más objetivos.</p>	<p>3.1....</p>

III. Período de ejecución

<p><i>Duración (meses):</i></p>		<p><i>Fecha de inicio:</i></p>	
		<p><i>Fecha de término:</i></p>	

IV. Actividades, costos de ejecución y responsables

Cuadro N° 1. Matriz de actividades por objetivo y producto esperado

	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)	
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (construcciones, equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres					
						I	II	III	IV	I	II	III	IV		
Objetivo Específico N° 1.	1.1.	1.1.1. Enumere cada una de las actividades que se propone realizar para lograr cada uno de los productos													
		1.1.2.													
		1.1.3.													
		1.1.4.													
	1.2.	1.2.1.													
		1.2.2.													
		1.2.3.													
		1.2.4.													
Objetivo Específico N° 2.	2.1.	2.1.1.													
		2.1.2.													
		2.1.3.													
		2.1.4.													
	2.2.	2.2.1.													
		2.2.2.													
		2.2.3.													
		2.2.4.													

	Producto esperado	Actividad (para obtener cada producto esperado)	Recursos necesarios (para realizar las actividades)			Cronograma de actividades								Entidad(es) responsable(s) o participantes en la ejecución (de las actividades)
			Humanos (personal especializado o no)	Físicos / técnicos (construcciones, equipos, materiales, etc.)	Financieros (estimación del costo por actividad)	Año 1 Trimestres				Año 2 Trimestres				
						I	II	III	IV	I	II	III	IV	
Objetivo Específico N°3	3.1.	1.1.1.												
		1.1.2.												
		1.1.3.												
		1.1.4.												
	3.2.	1.1.5.												
		1.1.6.												
		1.1.7.												
		1.1.8.												
			Costo total (en colones) =											

Adapte esta matriz según el número de objetivos, productos y actividades que tenga cada propuesta del grupo, así como los años de ejecución que considere necesarios para la ejecución.

v. Sistema de seguimiento de la ejecución

Indicar el sistema de seguimiento para la implementación de la propuesta y los responsables de hacer:

- Método de seguimiento
- Frecuencia
- Instrumentos
- Responsables

[Fin de documento]

Se pueden incorporar los Anexos que se consideren necesarios para sustentar la propuesta.

ANEXO 12. Diagnóstico realizado de la infraestructura y del equipamiento de la microplanta apícola, conforme a la matriz de características técnicas-industriales óptimas de las microplantas apícolas en el procesamiento de la miel de abeja.

PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.

Documento:	Apiario:	Fecha:
Matriz de características técnicas-industriales óptimas de las microplantas apícolas según legislación nacional.	Fernández Zamora	06/07/2019
	Evaluador:	Objetivo
	Luis Antonio Orozco Cárdenas	Diagnóstico de la infraestructura y del equipamiento.



ANEXO 12. Diagnóstico de la infraestructura y del equipamiento de la microplanta apícola, conforme a la matriz de características técnicas-industriales óptimas de las microplantas apícolas en el procesamiento de la miel de abeja

ITEM	RESULTADO		
	SI	REGULAR	NO
1 DISPOSICIONES GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO			
1.2 CVO actualizado y disponible ante el SENASA y permisos del MINSA.	✓		
1.3 Trazabilidad/rastreabilidad, el establecimiento garantizan lo siguiente:			
a) Mantienen debidamente identificadas las colmenas.			
b) Se identifica el producto para su venta.	✓		
c) Se conserva la información relativa a la procedencia del producto.			
d) SENASA logra verificar la ejecución de los sistemas de trazabilidad/rastreabilidad.			
1.4 El establecimiento produce, transforma, almacena y distribuye alimentos seguros para el consumo humano.	✓		

1.5 El establecimiento denuncia al SENASA, cualquier sospecha o indicio de contaminación en los alimentos.	✓		
1.6 El establecimiento retira de circulación los productos o subproductos de origen apícola que representen riesgo no aceptable para la salud de las personas.	✓		
1.7 Se procura el bienestar animal, de acuerdo con las normas legales, técnicas, éticas y profesionales vigentes.	✓		
1.2 CONSTRUCCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO		RESULTADO	
UBICACIÓN Y ALREDEDORES		SI	REGULAR NO
1.2.1 Ubicado en lugares donde no existen amenazas para la inocuidad de la miel y separado físicamente de: a) Zonas contaminadas, de actividades industriales, mineras o viviendas. b) Zonas expuestas a inundaciones. c) Zonas expuestas a infestaciones de plagas. d) Zonas de las que no puedan retirarse los residuos.	✓		
1.2.2 El establecimiento almacena adecuadamente los equipos y partes en desuso.	✓		
1.2.3 El establecimiento mantiene adecuadamente las áreas de drenaje, canaletas, carga, descarga, estacionamientos, áreas verdes y comunes, para que no constituya una fuente de contaminación de los alimentos.	✓		
1.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES		RESULTADO	
		SI	REGULAR NO
1.3.1 La microplanta dispone de espacio suficiente y distribución interna.	✓		
1.3.2 La microplanta está construida sólidamente.	✓		
Paredes			
1.3.3 Las superficies de las paredes, las separaciones físicas, las columnas, los zócalos (rodapié), las uniones pared-piso y pared-pared están construidas con material duradero, no absorbente, liso, y de fácil limpieza, no presentan grietas ni rugosidades en sus superficies y uniones, y no generan ninguna sustancia tóxica.	✓		
1.3.4 Las uniones entre los pisos y las paredes están redondeadas (curvas sanitarias).		✓	

Pisos			
1.3.5	Los pisos, las canaletas y los desagües son de materiales impermeables, lisos, lavables y antideslizantes; además están diseñados y contruidos con materiales resistentes, que faciliten su limpieza, desinfección y que eviten la acumulación de líquidos.	✓	
Techos y estructuras superiores			
1.3.6	Los techos y estructuras superiores están contruidos y acabados de forma que reducen al mínimo la acumulación de suciedad, la formación de mohos y el desprendimiento de partículas; Son lisos, sin espacios entre uniones y fáciles de limpiar		✓
Pasillos y espacios de trabajo			
1.3.7	Los pasillos y espacios de trabajo son amplios que facilitan la limpieza y el desplazamiento o tránsito de personal y equipos.	✓	
Ventanas y puertas			
1.3.8	Las puertas, las ventanas y sus marcos son de una superficie lisa, no absorbente, fáciles de limpiar, están contruidos de modo que impiden la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad.		✓
Superficies de Trabajo			
1.3.9	Las superficies de contacto directo con los alimentos son sólidas, duraderas, fáciles de limpiar, mantener y desinfectar (Acero inoxidable tipo 304 grado alimenticio con acabado sanitario).	✓	
1.4 EQUIPOS, RECIPIENTES Y UTENSILIOS		RESULTADO	
		SI	REGULAR
1.4.1	Los equipos, recipientes y utensilios que están en contacto con los alimentos, están diseñados y contruidos de manera que se pueden limpiar y desinfectar; además son lisos, no absorbentes y no producen efectos tóxicos, peligros físicos, ni olores y sabores indeseables a los alimentos.	✓	
Ubicación de los equipos			
1.4.2	Los equipos funcionan de conformidad con el uso al que están destinados; A su vez facilitan las buenas prácticas de higiene, desinfección, desmontaje, mantenimiento y la vigilancia.	✓	

1.5 SERVICIOS		RESULTADO		
Calidad y uso del agua		SI	REGULAR	NO
1.5.1	El agua utilizada para los alimentos, para el personal y durante las operaciones de limpieza y desinfección es potable.	✓		
Instalaciones para la limpieza				
1.5.2	Se cuenta con instalaciones adecuadas, debidamente diseñadas y ubicadas, para la limpieza de alimentos, equipos, recipientes, utensilios y medios de transporte.	✓		
Servicios de higiene y aseo para el personal				
1.5.3	Los servicios sanitarios están limpios y en buen estado de funcionamiento; Separados de las áreas de proceso y almacenamiento de productos.	✓		
1.5.4	Las estaciones para lavarse las manos cuentan con: <ul style="list-style-type: none"> a) Acción no manual y provista de abastecimiento suficiente de agua potable b) Jabón líquido o espuma y desinfectante. c) Accesorios de secado de manos, tales como toallas de papel desechables o secadores de aires. d) Rótulos indicando como lavarse las manos. e) Depósitos de basura provistos de tapa y de operación no manual. f) Lavamanos suficientes en las áreas de proceso, accesibles y acondicionados. 	✓		
Estaciones sanitarias de ingreso a áreas de proceso				
1.5.5	Se cuenta con estaciones sanitarias previo al ingreso a las áreas de proceso, para el lavado de manos. Estos lavamanos deben estar acondicionados como se indican en el apartado anterior.	✓		
Calidad del aire y ventilación				
1.5.6	Se cuenta con medios adecuados de ventilación natural o mecánica, fáciles de limpiar y en particular para: <ul style="list-style-type: none"> a) Reducir al mínimo la contaminación de los alimentos transmitida por el aire, por ejemplo, por los aerosoles, condensación de vapores, entre otros. b) Controlar la temperatura y humedad interna. c) Controlar los olores que puedan afectar la aptitud de los alimentos. 	✓		

Iluminación			
1.5.7	Se cuenta con una iluminación natural o artificial y están protegidos para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.		✓
Instalaciones eléctricas			
1.5.8	Las Instalaciones eléctricas se encuentran empotradas o están totalmente recubiertas por caños aislantes o adosadas a paredes y techos en caso de encontrarse externas.	✓	
Instalaciones de almacenamiento			
1.5.9	El almacenamiento de los alimentos (incluyendo materias primas), material de envase y los productos químicos utilizados en el proceso, la limpieza y desinfección y el control de plagas están ubicados en áreas separadas, debidamente identificadas, que los protege de la contaminación, anidamiento de plagas y alteración.	✓	
1.6 CONTROL DE OPERACIONES		RESULTADO	
Control de materias primas		SI	REGULAR NO
1.6.1	Se cuenta con un sistema documentado de control de materias primas, el cual tiene información sobre: origen, la identificación, las condiciones de las materias primas, fecha de recepción, número de lote, proveedor, entradas y salidas y una rotación efectiva de existencias.	✓	
Condiciones higiénicas en las operaciones de proceso			
1.6.2	El establecimiento realiza un control eficaz de todos los procesos específicos que contribuyen en la higiene de los alimentos y mantiene evidencia documentada.	✓	
Control de procesos específicos			
1.6.3	El procesamiento de alimentos, incluyendo las operaciones de filtrado, sedimentación, envasado y almacenamiento, se realizan en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos. Los siguientes procedimientos y controles se encuentran documentados: a) Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones y los posibles peligros físicos, químicos y biológicos a los cuales están expuestos los productos apícolas durante su producción y envasado.		✓ (a,b,c)

<p>b) Controles necesarios para prevenir, reducir o eliminar el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH, humedad, velocidad de flujo, concentración, entre otros.</p> <p>c) Especificaciones microbiológicas y químicas del producto apícola terminado.</p>			
<p align="center">1.7 ENVASADO</p>	RESULTADO		
	SI	REGULAR	NO
<p>1.7.1 Los materiales de los envases ofrecen una protección adecuada, se encuentran en buen estado, previenen la contaminación, evitan daños y permitir un etiquetado apropiado, además no transfieren sustancias tóxicas a los alimentos.</p>	✓		
<p>1.7.2 Deben ser: ligeros, resistentes a rupturas, con cierre hermético, higiénicos, de fácil vaciado, nuevos, adecuados para las condiciones previstas de almacenamiento y deben proteger apropiadamente al producto contra la contaminación. En general los materiales más adecuados para envasar la miel son el vidrio y resinas como el Tereftalato de Polietileno (PET).</p>	✓		
<p align="center">1.8 DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS</p>	RESULTADO		
	SI	REGULAR	NO
<p>1.8.1 Se cuenta con la documentación y registros necesarios y actualizados, los cuales se conservan durante la vida útil del producto (dos años); además están disponibles para el control oficial de las autoridades competentes.</p>	✓		
<p>1.8.2 Los diferentes envases de los productos apícolas cumplen con la información mínima que se le debe proporcionar al cliente y a las instituciones reguladoras.</p>	✓		
<p align="center">1.9 MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO</p>	RESULTADO		
	SI	REGULAR	NO
<p>1.9.1 Se cuenta con un programa escrito de mantenimiento preventivo de instalaciones, equipos y utensilios.</p>		✓	
Programa de limpieza y desinfección (SOP/POES)			
<p>1.9.2 Se cuenta con un programa escrito de limpieza y desinfección, respaldado con registros y en funcionamiento, donde el programa incluye:</p> <p>a) Procedimientos de limpieza y desinfección para las superficies, equipos y utensilios, que incluya actividades pre-operacionales, operacionales.</p>		<p align="center">✓ (a,b,c,d)</p>	

<p>b) Distribución de limpieza por áreas, las tareas de limpieza y recolección de residuos, iniciando de las áreas más limpias a las más sucias.</p> <p>c) Responsables de las tareas específicas.</p> <p>d) Método y frecuencia de limpieza y medidas de vigilancia.</p>			
Productos químicos para la limpieza y desinfección			
<p>1.9.3 Los productos químicos para la limpieza y desinfección se encuentran registrados por la autoridad competente y autorizados para la industria alimentaria. No se utilizan productos químicos aromatizados en las áreas de proceso, almacenamiento y distribución; estos a su vez se encuentran almacenados fuera de las áreas de procesamiento, almacenamiento de alimentos y material de envasado.</p>	✓		
1.10 PROGRAMA DE PLAGAS		RESULTADO	
		SI	REGULAR
<p>1.10.1 Se cuenta con un programa de control de plagas por escrito, respaldado con registros y en funcionamiento, el cual incluye medidas de prevención, exclusión, control y eliminación de las mismas.</p>		✓	
Productos químicos para el control de plagas			
<p>1.10.2 Los productos químicos para el control de plagas están registrados por la autoridad competente y estos se encuentran almacenados de forma segura en lugares específicos, rotulados, ventilados.</p>	✓		
1.11 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		RESULTADO	
		SI	REGULAR
<p>1.11.1 Se cuenta con un programa de disposición de residuos sólidos, escrito y respaldado con registros, para el manejo de los residuos sólidos.</p>	✓		
<p>1.11.2 El área de almacenamiento de residuos sólidos se encuentra aislada y separada de las áreas de procesamiento y almacenamiento de alimentos, bajo techo o debidamente cubierta, y con piso lavable que permite la recolección de lixiviados.</p>	✓		
Eficacia de la vigilancia del saneamiento			
<p>1.11.3 Se documenta y vigila la eficacia de los programas de limpieza y desinfección, control de plagas, disposición de residuos, del entorno y de las superficies que entran en contacto con los alimentos.</p>	✓		

1.12 HIGIENE PERSONAL	RESULTADO		
Estado de salud	SI	REGULAR	NO
<p>1.12.1 Los supervisores y manipuladores de alimentos se encuentran capacitados para reconocer y reportar los signos y síntomas típicos de las enfermedades, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, estornudos, tos persistente, lesiones de la piel y secreciones de los oídos, los ojos o la nariz. <p>Para denegar a su vez el acceso al personal a las áreas de manipulación de alimentos, y así no comprometer la inocuidad de los mismos.</p>	✓		
Aseo Personal			
<p>1.12.2 El personal que manipula alimentos se presenta bañado antes de ingresar a sus labores; Las uñas de las manos se encuentran cortas, limpias y sin esmalte; El cabello se encuentra recogido y cubierto por completo con un cubre cabeza; El bigote y la barba están bien recortados y cubiertos con cubre bocas. El manipulador no lleva puesto ni introduce objetos personales como joyas, relojes, broches, celulares u otros objetos.</p>	✓		
<p>1.12.3 Todo manipulador de alimentos lleva ropa protectora o indumentaria (delantales, batas, gabachas, abrigos, calzado especializado, entre otros) de acuerdo con el proceso, evitando bolsas arriba de la cintura, sin botones o con traslapes.</p>	✓		
<p>1.12.4 El personal se lava las manos, de manera frecuente y minuciosa, con jabón líquido o espuma y desinfectante no aromatizado como se indica a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Antes de iniciar el trabajo e ingresas a las áreas de proceso. b) Antes y después de manipular alimentos. c) Después de manipular cualquier material o superficie contaminada. d) Inmediatamente después de hacer uso del baño o servicio sanitario. e) Después de comer, beber, fumar, sonarse la nariz o después de cualquier práctica que pueda comprometer la inocuidad de los alimentos. 	✓		
Comportamiento personal			
<p>1.12.5 Se evita comportamientos como fumar, escupir, masticar o comer, beber, estornudar o toser en las áreas de manipulación de alimentos; A su vez se evita transitar con la ropa protectora fuera de las áreas de proceso o entre áreas que pueda generar contaminación cruzada.</p>	✓		

Personal de Mantenimiento			
1.12.6	Se toman las medidas adecuadas para evitar la contaminación de los alimentos por las actividades de mantenimiento.	✓	
Visitantes			
1.12.7	Se dota a los visitantes la indumentaria adecuada para el ingreso a las áreas de manipulación de alimentos y se asegura el cumplimiento de las buenas prácticas de higiene.	✓	
1.13 TRANSPORTE		RESULTADO	
		SI	REGULAR
1.13.1	Los vehículos o contenedores para el transporte de alimentos están diseñados y equipados de manera que: a) Evitan el deterioro y la contaminación de los alimentos o el envase. b) Puedan limpiarse eficazmente y en caso necesario, desinfectarse. c) Proporcionen una protección eficaz contra la contaminación, incluidos polvo, agua y humo. d) Los alimentos no están en contacto directo con el piso del vehículo, otras superficies y no se transportan junto con sustancias tóxicas.	✓	
1.14 INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS		RESULTADO	
		SI	REGULAR
1.14.1	Los establecimientos cuentan con un sistema de rastreabilidad y/o trazabilidad.	✓	
1.14.2	Cada envase con alimentos se encuentra marcado de forma legible y permanente, de manera que identifica el establecimiento, lote, fecha de producción y cuando proceda la fecha de expiración.	✓	
1.15 CAPACITACIÓN		RESULTADO	
		SI	REGULAR
1.15.1	Se cuenta con un programa escrito de capacitación, dirigido a todo el personal de la empresa, en los aspectos relacionados con las BPM, POES, manejo de equipos, y operaciones de proceso.		✓
1.15.2	El personal involucrado en la manipulación de alimentos, es previamente capacitado en BPM.	✓	

1.15.3 Los supervisores tienen conocimiento suficiente sobre los principios y práctica de higiene de los alimentos para poder evaluar los posibles riesgos, adoptar medidas preventivas y correctivas apropiadas, y asegurar que se lleve a cabo una vigilancia y una supervisión eficaz.	✓		
1.15.4 El programa de capacitación se revisa y actualiza periódicamente.		✓	
1.15.5 Se efectúan evaluaciones sobre la eficacia del programa y se implementan los ajustes correspondientes.		✓	
TOTAL, DE RESULTADOS ACUMULATIVOS Y PORCENTUALMENTE	SI	REGULAR	NO
	48	11	0
	81.3%	18.7%	0%

ANEXO 13. Taller participativo con el equipo de trabajo de la microempresa apícola.



ANEXO 14. Entrevista resuelta que se aplicó abiertamente a todo el equipo de trabajo de la unidad apícola (Empleados y administradores).

PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.		
Documento:	Apiario:	Fecha:
Entrevista abierta sobre la unidad apícola.		11/12/2018
Colaborador que contestó la entrevista:	Elaborado por:	Objetivo
M ^o Elizabeth Cruz Piñeiro	Luis Antonio Orozco Cárdenas	Realizar un diagnóstico del nivel técnico-industrial del personal de la unidad apícola.



Preguntas a contestar:

1) ¿Mencione y describa las prácticas apícolas más importantes que utilizan en el apiario?

Escogencia adecuada de Panales para mayor calidad y garantía de la Miel.

2) Además de la experiencia obtenida al trabajar en este sistema apícola,

¿Tiene algún curso, taller o practica que haya realizado, y que le haya ayudado a mejorar en la unidad apícola?

IWA
CINAT

- 3) ¿Describe secuencialmente el proceso que realiza cuando la miel esta lista para cosecha (ser recolectada) en el apiario, hasta su envasado y etiquetado en la microplanta?

Miel en campo: Antes de ingresar a bodega los barriles se acean, se ingresan y se filtran para poner en nuevos barriles.

Miel almacenada: A la Miel que se le pudo hacer el proceso completo de filtrado se pasa a la Marmita, se le da el proceso de descristalización y se envasa

* A la Miel que no pasó por los filtros se pone en la Marmita, se descristaliza y luego se filtra en unos tarros para luego hacer envasado manual.

- 4) ¿Cómo adquirió los conocimientos industriales que actualmente emplea en el procesamiento de la miel de abeja?

Algunos cursos básicos y trabajo supervisado en la Planta.

- 5) ¿Cuáles son los métodos de lavado y desinfección que realiza en la microplanta, antes y después de cada lote de miel procesado?

Al ingresar a bodega se coloca el gorro de Protección y se hace el lavado de manos, se seleccionan las labores a realizar, se dan los debidos procesos de desinfección de envases, áreas o equipo.

En el caso de la Marmita se pasan de 2 a 3 Lotes de miel para darle el lavado completo; después del lavado se busca un Lote completamente filtrado para envasar directamente.

- 6) ¿Qué pruebas realiza durante los procesos industriales de la miel, para determinar su calidad?

- 7) ¿Cuenta con un sistema de registros que logre identificar que insumo, el costo del mismo, que tipo de practica o decisión se tomó desde el apiario donde están las colmenas, hasta la miel que se encuentra envasada y etiquetada en la bodega?

Se lleva registros desde trabajo en campo, almacenamiento y mercadeo.

- 8) ¿Qué diseño se tomó en cuenta para la construcción y el flujo de proceso de la microplanta apícola?

- 9) ¿Con cuanto personal cuenta la unidad apícola y específicamente en el apiario, en la microplanta y en labores administrativas (comercialización, contabilidad, gerencia, otros) y que cursos o talleres han llevado?

→ En campo : 2 Apicultores.
→ En bodega: 2 Empleadas.
→ En administración: 3 Empleadas.
→ En mercadeo : 3 Empleados.

- 10) ¿Existen registros de montos de inversión, costos de operación, depreciación del inmobiliario y equipo?

Si, registros de entradas y salidas, producción y más.

PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.

Documento:	Apiario:	Fecha:
Entrevista abierta sobre la unidad apícola.		11/12/2018
Colaborador que contestó la entrevista:	Elaborado por:	Objetivo
<i>Enoc Fernández Zamora</i>	Luis Antonio Orozco Cárdenas	Realizar un diagnóstico del nivel técnico-industrial del personal de la unidad apícola.



Preguntas a contestar:

1) ¿Mencione y describa las prácticas apícolas más importantes que utilizan en el apiario?

*buen manejo Apícola, tratamiento de plagas y enfermedades
Cambio de Reinas anualmente*

2) Además de la experiencia obtenida al trabajar en este sistema apícola,

¿Tiene algún curso, taller o practica que haya realizado, y que le haya ayudado a mejorar en la unidad apícola?

*Si. Enos vivo capacitaciones del INA
y de la UNA con mucho Apoyo del MAG*

- 3) ¿Describa secuencialmente el proceso que realiza cuando la miel esta lista para cosecha (ser recolectada) en el apiario, hasta su envasado y etiquetado en la microplanta?

Se hace una revisión periódicamente para determinar cuando la miel está a punto en su maduración. una vez madura se seleccionan los panales maduros se trasladan en un cajón a la casa de extracción se desopercula y se pasa por la centrífuga de esta va a picninos y luego al carro y a la vodega de empaque

- 4) ¿Cómo adquirió los conocimientos industriales que actualmente emplea en el procesamiento de la miel de abeja?

- 5) ¿Cuáles son los métodos de lavado y desinfección que realiza en la microplanta, antes y después de cada lote de miel procesado?

- 6) ¿Qué pruebas realiza durante los procesos industriales de la miel, para determinar su calidad?

7) ¿Cuenta con un sistema de registros que logre identificar que insumo, el costo del mismo, que tipo de practica o decisión se tomó desde el apiario donde están las colmenas, hasta la miel que se encuentra envasada y etiquetada en la bodega?

Si, llevamos un registro de cambio de reinas y trayectoria de la misma
costos en el campo en mano de obra, Insumos como Azúcar
& tratamientos para algunas plagas

8) ¿Qué diseño se tomó en cuenta para la construcción y el flujo de proceso de la microplanta apícola? En la planta se tomo en cuenta las entradas

Principales Por una entrada pasa el producto en proceso &
Por otra entrada sale el producto finalizado & en el caso
de la Marmita se visitaron otras para tomar decisiones
cual ~~se~~ era la mejor para los objetivos que teniamos

9) ¿Con cuanto personal cuenta la unidad apícola y específicamente en el apiario, en la microplanta y en labores administrativas (comercialización, contabilidad, gerencia, otros) y que cursos o talleres han llevado? En el campo trabajamos 2

Personas todo el año & en épocas de cosecha nos
ayuda una tercer persona sobre todo en las extracciones
de miel & en el comercio nos ayuda otra persona
todos los fines de semana

10) ¿Existen registros de montos de inversión, costos de operación, depreciación del inmobiliario y equipo? En el campo A partir de este año estamos

llevando registros de costos totales & en bodega hace varios
años llevamos registros de todo

PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.

Documento:	Apiario:	Fecha:
Entrevista abierta sobre la unidad apícola.		11/12/2018
Colaborador que contestó la entrevista:	Elaborado por:	Objetivo
Miguel Fernández González	Luis Antonio Orozco Cárdenas	Realizar un diagnóstico del nivel técnico-industrial del personal de la unidad apícola.



Preguntas a contestar:

1) ¿Mencione y describa las prácticas apícolas más importantes que utilizan en el apiario?

La Revisión de los colmenos
 La genética
 La Alimentación

2) Además de la experiencia obtenida al trabajar en este sistema apícola, ¿Tiene algún curso, taller o practica que haya realizado, y que le haya ayudado a mejorar en la unidad apícola?

Caposición del INA, UNA, MAG

3) ¿Describa secuencialmente el proceso que realiza cuando la miel esta lista para cosecha (ser recolectada) en el apiario, hasta su envasado y etiquetado en la microplanta?

- Se revisa que el Peral este maduro
- Se trasladada a otra caja sin abejas
- Se trasladada a una casa de extracción
- Se desopercula
- Se pasa a la centrífuga
- Se pasa a las pichingas
- Se entrega en la planta

4) ¿Cómo adquirió los conocimientos industriales que actualmente emplea en el procesamiento de la miel de abeja?

5) ¿Cuáles son los métodos de lavado y desinfección que realiza en la microplanta, antes y después de cada lote de miel procesado?

6) ¿Qué pruebas realiza durante los procesos industriales de la miel, para determinar su calidad?

7) ¿Cuenta con un sistema de registros que logre identificar que insumo, el costo del mismo, que tipo de practica o decisión se tomó desde el apiario donde están las colmenas, hasta la miel que se encuentra envasada y etiquetada en la bodega?

- Si se lleva el tiempo de cambio de Reinos
- La Azúcar invertida
- El tiempo que se gasta en horas de trabajo
- El remedio que se utiliza
- Los vitaminas que se les aplica

8) ¿Qué diseño se tomó en cuenta para la construcción y el flujo de proceso de la microplanta apícola?

9) ¿Con cuanto personal cuenta la unidad apícola y específicamente en el apiario, en la microplanta y en labores administrativas (comercialización, contabilidad, gerencia, otros) y que cursos o talleres han llevado?

- * En las colmenas → En la cosecha nos ayuda Joaquín
- Eric
- Miguel
- * Comercio
- Jorge
- * En la planta
- Rut
- Elisabet

10) ¿Existen registros de montos de inversión, costos de operación, depreciación del inmobiliario y equipo?

Si en concepto lo llevamos este año

PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE LA MIEL DE ABEJA, EN UNA MICROPLANTA APICOLA UBICADA EN SAN FRANCISCO DE PIEDADES SUR DE SAN RAMON.

Documento:	Apiario:	Fecha:
Entrevista abierta sobre la unidad apícola.		11/12/2018
Colaborador que contestó la entrevista:	Elaborado por:	Objetivo
Ruth Fernández Zamora	Luis Antonio Orozco Cárdenas	Realizar un diagnóstico del nivel técnico-industrial del personal de la unidad apícola.



Preguntas a contestar:

- 1) ¿Mencione y describa las prácticas apícolas más importantes que utilizan en el apiario?

- 2) Además de la experiencia obtenida al trabajar en este sistema apícola, ¿Tiene algún curso, taller o practica que haya realizado, y que le haya ayudado a mejorar en la unidad apícola?

Manipulación de alimentos
 iniciación en la computación
 Manejo de apiarios invierno y verano

- 3) ¿Describa secuencialmente el proceso que realiza cuando la miel esta lista para cosecha (ser recolectada) en el apiario, hasta su envasado y etiquetado en la microplanta?

Se lava el embase en el cual entra a bodega, luego es filtrada y es embasa en estañon de cincha
Luego se empaca en los diferentes tamaños de miel que esse vendida

Cuando la miel lleva cierto tiempo en bodega se le da el proceso de descristalización en la marmita por 2:30 a una temperatura de 50 grados y un movimiento en todo el proceso

- 4) ¿Cómo adquirió los conocimientos industriales que actualmente emplea en el procesamiento de la miel de abeja?

con el tiempo, para ayudar a mi hermano

- 5) ¿Cuáles son los métodos de lavado y desinfección que realiza en la microplanta, antes y después de cada lote de miel procesado?

Cuando se termina cada lote los tarros se trata de no dejar miel raspandolos lo mejor posible

Para empezar con un nuevo lote

la marmita y tarros utilizados se lavan cada 3 lotes terminados

- 6) ¿Qué pruebas realiza durante los procesos industriales de la miel, para determinar su calidad?

7) ¿Cuenta con un sistema de registros que logre identificar que insumo, el costo del mismo, que tipo de practica o decisión se tomó desde el apiario donde están las colmenas, hasta la miel que se encuentra envasada y etiquetada en la bodega?

- Registro de entrada de miel
- desinfección
- Horas laboradas
- Registro de venta de miel
- Registro de embases

8) ¿Qué diseño se tomó en cuenta para la construcción y el flujo de proceso de la microplanta apícola?

9) ¿Con cuanto personal cuenta la unidad apícola y específicamente en el apiario, en la microplanta y en labores administrativas (comercialización, contabilidad, gerencia, otros) y que cursos o talleres han llevado?

- 4 2 en campo
- 4 2 en Planta
- 3 en venta
- 3 en registros

10) ¿Existen registros de montos de inversión, costos de operación, depreciación del inmobiliario y equipo?