



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA
TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE (MAGUEY).

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros
Industriales

Autores:

Pomboza Yucailla Luis Rodrigo
Toaquiza Chimba Marco Vinicio

Tutor Académico

MSc. Benjamín Belisario Chávez Ríos

LATACUNGA – ECUADOR

2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Pomboza Yucailla Luis Rodrigo, con C.C.: 1804824876-9 y **Toaquiza Chimba Marco Vinicio**, con C.C.: 050418011-8 declaramos ser autores del proyecto de investigación "DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE" siendo el Ing. MSc. **Chávez Ríos Benjamín Belisario** tutor del presente trabajo.

Además, certificamos, ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Pomboza Yucailla Luis Rodrigo
C.C.: 1804824876-9

Toaquiza Chimba Marco Vinicio
C.C.: 050418011-8



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

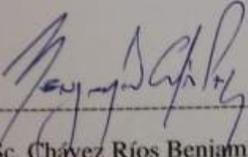
 

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE (MAGUEY)” de los estudiantes **Pomboza Yucailla Luis Rodrigo** y **Toaquiza Chimba Marco Vinicio**, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto, 2022



Ing. MSc. Chávez Ríos Benjamín Belisario
C.C.: 171676037-4

Latacunga - Ecuador

iii

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205



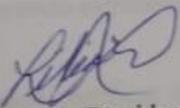
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

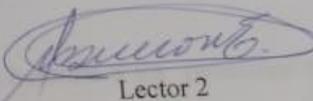
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS por cuanto, los postulantes: POMBOZA YUCAILLA LUIS RODRIGO con C.I 1804824769 y TOAQUIZA CHIMBA MARCO VINICIO con C.I 0504180118 con el título de Proyecto de titulación: "DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE (MAGUEY)", han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto. Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 26 de agosto del 2022

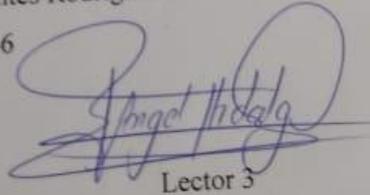
Para constancia firman:


Lector 1 (Presidente)

MSc. Lilia Teonila Cervantes Rodríguez
CC: 175727437-6



Lector 2
MSc. PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez
CC: 100097032-5



Lector 3
MSc. Ángel Guillermo Hidalgo Oñate
CC: 050325740-4



AVAL DE TRADUCCIÓN



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE (MAGUEY)”**.presentado por: **Luis Rodrigo Pomboza Yucailla y Marco Vinicio Toaquiza Chimba**, estudiantes de la Carrera de: **Ingeniería Industrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2022

Atentamente,

Mg. Marco Beltrán



CENTRO
DE IDIOMAS

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a Dios, por guiarme, darme las fuerzas y bendiciones necesarias recibidas en los momentos más duros de mi vida, a mis padres por todo el apoyo incondicional en todas las etapas de mi trayectoria, sus sabios consejos para seguir en adelante, impulsándome en el trabajo de investigación con gran esfuerzo llega a su culminación llevándome así a la realización profesional.

Marco Vinicio Toaquiza Chimba

AGRADECIMIENTO

El trabajo de titulación es el resultado de esfuerzo conjunto a mis padres Segundo Elías Toaquiza Catota y María Alva Chimba Guanoluiza, quienes han estado en todo momento apoyándome, guiándome, dándome las fuerzas necesarias, agradeciendo a dios por todas las bendiciones en las etapas de mi carrera que han permitido que esta meta en mi vida sea posible, a sus sabios consejos, cariño, paciencia y enseñanza permitiéndome superar cada obstáculo presentados, y no dejarme derrumbar hasta llegar al objetivo planteado, por enseñarme que en la vida todo es posible si uno se lo propone, gracias padres quienes me guiaron en toda mi trayectoria de mi carrera, este logro no es solo mío sino el de ustedes también.

A mi tutor Ing. MSc. Benjamín Chávez quien me asesoro impartiendo sus conocimientos, brindando toda la información necesaria en el desarrollo de esta investigación a todos los Ingenieros de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes impartieron sus conocimientos, paciencia en este ciclo de carrera universitaria.

Marco Vinicio Toaquiza Chimba

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	IV
AVAL DE TRADUCCIÓN	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS	XVI
INFORMACIÓN GENERAL	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 RESUMEN	4
ABSTRACT	6
1.2 EL PROBLEMA	8
1.2.1 Sistematización de la problematización	8
1.3 BENEFICIARIOS	8
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.5 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	10
1.5.1 Variables dependientes	10
1.5.2 Variables independientes.....	10
1.6 OBJETIVOS	10
1.6.1 Objetivo General:	10
1.6.2 Objetivos Específicos:	10
1.7 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS....	11
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
2.1 ANTECEDENTES	12
2.2 MARCO REFERENCIAL.....	13

2.2.1	Agave.....	13
2.2.2	Agave americana	13
2.2.3	Agave attenuata	14
2.2.4	Agave tequilana	15
2.2.5	Mishki.....	16
2.2.6	Miel de agave.....	17
2.2.7	Estudio de mercado	18
2.2.8	Estudio económico	18
2.2.9	Estudio financiero.....	18
3.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	19
3.2	METODOLOGÍA:	19
3.2.1	Tipos de investigación	19
3.2.1.1	Investigación exploratoria	19
3.2.2	Metodología.....	19
3.3	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	21
3.3.1	Realizar un análisis teórico del agave (maguey) para la determinación de su historia y características.....	21
3.3.1.1	Historia evolución del agave	21
3.3.1.2	Historia del agave en Ecuador	22
3.3.1.3	Historia de cultivo en Ecuador	23
3.3.1.4	Proceso de extracción del mishki	23
3.3.1.5	Características.....	29
3.3.1.6	Usos y beneficios del agave.....	29
3.3.1.7	Fibra soluble del agave	30
3.3.1.8	Extracción de fibras de hojas de Agave Americana.....	30
3.3.2	Realizar el diseño del proceso artesanal de elaboración de la miel de agave.....	31
3.3.2.1	Proceso artesanal de la elaboración de la miel de agave	32
3.3.2	Realizar un estudio de factibilidad del procesamiento de la miel de agave en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga para la determinación de la fiabilidad del proyecto.	
	41	
3.3.2.1	Estudio de mercado	41
3.3.2.2	Análisis de Demanda.....	53
3.3.2.3	Análisis de la Oferta	56

3.3.2.4	Análisis de precio	58
3.3.2.5	Análisis de la comercialización	59
3.3.2.6	Estudio Técnico	61
3.3.2.7	Ingeniería de Proyecto	69
3.3.2.8	Factibilidad del proyecto mediante el Análisis del TIR y VAN	75
4.	CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	92
4.1	CONCLUSIONES	92
4.2	RECOMENDACIONES	94
	BIBLIOGRAFÍA	95
	ANEXOS	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Agave americana [5]	14
Figura 2.2: Agave attenuata [5]	15
Figura 2.3: Agave tequilana [5]	15
Figura 2.4: Mishki	16
Figura 3.1: Evolución del agave americana.....	21
Figura 3.2: Planta de agave americana andina	22
Figura 3.3: Proceso extracción del mishki.....	24
Figura 3.4: Inspección visual del área	26
Figura 3.5: Herramientas a utilizar	26
Figura 3.6: Selección del sitio para la perforación	26
Figura 3.7: Elaboración del orificio en la sexta hoja, desaglar (cortar hojas para mayor accesibilidad).....	27
Figura 3.8: Procedimiento del agujero a realizar en el centro del agave con una técnica de piquetes (barra).....	27
Figura 3.9: Quitar residuos desechos de la parte superior del agave.....	28
Figura 3.10: Recubrimiento del agujero (piedra)	28
Figura 3.11: Extracción del mishki.....	28
Figura 3.12: Extracción de la materia prima (agua miel).....	33
Figura 3.13: Filtrado del mishki (agua miel).....	33
Figura 3.14: Análisis del mishki (agua miel)	34
Figura 3.15: Almacenamiento del mishki (agua miel)	34
Figura 3.16: Cocción del mishki (agua miel)	35
Figura 3.17: Pruebas de calidad de la miel de agave.....	35
Figura 3.18: Llenado en cuba de acero inoxidable de la miel de agave	36
Figura 3.20: Elaboración de miel de agave	38

Figura 3.21: Proceso elaboración de miel de agave	39
Figura 3.22: Ubicación geográfica del cantón Latacunga	41
Figura 3.23: Rango de edades	44
Figura 3.24: Conocimiento de la miel de agave	45
Figura 3.25: Beneficios de la miel de agave.....	46
Figura 3.26: Compra de endulzante.....	46
Figura 3.27: Consumo	47
Figura 3.28: Consumo de miel de abeja	47
Figura 3.29: Tipo de miel	48
Figura 3.30: Precio de expendio	49
Figura 3.31: Dispuestos a pagar el producto	49
Figura 3.32: Tipos de envases	50
Figura 3.33: Producción de miel.....	51
Figura 3.34: Costo	51
Figura 3.35: Lugar de expendio.....	52
Figura 3.36: Compra.....	53
Figura 3.37: Logotipo “Sweet honey”	59
Figura 3.38: Etiqueta miel de agave	60
Figura 3.39: Miel de agave	60
Figura 3.40: Flujos de comercialización de miel de agave	61
Figura 3.41: Mapa provincial de Cotopaxi.....	62
Figura 3.42: Mapa del cantón de Latacunga (Zona de influencia del proyecto: Eloy Alfaro (San Felipe).	63
Figura 3.43: Distribución de la planta	72
Figura 3.44: Organigrama estructural.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Actividades y sistemas de tareas	11
Tabla 3.2: Resultados composición nutricional (bromatológico).....	31
Tabla 3.3: Resultados microbiológicos	32
Tabla 3.4: Matriz foda	40
Tabla 3.5: Parámetro estadístico nivel de confianza (NC)	43
Tabla 3.6: Resultado de la primera pregunta.....	44
Tabla 3.7: Resultado de la segunda pregunta	45
Tabla 3.8: Resultado de la tercera pregunta	45
Tabla 3.9: Resultado de la cuarta pregunta.	46
Tabla 3.10: Resultado de la quinta pregunta.	47
Tabla 3.11: Resultado de la sexta pregunta	48
Tabla 3.12: Resultado de la séptima pregunta.....	49
Tabla 3.13: Resultado de la octava pregunta.....	50
Tabla 3.14: Resultado de la novena pregunta.....	50
Tabla 3.15: Resultado de la décima pregunta.....	51
Tabla 3.16: Resultado de la onceava pregunta	52
Tabla 3.17: Resultado de la doceava pregunta	52
Tabla 3.18: Proyección de la población del cantón Latacunga	54
Tabla 3.19: Demanda actual miel de agave	54
Tabla 3.20: Demanda proyectada miel de agave.....	56
Tabla 3.21: Miel de agave	57
Tabla 3.22: Oferta de miel.....	57
Tabla 3.23: Oferta proyectada de miel	58
Tabla 3.24: Demanda insatisfecha.....	58

Tabla 3.25: Proyección de precio de miel de agave (300ml)	59
Tabla 3.26: Estudio de localización.....	66
Tabla 3.27: Agua miel	69
Tabla 3.28: Envasado y etiquetado.....	71
Tabla 3.29: Costo de infraestructura.	72
Tabla 3.30: Costo de producción anual	75
Tabla 3.31: Costo de materia prima anual.....	75
Tabla 3.32: Costo de mano de obra directa anual.....	75
Tabla 3.33: Costo de mano de obra indirecta anual	76
Tabla 3.34: Costo materia prima indirecta anual.....	76
Tabla 3.35: Costo de materiales	77
Tabla 3.36: Consumo de agua anual.....	78
Tabla 3.37: Consumo de energía eléctrica kw anual.....	78
Tabla 3.38: Consumo de combustible anual.....	78
Tabla 3.39: Suministro de oficina.....	79
Tabla 3.40: Suministro de limpieza.....	79
Tabla 3.41: Gasto de venta anual	80
Tabla 3.42: Gastos pre - operativos	81
Tabla 3.43: Sueldo personal administrativo	81
Tabla 3.44: Inversión total activo fijo anual.....	82
Tabla 3.45: Activo fijo	82
Tabla 3.46: Equipos de oficina.....	82
Tabla 3.47: Muebles y enseres	83
Tabla 3.48: Inversión activo diferido	83
Tabla 3.49: Inversión total inicial.....	83
Tabla 3.51: Ingresos	86

Tabla 3.52: Flujo de caja económico.....	86
Tabla 3.53: Periodo de recuperación.....	87
Tabla 3.54: VAN y TIR.....	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Informe de anti plagio.....	99
Anexo 2. Encuesta realizada para el proyecto de diseño del proceso de elaboración de miel de agave, en la ciudad de Latacunga.	100
Anexo 3. Resultados microbiológicos y bromatológicos expendidos por el laboratorio Servicios de Transferencia y Laboratorios Agropecuarios (SETLAB).....	103

INFORMACIÓN GENERAL

Título: “Diseño del proceso de elaboración de miel a partir de la transformación de la fibra soluble del agave (maguey)”.

Fecha de inicio:

Octubre 2021 – Marzo 2022

Fecha de finalización:

Abril 2022 – Agosto 2022

Lugar de ejecución: Este proyecto se desarrollará en la provincia de Cotopaxi, del cantón Latacunga.

Facultad que auspicia: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA)

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: Identificación y caracterización física, química de la planta de agave con fines para consumo humano.

Equipo de Trabajo:

Datos personales:

Nombre: Pomboza Yucailla Luis Rodrigo

Fecha de nacimiento: 2 de junio de 1995

Estado Civil: Soltero

Dirección: Terminal Sur Ambato / Huachi Grande

E-mail: luis.pomboza4769@utc.edu.ec

Teléfonos:

0979619242

Datos personales:

Nombre: Toaquiza Chimba Marco Vinicio

Fecha de nacimiento: 7 de noviembre de 1997

Estado Civil: Soltero

Dirección: Laigua de Maldonado

E-mail: marco.toaquiza0118@utc.edu.ec

Teléfonos: 0984230641

Área de Conocimiento: El proyecto para el diseño del proceso de elaboración de la miel de agave se relaciona a los lineamientos Procesos de Producción, Optimización de Procesos, Planeamiento Organizacional, Gestión de la Producción, Procesos Industriales, Desarrollo del Producto.

Línea de investigación:

Administración y Gestión de la Producción

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Elaboración de Proyectos.

1. INTRODUCCIÓN

Desde épocas ancestrales uno de los productos más sustentables en las comunidades y pueblos andinos es el agave ya que lo han considerado como parte de la vida diaria, esta planta cuya característica especial se establece en la obtención de muchos productos, uno de ellos es el mishki. El mishki es conocido también como el dulce de agave y para extraerlo se debe agujerear cuidadosamente a la planta en la base para poder extraer el agua miel de color blanco, este líquido que es la fibra soluble del agave ha sido desde siempre consumido como un suplemento alimenticio ya que el mismo además de brindar múltiples beneficios es muy rico en nutrientes tales como el hierro, fósforo y calcio propiedades que para el mejoramiento de la salud. La tradición de extraer el mishki es llevada a cabo en las zonas centro del Ecuador ya que en estas zonas los suelos son arenosos por lo que son adecuados para que la planta pueda crecer sin problema es por ello que existe grandes cantidades de agave azul o agave donde se podría extraer sin ningún problema el mishki pero con la migración interna de las personas hacia diferentes ciudades esta tradición y costumbre se ha ido perdiendo quedando este conocimiento ancestral únicamente en los ancianos que habitan en los sectores o comunidades alejados de la urbe. De esta manera permite aprovechar los nutrientes para el mejoramiento de la salud y de cierta manera mantener la costumbre y la tradición de recolectar el mishki donde se pueda valorar la sabiduría y el trabajo en la extracción de esta bebida para dar a conocer y de una u otra manera las bondades que ofrece al consumirlo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE (MAGUEY)”.

Autores:

Luis Rodrigo Pomboza Yucailla

Marco Vinicio Toaquiza Chimba

1.1 RESUMEN

El presente proyecto de investigación consiste en el diseño del proceso artesanal de la miel de agave (maguey), una planta ancestral que ha sido olvidada por causa de los cambios culturales y la globalización, factores que ponen en riesgo la desaparición de la extracción del mishki por el desconocimiento que se tiene, misma que en tiempos remotos los pueblos indígenas se han identificado con la naturaleza como parte de su vivencia diaria usando las mismas como fuentes curativas y a la vez como una vía en el desarrollo de su economía. Sin embargo, con el pasar del tiempo han sido aisladas y reemplazados por productos extranjeros. El objetivo del presente trabajo es realizar una estructuración de pasos a seguir para poder conseguir la extracción del mishki (agua miel), mediante análisis obtenidos del laboratorio donde nos permite conocer los valores nutricionales que compone este néctar, determinando que sea apto para el consumo humano. El mishki se recolecta dos veces al día en horarios de la mañana y la tarde la cual se recolecta de 5 a 6 litros en el día, para producir un litro de miel se necesita 10 litros de mishki y medir los grados brix donde debe cumplir de 12 a 13 °brix en caso de no cumplir con este requerimiento el mishki es de uso alimenticio para los animales. La capacidad de producción es de 44 litros de miel de agave, el filtrado evita el paso de impurezas eliminando el paso de hojas e insectos donde el agua miel es almacenada en bidones con capacidad de 20 L su cocción es a una temperatura de 75 – 80 °C manteniendo color, sabor, aroma, viscosidad un tiempo de duración de 4 horas mediante el refractómetro se lleva a cabo la medición de la viscosidad de la miel cumpliendo de 50 a 60 °brix. Para finalizar con el proceso la miel de agave es llenado en bidones de acero inoxidable de 20 L para su envasado y etiquetado. Dentro del estudio de mercado se determina la demanda insatisfecha donde se realiza la encuesta dirigida hacia la población de Latacunga entre 35 – 64 años, obteniendo los siguientes resultados la aceptabilidad del producto, quienes están dispuestos a comprarlo y

consumirlo el 67.7% la población está dispuesta a consumir el producto con el 54.1% la población adquiere que la presentación del producto sea de 300ml y el 62.5% están dispuestos a comprar el producto. Dentro del estudio financiero se determinan resultados aceptables los mismos que permiten establecer que el proyecto es viable mediante dos indicadores del VAN y TIR.

Palabras Claves: Proceso miel de agave, comercialización de miel, miel de agave, factibilidad miel de agave, penco azul.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY**

TOPIC: "HONEY ELABORATION PROCESS DESIGN FROM THE TRANSFORMATION OF AGAVE (MAGUEY) SOLUBLE FIBER".

Authors:

Luis Rodrigo Pomboza Yucailla

Marco Vinicio Toaquiza Chimba

ABSTRACT

The current research project consists the agave honey (maguey) artisanal process design, an ancestral plant, what has been forgotten, due to cultural changes and globalization, factors that put at risk the mishki extraction disappearance. due to the knowledge lack, which in remote times indigenous peoples have identified with nature as part of their daily experience using them as healing sources and at the same time as a way in the development of their economy. However, over time they have been isolated and replaced by foreign products. The present work aim is to make a step structuring to follow, in order to get mishki (honey water) extraction, through got analyzes in the laboratory, where it allows to know the nutritional values, what make up this nectar, determining that it is suitable for human consumption. The mishki is collected twice a day in the morning and afternoon, which is collected from 5 to 6 liters per day, to produce a honey liter it needs 10 liters of mishki and measure the brix degrees, where you must comply with 12 to 13 ° brix, in case is not met this requirement the mishki is for animal feed use. The production capacity is 44 liters of agave honey, filtering prevents the impurities passage by eliminating the leaves and insects' passage, where the honey water is stored in drums with a 20 L capacity its cooking is at a 75 - 80 °C temperature, maintaining color, flavor, aroma, viscosity for a 4 hours duration, by means of refractometer, it is made the honey viscosity measurement, complying with 50 to 60 ° brix. To finish the process, the agave honey is filled into 20 L stainless steel drums for packaging and labeling. Within the market study, it was determined the unsatisfied demand, where it was made the survey directed towards the Latacunga population between 35 - 64 years, getting the following results: the roduct acceptability, who are willing to buy it and consume it, 67.7%

the population is willing to consume the product with 54.1%, the population acquires that the product presentation is 300ml and 62.5% are willing to buy the product. Within the financial study, it was determined acceptable results, the same ones, which allow establishing that the project is viable through VAN and TIR two indicators.

Keywords: Agave honey process, honey commercialization, agave honey, agave honey feasibility, penco azul.

1.2 EL PROBLEMA

El proceso de la miel de agave se lo realiza de una manera mínima razón por la cual es necesario realizar el diseño de elaboración de procesos de la miel de agave determinando un estudio de factibilidad el segmento pertinente de desarrollo la cual dará a conocer la aceptación que este producto tendría, dentro del marco de una competencia encaminada a la comercialización.

Es por este motivo que en los últimos años se ha producido un cambio en la cultura alimentaria a fin de que los personas puedan consumirlo un producto sano y natural por la cual se ha diseñado un proceso adecuado para la óptima elaboración de la miel de agave.

Por tal razón se realiza con el fin de garantizar el diseño del proceso artesanal de elaboración de la miel de agave donde se garantiza que el producto este elaborado en las mejores condiciones posibles.

1.2.1 Sistematización de la problematización

¿Cómo difundir los beneficios, usos que tiene este producto a la población?

¿Qué aspectos son importantes en el proceso de la miel de agave?

¿Cómo lograr la aceptación del producto mediante un estudio de factibilidad?

1.3 BENEFICIARIOS

Directos

Los beneficiarios directos son 6 personas.

Indirectos

Los beneficiarios indirectos serán los consumidores, entre 35 a 64 años del cantón Latacunga.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Nuestro país se caracteriza por poseer suelos productivos la cual la presente investigación está enfocado en el proceso de elaboración de la miel de agave o también llamada maguey donde puede ser encontrada principalmente en la Sierra ecuatoriana, también se lo conoce como chawarmishki y se lo consumía como parte de la dieta alimenticia ya que posee un alto contenido nutritivo de esta planta se obtiene derivados como el licor y la miel, esta planta en los años anteriores era utilizada por antepasados para muchos fines ya sea medicinales o comestibles, con el pasar de los años y aparición nuevos productos a ido perdiendo mercado, el agave no requiere de mucha agua porque pueden producirse en suelo de bajo potencial cultivable, esta planta a simple vista se lo puede observar en las comunidades de la sierra o en carreteras tiene un parecido a la sábila gigante.

La planta de agave era parte del desarrollo económico de los habitantes que la cultivaban sin embargo con el paso de los años ha sido remplazado por productos extranjeros, volver a cultivar esta planta y sacar sus derivados es volver a rescatar los conocimientos de nuestros ancestros mediante una propuesta innovadora convertirlo en miel para llegar al mercado haciendo conocer el potencial beneficio que ofrece al consumirlo esta miel de agave, las personas mayores creen que al consumir el mishki previene la diabetes y otras enfermedades la cual no ha sido comprobada científicamente.

A pesar de todos los beneficios que aporta esta planta de agave no existe la comercialización de este producto ya que la demanda es mucho menor.

1.5 PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Mediante el diseño del proceso artesanal de elaboración de la miel de agave se determinará ¿Si el proyecto es factible?

1.5.1 Variables dependientes

- Procesos
- Ingresos proyectados

1.5.2 Variables independientes

- Miel de agave

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General:

Diseñar el proceso artesanal de miel de agave mediante la transformación de la fibra soluble (mishki).

1.6.2 Objetivos Específicos:

- Realizar un análisis teórico del agave (maguey) para la determinación de su historia y características.
- Realizar el diseño del proceso artesanal de elaboración de la miel de agave.
- Realizar un estudio de factibilidad del procesamiento de la miel de agave en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga para la determinación de la fiabilidad del proyecto.

1.7 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1.1: Actividades y sistemas de tareas

OBJETIVOS	ACTIVIDAD (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Realizar un análisis teórico del agave (maguey) para la determinación de su historia y características.	Identificación bibliográfica Información metodológica	Metodología de la características del agave	Mediante la recopilación de diferentes documentos (tesis, artículos científicos, libros, proyectos de investigación) haciendo énfasis en las características e historia del agave. Tablas / Cuadros/Gráficos
Realizar el diseño del proceso de elaboración de la miel de agave.	Comprobación de composición nutricional mediante una prueba de laboratorio. Comprobación bacteriológica mediante prueba de laboratorio. Recopilación e información de los distintos procedimientos para la obtención de la miel de agave. Diseño del proceso en la obtención de la miel de agave	Análisis bromatológico Análisis microbiológico Diagrama de flujo Procesos de elaboración	Pruebas, diagramas, matriz foda, tablas.
Realizar un estudio de factibilidad del procesamiento de la miel de agave en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga para la determinación de la fiabilidad del proyecto.	Estudio de mercado. Estudio técnico. Estudio financiero	Análisis de demanda, oferta y aceptación del producto. Obtención de cómo se realiza la producción El proyecto es rentable de acuerdo a la inversión.	Tablas, encuestas, gráficos, diagrama, resultado financiero a través de su evaluación.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES

Para el desarrollo de los antecedentes se toma en cuenta las investigaciones relacionadas al proyecto de estudio, la información obtenida es de trabajos investigativos realizados.

Hoy en día se ha tomado mayor relevancia en la producción impulsando el desarrollo de nuevos productos capaces de ser competitivos y enteramente satisfactorios para el mercado a través del mejoramiento en los procesos de elaboración. Desde tiempos remotos uno de los productos más sustentables es el agave cuya característica especial se establece en la obtención del néctar (mishki) [1].

Esta planta llena de bondades llegó a los andes procedente de México la razón de este desconocimiento es simple no muestra estudios suficientes de la planta de agave no ha sido conocida por la cultura mestiza ignorando los beneficios que puede dar. [2].

Hoy se la encuentra en zonas marginales donde no siembran ningún cultivo se puede apreciar mayor parte de estas plantas crece de forma silvestre en terrenos utilizados como cercos.

El agave una planta conocida como las mil maravillas alcanza los tres metros de diámetro sus hojas color azuladas con espinas en su borde y en su punta en su centro un tronco corto y leñosos y tiende a doblar bajo su propio peso, la maduración del agave es de 5 a 8 años.

La falta de desconocimiento ha hecho que su producción sea menor a punto de llegar a su extinción de crecimiento económico de quienes se dedican a esta labor, la miel de agave se obtiene del néctar de la planta donde lo consumían como una bebida refrescante, tradicionalmente atribuyen usos medicinales calmando el dolor muscular un desinflamante que luego de transcurrir el tiempo se sentía mejor [2].

La miel de agave concentra todos los valores nutricionales un endulzante natural con bajo nivel glucémico de 4 a 5 veces menor que la miel de abeja.

En la actualidad existen muy pocas empresas que realicen la fabricación y producción de miel de agave la falta de comercializar el producto es evidente adquiriendo productos industrializados existentes en el mercado [1].

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Agave

El género agave originario de los desiertos y las tierras áridas del centro de México y el suroeste de EE. UU, incluye una serie de prometedores cultivos candidatos para el desarrollo en climas áridos y semiáridos. Hay más de 200 especies de agave, y varias de ellas se han cultivado durante siglos para la producción de alcoholes y fibra. Además, los agaves son capaces de crecer en suelos rocosos que de otro modo no serían cultivables en regiones caracterizadas por sequías prolongadas y temperaturas extremas, debido en parte a adaptaciones fisiológicas y bioquímicas que evitan la pérdida excesiva de agua [3].

Las especies más cultivadas son *Agave americana* L., *Agave attenuata* y *Agave tequilana*. A diferencia de otras especies de agave, el *Agave americana* L. tiene un gran tallo floral parecido a un espárrago, pero no tiene piñas. Debido a la ausencia de piñas (un depósito de fructanos), el *Agave americana* L. es comercialmente menos valioso para la producción de bebidas alcohólicas, en comparación con otras especies de agave como el *Agave tequilana* y el *Agave attenuata*, aunque sus hojas pueden utilizarse para la producción de pulque (una bebida parecida a la cerveza). *Agave* es el género más grande que identifica a un grupo de plantas desérticas pertenecientes a la familia de monocotiledóneas llamada *Agavaceae*. Este género se caracteriza por sus hojas espinosas que producen varios tipos de fibras y se compone de plantas silvestres que no necesitan cuidados delicados y se utilizan tradicionalmente como fuente de fibras [4].

2.2.2 Agave Americana

La planta es originaria de México, Arizona y Texas, pero se cultiva en todo el mundo como planta ornamental, no obstante, se ha naturalizado en muchas regiones del mundo. El género agave cuenta con unas 275 especies. El agave florece sólo una vez durante su vida y luego muere, pero produce chupones o brotes adventicios desde la base, que continúan su

crecimiento. Las plantas de agave se cultivan a lo largo de las vías férreas, los bordes de las carreteras y las orillas de los ríos y como plantas de cobertura en zonas de tierra firme en muchas regiones del mundo. Ha crecido de forma natural, especialmente en climas áridos y semiáridos. Es capaz de crecer en suelos secos no aptos para el cultivo, y crece vigorosamente en suelos franco-arenosos secos y bien drenados [5].

Como se muestra en la Figura 2.1.



Figura 2.1: Agave Americana [5]

El ciclo de vida de la planta es de hasta 8-30 años. El contenido de fibra varía según la variedad entre el 2,5% y el 4,5%. El color de la fibra varía del blanco lechoso al amarillo dorado, y tiene un tacto duro debido a la existencia de lignina en su superficie. El rendimiento por hectárea de esta planta es de 300 toneladas al año lo que da unas 6 toneladas de fibra. El agave es una planta de tallo corto que tiene una roseta de aproximadamente 1,2 m de ancho de hojas verde-grisáceas hasta 1,8 m de largo de hojas carnosas erectas cada una con un margen espinoso y una espiga pesada en la punta. Cuando florece la espiga tiene grandes flores amarillas y puede alcanzar de 2,4 m a 7,6 m de altura [4].

2.2.3 Agave attenuata

El agave attenuata es originario del centro de México y de la América tropical. La planta se cultiva habitualmente como planta de jardín. De hecho, la planta no tiene dientes ni espinas terminales, esta propiedad la convierte en una planta ideal para las zonas adyacentes a los senderos. Es una planta resistente a la sequía que tolera bien el calor y la exposición moderada a la sal. La planta puede proporcionar un sustituto de la niclosamida y ser utilizada con seguridad para el control de caracoles por las comunidades rurales y se ha propuesto como

veneno de contacto para el *Bulinus africanus*. A pesar de sus múltiples usos, existen muy pocos datos sobre sus componentes químicos; por ello, el presente estudio informa de la composición química de la fracción de n-hexano de las hojas de *A. attenuata* y de las actividades antimicrobianas, antioxidantes y hemolíticas in vitro del extracto de metanol y sus fracciones [6]. Como se observa en la Figura 2.2.



Figura 2.2: Agave attenuata [5]

2.2.4 Agave tequilana

El agave (*Agave tequilana* Weber var. *Azul*) se conoce comúnmente como "Agave Azul o Agave Tequilero". El agave es un producto de importancia económica en México, ya que es el ingrediente básico del tequila, una bebida destilada muy popular. El cultivo del agave azul tequilero es de gran importancia económica y social, dada la superficie plantada en la región de la denominación de origen tequila y las familias dependientes de ella, tanto la generación de empleo en la región como en proceso de industrialización. El agave requiere de seis a ocho años para alcanzar la madurez y poder industrializarse y así poder obtener tequila. También es en esta etapa de madurez cuando la planta emite tallos florales, que se terminan para evitar la producción de semillas lo que resulta en una reducción de la variabilidad genética de la especie [7]. Como se muestra en la Figura 2.3.



Figura 2.3: Agave tequilana [5]

Las plantaciones del agave tequilana Weber en México abarcan más de 84.000 hectáreas a lo largo de cinco estados. Su cultivo e industrialización para la bebida alcohólica tequila genera una importante fuente económica con un alto porcentaje de exportación. El bagazo residual es el resultado de la cocción de las cabezas de agave, la trituración, la molienda y la extracción acuosa del azúcar para la producción de tequila. Representa el 40 % del peso húmedo de la biomasa inicial del agave y en su mayoría se trata como residuo y se devuelve a los campos agrícolas [8].

Una vez iniciada, la inflorescencia o "quiote", que está cubierta de brácteas, experimenta un periodo de rápido crecimiento (hasta 5 cm por día) hasta alcanzar una altura de unos 5-6 m. A una altura de unos 4 m, comienzan a formarse ramas laterales o umbelas en la inflorescencia. La floración se produce desde las umbelas más bajas hasta las más altas durante los meses de junio y julio y todas las etapas del desarrollo de las flores pueden observarse simultáneamente en una sola planta. Las flores son protándricas y están compuestas por tépalos verdes con puntas moradas y 6 anteras unidas a los filamentos en la base de los tépalos. El ovario es inferior y está dividido en tres compartimentos con un estilo largo que termina en estigmas húmedos. Dado que la antesis se produce antes de que los estigmas maduren, el polen liberado podría fecundar las flores receptoras situadas más abajo en la inflorescencia. Este proceso es similar en *A. americana* [9].

2.2.5 Mishki

El néctar un gran alimento se toma concentrado manteniendo los nutrientes óptimos bebida complementaria en la dieta diaria, conteniendo sus nutrientes: vitamina, hierro, fosforo y sobre todo calcio [10].



Figura 2.4: Mishki

En algunos lugares de la provincia de Imbabura se va perdiendo paulatinamente su uso, como en el cantón de Otavalo, pero en otros se está haciendo un esfuerzo por preservar el conocimiento y uso asociado a ella. En el cantón Cayambe y Cotacachi, a partir de este producto se elabora guarango o chicha fermentada para el Inti Raymi en junio, destinado a embriagar y vigorizar a los danzantes. [11].

El Tzawar Mishki al ser una bebida con propiedades físicas, químicas y nutricionales, se utiliza en bebidas fermentadas (de fácil fermentación e inestables para su conservación) bebidas alcohólicas (tequila, mezcal) miel por la gran cantidad de sacarosa que contiene. Para extraer esta bebida se hace un agujero en su cogollo siguiendo procedimientos adecuados (hechos a mano) con la ayuda de personas expertas o conocedoras y se esteriliza minuciosamente para que no haya contaminación [12].

Cuando la planta ha alcanzado el punto de madurez antes de que surja el chawarquero (flor de penco) o mejor dicho la inflorescencia gigante es el momento ideal para hacer el hoyo la productividad de la planta es de 5 a 8 años momento exacto para su producción del néctar obteniendo 6 litros diarios [13].

2.2.6 Miel de agave

Algunos estudios han reportado que la miel de agave es un producto con propiedades funcionales debido a la presencia de compuestos bioactivos como aminoácidos y azúcares. Una de las ventajas del uso de la miel de agave es que puede ser consumido rápidamente después de su recolección sin necesidad de un tratamiento previo.

La miel de agave es el extracto de los núcleos de agave americana y agave tequilana. Tras la filtración y el calentamiento, los polisacáridos se rompen en monosacáridos. La miel de agave resultante muy azucarado, se utiliza como edulcorante o como alternativa moderna y vegana a la miel [14].

La miel de agave es la sustancia naturalmente dulce que se produce al cocinar los pinos de agave. En la producción comercial la miel de agave no se permite el uso de aditivos alimentarios para su adulteración ni la mezcla de sirope de agave con almidón, melaza, glucosa, dextrina, fructosa u otros azúcares de fuentes distintas a las plantas de agave. La miel de agave tiene una gran demanda como sustituto del azúcar debido a su bajo índice

glucémico, su capacidad antioxidante y sus propiedades antibacterianas. La popularidad de la miel de agave ha llevado al desarrollo de nuevas estrategias que buscan optimizar su producción mediante hidrólisis enzimática de los fructanos de agave en lugar de los métodos tradicionales basados en la hidrólisis térmica o ácida [15].

2.2.7 Estudio de Mercado

El estudio de mercado determinará a las variables que condicionan el comportamiento de los distintos agentes económicos cuya actuación afectará al desempeño financiero de la empresa que podría generarse en el proyecto [16].

2.2.8 Estudio Económico

Mediante el estudio económico del proyecto se determinará los flujos beneficios y costos necesarios para la realización del proyecto.

Dentro del estudio económico permite establecer el monto necesario de recursos económicos, el costo total de operación e indicadores que servirán de base para la evaluación económica del proyecto.

2.2.9 Estudio Financiero

Mediante el estudio financiero permitirá definir y obtener los recursos necesarios para el proyecto, tomando en cuenta el capital la cuál será el principal funcionamiento de los emprendimientos.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.2 METODOLOGÍA:

DISEÑO EXPERIMENTAL

3.2.1 Tipos de investigación

3.2.1.1 Investigación exploratoria

Se realiza cuando el objeto es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tiene muchas dudas o no se han abordado antes sirve para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto a un contexto particular e indagar nuevos problemas [17]

Este tipo de investigación nos permitirá acceder a los conocimientos ancestrales de la miel de agave un producto nuevo al mercado, por tal motivo aún se mantiene la necesidad de obtener información en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, permitiendo conocer más acerca del producto.

3.2.2 Metodología

Para la investigación se empleó el método inductivo la cual permite un análisis de lo particular a lo general; es decir permitiendo información necesaria de hechos investigados de la extracción soluble de la miel de agave y a su vez permitiéndonos un mercado potencial dentro de las comunidades llevará a cabo en la ciudad de Latacunga y a su población del cantón, el mismo que está ubicado en la parte centro de la región sierra la misma que se tendrá una duración de 4 meses.

Las técnicas que se aplicaran dentro del proyecto son las siguientes:

- Pruebas
- Encuestas
- Resultados obtenidos

❖ Instrumentos

Encuesta: Técnica que permite recopilar información de un total de la población o sobre una parte representativa de la misma que llamaremos muestra.

Este instrumento permitió realizar un análisis sensorial para determinar la aceptabilidad y preferencia del producto.

❖ Materiales

Análisis organoléptico. - Permite determinar el color, olor, sabor y textura de néctar del agave (mishki).

❖ Oficina y equipos

- Computadora
- Celular
- Cuaderno
- Esfero

3.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.3.1 Realizar un análisis teórico del agave (maguey) para la determinación de su historia y características

3.3.1.1 Historia evolución del agave



Figura 3.1: Evolución del Agave Americana [18]

El agave americano, penco, cabuya o chaguar conocido en nuestra región, tiene su origen en México, se calcula que su interacción con el ser humano inició en Mesoamérica cerca de 9.000 a 10.000 años a.C, con el asentamiento e inicio de la agricultura, diferentes autores estimulan que junto al poroto y el maíz ha sido seguramente una de las primeras especies cultivadas en esta zona probablemente que este proceso haya fluido del cultivo y la pluralidad de aplicaciones.

El aguamiel del agave o savia de la planta es un enorme alimento que se toma como tal o concentrado a modo de miel este jugo por distintos métodos, posibilita obtener bebidas estimulantes o fermentadas como el pulque semejante a una chicha y el líquido obtenido del corazón asado se crea por destilación, además de tener varios usos, en la era de la conquista de España era usado para intentar la sífilis, patología bastante común en aquellas épocas.

El agave americana fue una planta divulgada hace ya varios siglos en el conjunto de naciones americano por causas alimenticias, artesanales, ornamentales, religiosas y diversos usos más;

por lo cual su origen y área de repartición natural es en cierto nivel especulativa. No obstante según varios investigadores concuerdan en asegurar que México es el centro y origen de dispersión del generó agave al resto del conjunto de naciones en épocas prehispánicas y más adelante al mundo completo debido a que todavía encuentran agaves en estado silvestre.. [18].

3.3.1.2 Historia del agave en Ecuador



Figura 3.2: Planta de agave americana andina [19]

La naturaleza ha podido ofrecer para vivir y aprovechar al género humano, lo puso en esta planta de esta forma para vestir y calzar, ingerir y tomar, como para la salud del hombre. (En Pardo, O. Por igual, López de Atienza (1757) apunta: “la fibra sirve para hacer sogas y alpargatas” [19].

La planta de agave fue introducida en nuestro país durante la colonia traída desde México, su uso principal era delimitar los linderos de las propiedades de haciendas, terrenos, senderos, de igual manera se lo siguen utilizando en varias comunidades del país donde a su vez sirve de cercos de protección por sus hojas punzantes [18] .

Su mishki constituía una importante bebida, dándole aproximadamente 8 litros de mishki por día mediante un raspador se procede a raspar el corazón del agave evitando así que la planta se cicatrice, mediante los 6 meses, que es su vida útil de la planta para producir el mishki [18].

El agave esta dimensionado en todo el territorio ecuatoriano, especialmente en la sierra, donde aún se lo usan para marcar terrenos, propiedades y estabilizar los suelos en pendientes, donde esta planta es representativa de la sierra por la historia y conexión que ha tenido el agave con los pueblos ancestrales.

3.3.1.3 Historia de cultivo en Ecuador

El agave una planta que ha existido desde cientos de años, fue venerado antiguamente por su generosidad hacia el hombre al proveer de la materia prima, siendo originaria de regiones altas y semi - desérticas, resulta resistente al frío y a la sequedad y puede considerarse una planta xerófita, pues soporta bien las sequías, muestra una alta tolerancia a los diversos tipos de suelo, adaptándose a terrenos que no sean húmedos y pobres, prefiriendo los suelos calcáreos, permitiendo producir una sabia fluida y azucarada, mientras que en suelos arenosos la savia se obtiene espeso y menos azucarado [18].

El cultivo comienza con los hijos del agave que van naciendo a su alrededor de la planta sobre la tierra cuando estos ya tienen 2 años de vida miden medio metro aproximadamente, se suelen sacar del suelo trasplantarlo a un nuevo lugar donde se los deposita en un agujero cuyas dimensiones son entre 30 a 40cm de profundidad es muy importante tomar en cuenta que se debe retirar toda la maleza que se encuentra, posteriormente cada cierto tiempo se procede a aflojar la tierra de su alrededor revisando si la planta necesita de abono para su crecimiento.

Cuando la planta de agave se encuentra entre los 5 a 8 años de vida se tiene que saber el momento preciso para el proceso de la extracción del mishki. [18].

3.3.1.4 Proceso de extracción del mishki

En los procesos de la extracción del néctar de agave se puede presentar algunas variaciones de acuerdo a la zona en la que encuentra, se debe tomar en cuenta los cuidados y limpieza necesaria en el proceso de la extracción.

El proceso para la perforación del agave y la posterior extracción es detallado a continuación.

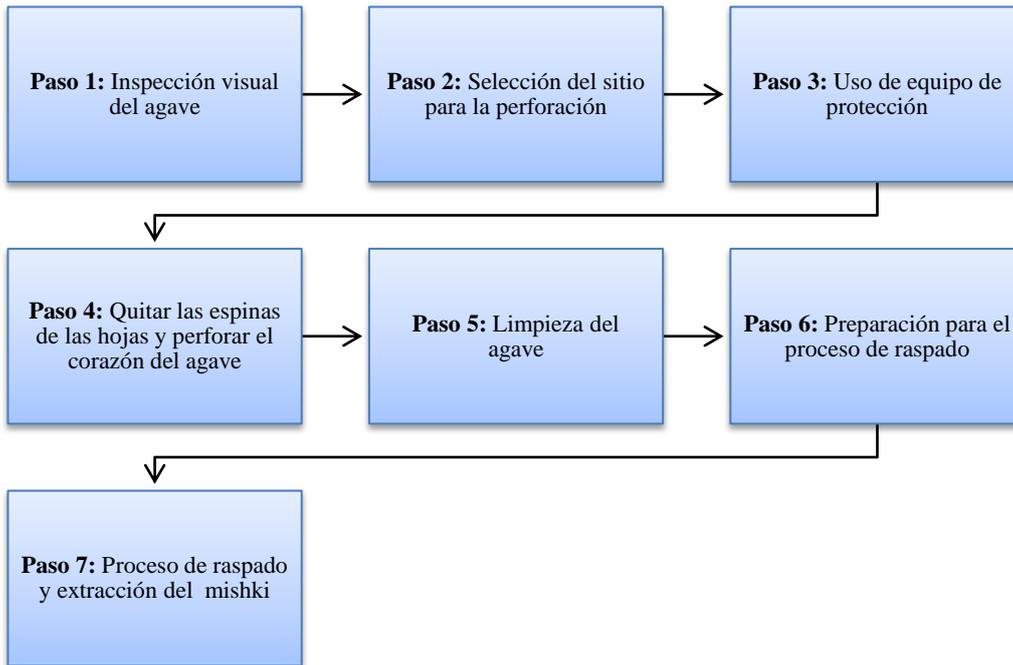


Figura 3.3: Proceso extracción del mishki [11]

La descripción de cada uno de estos pasos se detalla en la Tabla 3.1 mostrada a continuación:

Tabla 3.1: Proceso de extracción de mishki [11]

Paso	Descripción
Paso 1: Inspección visual del agave	Hay que tener en cuenta que todas las hojas de la planta están llenas, ya que cada una de ellas contiene al menos medio litro de líquido. Al mismo tiempo, es importante que el agave esté maduro, lo que se puede detectar cuando las hojas son delgadas y sus extremos están alineados con el corazón del agave. El cono (centro) comienza a abrirse y la base de la planta se vuelve amarilla. Ver la Figura 3.4.
Paso 2: Selección del sitio para la perforación	Cabe señalar de qué lado del agave es mejor perforar, ya que algunas instalaciones están inclinadas en el caso de terrenos inclinados, valles, colinas, etc. La perforación debe realizarse desde el lugar más adecuado para evitar futuras fugas de líquido. Ver la Figura 3.6.
Paso 3: Uso de equipo de protección	Antes de perforar, se deben usar guantes para protegerse, ya que el primer líquido que sale puede causar erupciones, picazón y/o irritación en la piel si no se tiene experiencia con esta actividad.
Paso 4: Quitar las espinas de las hojas y perforar el corazón del agave	Al inicio del proceso de perforación, se deben quitar todas las espinas de las hojas para que no interfieran y no lastimen, desde la base se deben contar cinco hojas hacia arriba, y en el sexto número la hoja seleccionada de corte debe hacerse con un cuchillo largo. Después de quitar la hoja, se debe perforar con un barretón hasta llegar al corazón, retirar parte del material orgánico del corazón y girar el machete hacia la izquierda o hacia la derecha, donde sea más conveniente. Ver en la Figura 3.7 y 3.8..
Paso 5: Limpieza del agave	Al finalizar el proceso de perforación, se debe dejar limpio el agave, eliminando todo residuo de corazón y espinas. Cabe mencionar que una lámina cortada de agave debe servir de tapadera, haciendo un corte de unos 30 cm en el hueco ya realizado y el resto de la hoja lo puede poner como conducto en la entrada del orificio para mitigar la entrada de agua, especialmente en las épocas lluviosas. Ver la Figura 3.9.
Paso 6: Preparación para el proceso de raspado	Para ablandar el raspado se debe dejar agua hervida con sal en el pozo durante una o dos semanas, después de lo cual comienza el proceso de raspado y cosecha del mishki. Si el tallo está a punto de brotar para seguir floreciendo, se debe dejar regar solo dos días y comenzar a raspar para que el líquido salga apenas sea absorbido por el tronco del tallo, porque cuando el tronco brota todo el líquido se absorbe y el raspado se vuelve difícil, porque la materia del corazón se vuelve demasiado dura.
Paso 7: Proceso de raspado y extracción del mishki	Por el proceso descrito anteriormente, el líquido se recoge dos veces al día, raspándolo continuamente con un cucharón y perforándolo. Al principio dará solo un vaso, luego dependiendo del tamaño del agujero y el tamaño del tallo puede dar de 6 a 7 litros por planta. Ver la Figura 3.11.



Figura 3.4: Inspección visual del área

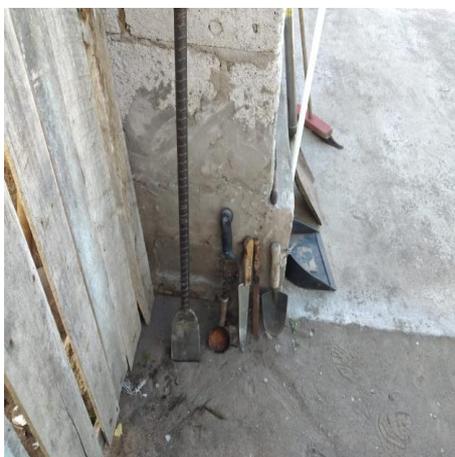


Figura 3.5: Herramientas a utilizar



Figura 3.6: Selección del sitio para la perforación



Figura 3.7: Elaboración del orificio en la sexta hoja, desaglar (cortar hojas para mayor accesibilidad)



Figura 3.8: Procedimiento del agujero a realizar en el centro del agave con una técnica de piquetes (barra)



Figura 3.9: Quitar residuos desechos de la parte superior del agave



Figura 3.10: Recubrimiento del agujero (piedra)



Figura 3.11: Extracción del mishki

3.3.1.5 Características

Flores: A partir del vértice a cabo de 7 años comienza a florecer las flores en el vástago principal y en sus vástagos de color amarillo – verdosos

Fruto: Es una cápsula prismática alargada de 4 centímetros de extenso y lleno de semillas.

Hojas: Las hojas pueden ser pequeñas, grandes de acuerdo al tamaño de la planta llegando a medir de 1 – 2 m con un color verde azulado cubiertas de espinas de una membrana permeable resistente.

Raíces: Posee raíces secundarias dispersas en el terreno alcanzando longitudes de 3 m de largo.

3.3.1.6 Usos y beneficios del agave

El néctar de agave muestra los beneficios que se puede dar tanto artesanales, medicinales, alimenticios mostrando las bondades que tiene la planta de agave.

- **Usos artesanales**

La planta de agave a través de su fibra se obtienen bolsas dependiendo de la calidad del producto a elaborar.

- **Usos domésticos**

A través de las fibras se obtienen sogas, redes, jabón para lavar la ropa.

- **Usos alimenticios**

La planta de agave brinda bebidas refrescantes como mishki, miel.

- **Usos agropecuarios**

Una vez extraído el mishki y raspado el centro del agave para evitar su cicatrización el bagazo tiene una gran utilización para los animales tanto vacunos, ovinos, porcinos y aves, ya que las personas de la comunidad que extraen el mishki lo dan diariamente a sus animales como alimento [20].

- La cabuya hecha por medio del agave es habitualmente usada para llevar a cabo sogas y soguillas para arrear el ganado.
- Otro de sus usos relevantes es la preparación de los saquillos desde cabuya, dichos resultan muy resistentes y duraderos e inclusive es bastante común encontrarlos en la sociedad debido a que es un producto de uso diario.

3.3.1.7 Fibra soluble del agave

La utilización de las fibras de agave se remonta a la era prehispánica, una vez que las fibras maceradas de agave se usaban para crear papel. Se ha registrado una producción de hasta 64.000 toneladas de pulpa blanqueada de fibra extensa de alta calidad derivada de sisal (Agave sisa lana) y agregados que tiene una resistencia a la rotura extraordinariamente alta con lo demás de sus características de resistencia equiparables a la pulpa de sisal.

La hoja de agave americana se empleaba como fuente de fibra para crear cuerdas y telas toscas, y era un material fundamental en la vieja ingeniería andina. El proceso de sustracción se basa en batir o triturar la hoja para sustraer el jugo y dejar la fibra en blanco.

Los materiales lignocelulósicos derivados del bagazo de agave tienen la posibilidad de ser usados para tratamientos superficiales de la fibra como la maceración, así como la utilización de tratamientos ácido-alcalinos que permitan dividir la fibra de la hemicelulosa y la lignina, que son las fibras referentes a seguridad térmica. La reducción del tamaño de partícula en las fibras crea una más grande área de contacto con sustancias químicas como ácidos y álcalis que con la presión modifican todavía más las fibras.

3.3.1.8 Extracción de fibras de hojas de Agave Americana

Las hojas se recogen manualmente de la planta. Cada una de las hojas inferiores que conforman un ángulo de bastante más de 45° con en relación a la vertical se cortan de la

planta por medio de un instrumento de corte afilada. Tras la recolección, las hojas se transportan a una fábrica para la sustracción de la fibra.

Los procedimientos usados para la sustracción de las fibras de agave americana de las hojas de la planta son semejantes a los procedimientos que se usan para la sustracción de las fibras de sisal. Hay 3 procedimientos primordiales de sustracción de fibras: sustracción mecánica, sustracción química y proceso de recurrido. Luego de la sustracción de las fibras por cualquier persona de dichos procedimientos, cada una de las hojas extraídas se lavan previamente del secado.

3.3.2 Realizar el diseño del proceso artesanal de elaboración de la miel de agave

Composición nutricional del néctar de agave mediante prueba de laboratorio

Tabla 3.2: Resultados Composición nutricional (bromatológico)

Parámetro	Resultados (PS)	Método/Norma
Humedad total (%)	85,38	AOAC/Gravimétrico
Materia seca (%)	14,62	AOAC/Gravimétrico
Proteína (%)	1,10	AOAC/kjeldhal
Fibra (%)	0,87	AOAC/Gravimétrico
Grasa (%)	0,07	AOAC/Goldfish
Ceniza (%)	0,97	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica (%)	99,03	AOAC/Gravimétrico
Vitamina c (MG)	N/D	AOAC/Yodometría

La miel de agave contiene 21.4 calorías, 5.27 gramos de carbohidratos y 4.69 gramos en azúcar, es principalmente fructosa menos glucémica que la glucosa, permitiendo que se metabolice casi por completo en el hígado en un proceso conocido como fructólisis convirtiéndolo ácido láctico glucógeno.

Estos dos productos pueden ser sustituto del azúcar, permitiendo consumir con moderación y combinarlos con proteína, grasa o alimentos ricos en fibra, haciendo que la glucosa que tome más lenta en el organismo.

Para una persona que sigue una dieta es recomendable la miel de agave permitiendo mantener una vida saludable.

Comprobación bacteriológica del néctar de agave (mishki) mediante prueba de laboratorio

Tabla 3.3: Resultados microbiológicos

Parámetro	Rch - 8328	VLP*	Método/Norma
Coliformes totales UFC/g	< 10	< 100	Petrifilm AOAC991
Escherichia coli UFC/g	Ausencia	< 100	Petrifilm AOAC991
Staphylococcus aureus UFC/g	< 10	< 100	Petrifilm AOAC 998.09
Mohos UFC/g	< 10	< 100	Petrifilm AOAC 997.02
Lavaduras UFC/g	< 10	< 100	Petrifilm AOAC 997.02
Salmonella UFC/g	< 10	< 100	Petrifilm AOAC991, 05

El análisis microbiológico del endulzante del agave (mishki) se contrasta con las especificaciones microbiológicas según los límites microbiológicos de la ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods), son < 10, estos están dentro de los parámetros establecidos demostrando que el endulzante de agave es recomendable para el consumo humano.

3.3.2.1 Proceso artesanal de la elaboración de la miel de agave

- **Recolección (extracción) de la materia prima**

El mishki la mayor parte está constituido por agua la concentración del dulce dependerá de la calidad del terreno cuándo las hojas comienzan a desdoblarse significa que la planta está madura y en su punto para la cosecha del agua miel.

El líquido se recoge dos veces al día raspándolo continuamente con un cucharón. Al principio dará solo un vaso luego dependiendo del tamaño del agujero y el tamaño del tallo puede dar de 6 a 7 litros por planta. Es recomendable raspar las paredes del agujero para evitar la cicatrización y continuar para que siga sudando el líquido del mishki Oyagata [11]. Ver la Figura 3.12.



Figura 3.12: Extracción de la materia prima (agua miel)

- **Filtrado**

Se procede con la filtración con tela lienzo para eliminar impurezas interrumpir el paso de hojas, insectos, pedazos de la fibra del tronco procedente del raspado. Ver la Figura 3.13.



Figura 3.13: Filtrado del mishki (agua miel)

- **Análisis de la materia prima (agua miel)**

Una vez obtenida la materia prima el agua miel para determinar los parámetros se toman una muestra de 100 ml para verificar que cumpla los requerimientos como:

Color: Café blanquizco transparente

Olor: Agradable

Sabor: Dulce

Estado físico: Líquida

Brix: 12 – 13

Ver la Figura 3.14.



Figura 3.14: Análisis del mishki (agua miel)

- **Almacenamiento**

Posteriormente terminado la filtración se procede almacenar en bidones policarbonato de 20L en un ambiente fresco y seco el restante de agua miel que quedaría para la producción se guarda en el congelador a temperatura de 4 a 5 °C. Ver la Figura 3.15.



Figura 3.15: Almacenamiento del mishki (agua miel)

- **Cocción**

El agua miel es sometido a una temperatura de 75 – 80 °C hasta llegar a obtener un líquido viscoso este proceso sirve para mantener el color, sabor y aroma de la miel.

Por cada 10 litros de mishki (agua miel) de agave se obtiene 1 litros de miel en el transcurso del proceso del mishki (agua miel) bota una espuma blanca y esa hay que quitarla cada vez

que llega acumularse y se debe estar en constante movimiento al mishki para que esta no se asiente y queme. Ver la Figura 3.16.



Figura 3.16: Cocción del mishki (agua miel)

- **Pruebas de calidad**

Una vez obtenida la miel se mide los grados brix la cual tiene que estar entre 70 – 75 grados brix (refractómetro) cumpliendo así el producto terminado como la viscosidad, color y sabor. Ver la Figura 3.17.



Figura 3.17: Pruebas de calidad de la miel de agave

- **Llenado en cuba de acero inoxidable**

Una vez terminado el proceso de cocción y obtenida la miel se procede a filtrar mediante un cernidor metálico en tanque de cuba de acero inoxidable 20 litros. Ver la Figura 3.18.



Figura 3.18: Llenado en cuba de acero inoxidable de la miel de agave

- **Envasado**

Esta es envasada dependiendo de las necesidades del cliente estas pueden ser en envases de vidrio es importante procurar de no llenarlo hasta el fondo para poder dejar un espacio del frasco con la miel de agave una vez cerrado.

- **Etiquetado**

Esta parte del proceso se le pone en los envases la etiqueta que caracteriza al producto la cual contiene sus correspondientes especificaciones.

También en esta operación se lleva un control de calidad con el objetivo de que las etiquetas queden bien colocadas.

- **Producto terminado**

Una vez que estén listas son llevadas para su almacenaje y posteriormente a la venta.

El tiempo de consumo de la miel de agave es de 6 meses a partir de esos meses no se puede consumirlo porque pierde las propiedades organolépticas gran parte color, sabor y viscosidad de la miel de agave la conservación de este producto debe estar en una ambiente fresco y seco. Ver la Figura 3.19.



Figura 3.19: Producto terminado miel de agave

- **Miel de agave**

La miel de agave un endulzante con baja viscosidad con una concentración alta de fructosa impide el crecimiento de bacterias y hongos.

La miel de agave es una alternativa para sustituir a los endulzantes que tradicionalmente se consume como el caso del azúcar o por sus componentes químicos podrían causar problemas en el sistema intestinal, sin embargo, las personas que padecen algún tipo de diabetes pueden ingerir este edulcorante que se extrae del corazón de los agaves [21].

- **Características de la miel de agave**

Tiene un alto contenido de fructosa azúcar que no estimula la secreción digestiva como otros azúcares la miel de agave contiene minerales, hierro, calcio, fósforo y magnesio [21].

- **Diagrama de proceso de la miel de agave**

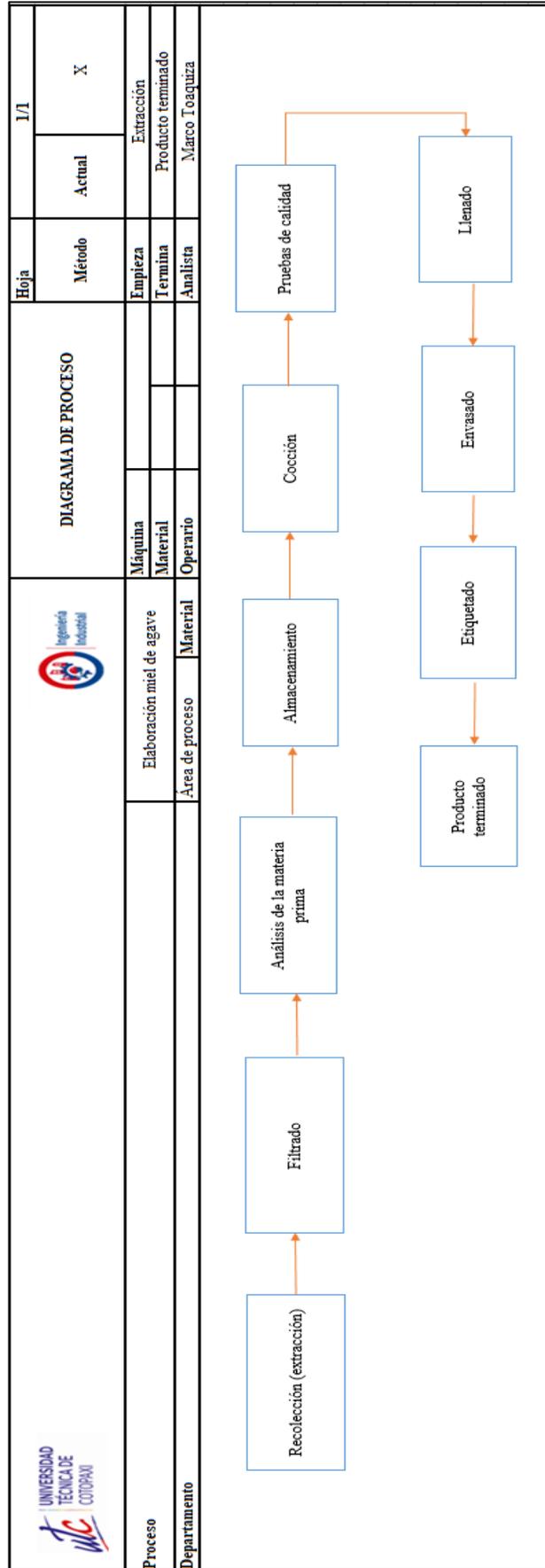


Figura 3.20: Elaboración de miel de agave

❖ Diagrama de flujo

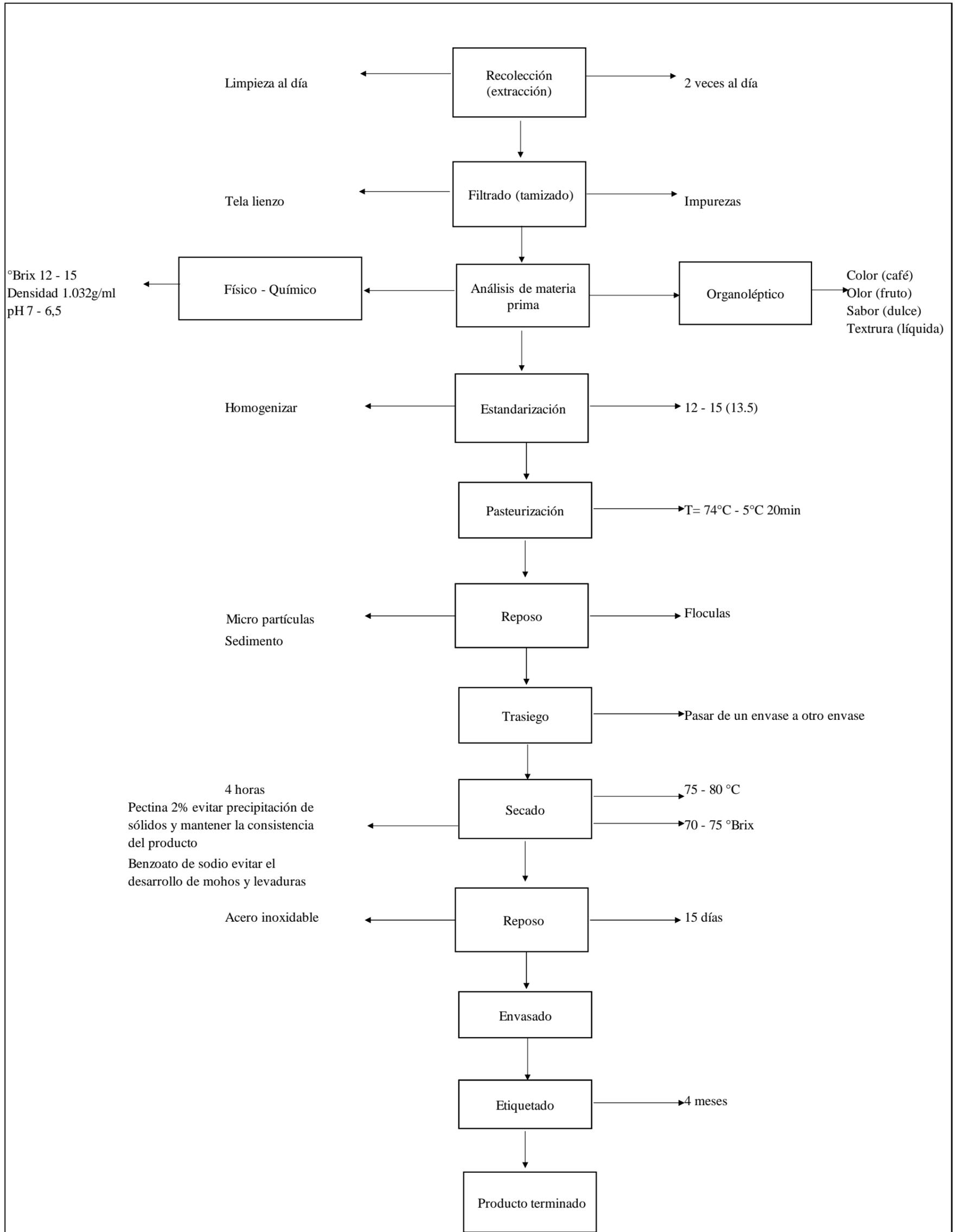


Figura 3.21: Proceso elaboración de miel de agave

• **Matriz FODA**

Tabla 3.4: Matriz FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posibilidad de realizar una microempresa en la Ciudad de Latacunga para su respectiva comercialización de la miel de agave. ✓ Producto natural. ✓ Contiene el 1.10% más en proteínas. ✓ Apto para consumidores diabéticos. ✓ La comercialización de la miel de agave, se lo hace en distintos puntos donde tenga mayor acogida para la comercialización hacia el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elevados costos de producción en relación a la competencia del producto. ✓ Existencia de insectos, animales que perjudican la extracción del mishki (agua miel). ✓ Falta de estrategias publicitarias de la miel de agave, hacia la población. ✓ Desconocimiento del producto, marca, composición que la miel de agave posee.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ No hay competencia directa. ✓ No existe competencia representativa en el mercado de la miel de agave, a escala empresarial, permitiendo obtener una aceptación en el producto. ✓ El producto no es costoso, por lo que su precio será económico, a disposición de cada consumidor. ✓ La materia prima (planta de agave) es de fácil acceso, garantizando la elaboración de la miel de agave. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desconocimiento, de las características de la planta de agave. ✓ Existe mayor competencia con nuevos productos existentes en el mercado. ✓ Pérdida de la cultura en producir la miel de agave. ✓ Presencia de plagas y hongos que afecten a la planta de agave

3.3.2 Realizar un estudio de factibilidad del procesamiento de la miel de agave en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga para la determinación de la fiabilidad del proyecto.

3.3.2.1 Estudio de mercado

Ubicación geográfica

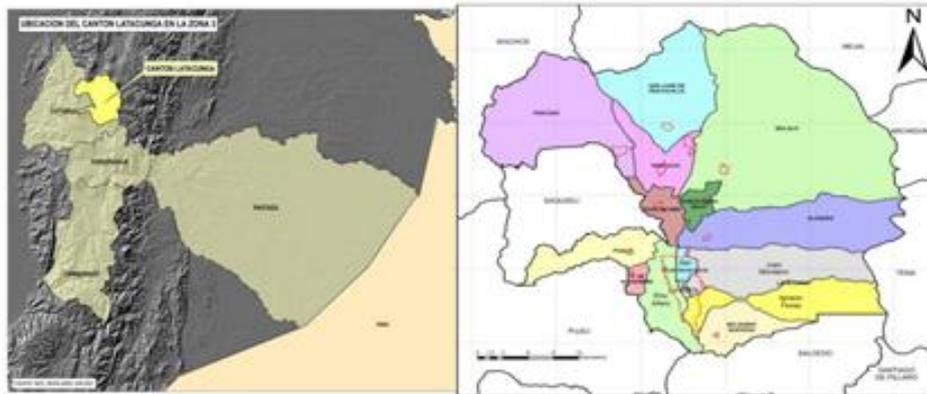


Figura 3.22: Ubicación geográfica del Cantón Latacunga

En la Provincia de Cotopaxi se sitúa el Cantón Latacunga, etimológicamente conocida como la ciudad plácida y mágica su nombre proviene de las palabras “llacta kunka” que significa “Dios de las aguas” con un área de 1377,2 km² y fundado en 1824.

Identificación de la población

La falta de conocimientos de la planta de agave permite a la población de Latacunga determinar el grado de aceptación de la miel de agave.

Instrumentos recolección de la información

De acuerdo a diferentes estadísticas de investigación permitiendo recopilar la información obtenida.

- **Encuestas**

Las encuestas están dirigidas a la población de Latacunga determinando la frecuencia de consumo de los mismos.

- **Tamaño de la muestra**

Para el proyecto de la miel de agave será fundamental utilizar el método científico finito del muestreo, ya que es muy importante determinar el tamaño de la muestra para llevar a cabo una investigación de factibilidad.

La fórmula para calcular la muestra es la siguiente como se muestra en (3.1):

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (3.1)$$

Donde:

- **Valor de N**

N representa a toda la población donde se extraerá la muestra, este valor es toda la población del cantón Latacunga donde se analizará la aceptación del producto.

- **Valor Z**

La Z representa el número existente de desviaciones estándar respectivamente a la media para un nivel de confianza del 95%.

El parámetro estadístico que depende el nivel de confianza, el grado de certeza o probabilidad expresado en el porcentaje con el que se pretende realizar la estimación de un parámetro a través de un estadístico muestral, como se detalla en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5: Parámetro estadístico nivel de confianza (NC)

Nivel de confianza	Z _{alfa}
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

- **Valor de (e)**

La (e) representa el error permisible considerando durante el estudio donde la aceptabilidad es de un 5%, el mismo valor que en proporción para el caso será de 0,05. Mediante un estudio dado un nivel de confianza de un 95% y permitiendo un error porcentual de +/-5%.

- **Valor de (p y q)**

Para la proporción de aceptación de la población del cantón Latacunga, debido a no disponer datos previos de estudio se considerará un 0,5 el mismo que permitirá la obtención de tamaño apropiado para determinar una muestra representativa.

Para la obtención de la muestra será encuestado por adultos, tercera edad, considerando desde un rango de 35 hasta los 64 años de edad, en el cantón de Latacunga con una población de 55.575 año actual del año 2022 de acuerdo a fuentes estadísticas (**FUENTE: INEC “Proyección poblacional a nivel cantonal periodo 2020 – 2025”**), además se utiliza un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, que se emplea en la fórmula de la muestra.

Datos:

N	55.575
Z	1.96
e	0.05
p	0.5
q	0.5

Solución:

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * (55.575)}{(0.05)^2 * (55.575 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = 381$$

Resultado de la encuesta dirigida a la población del cantón Latacunga

1.- ¿A qué rango de edad usted pertenece?

Tabla 3.6: Resultado de la primera pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
35 – 45	252	66,1%
46 – 55	114	29,9%
56 – 64	15	3,9%
Total	381	100%

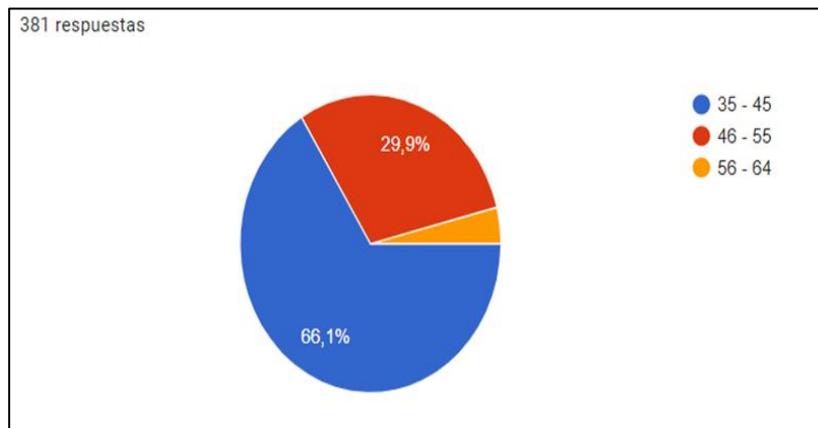


Figura 3.23: Rango de edades

Análisis:

Del total de encuestados el mayor porcentaje de 66,1% corresponde a rango de edades de 35 – 45 años, el 29,9% están a un rango de edad de 46 – 55 años y el 3,9% de encuestados están en un rango de 56 – 64 años.

2.- ¿Ha escuchado o conoce sobre la miel de agave?

Tabla 3.7: Resultado de la segunda pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	139	36,5%
No	242	63,5%
Total	381	100%

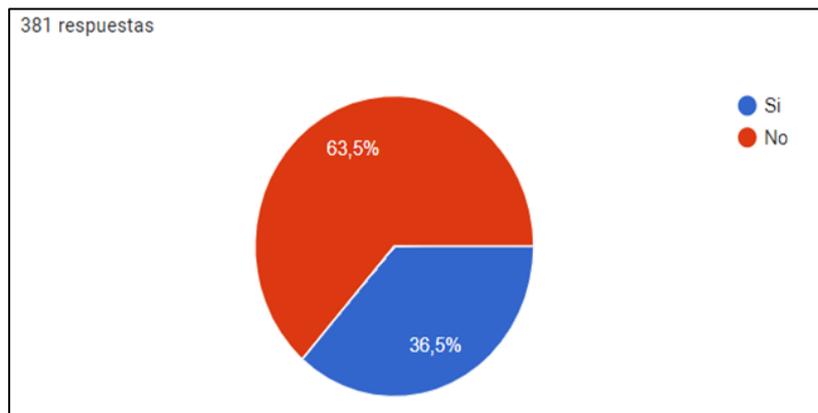


Figura 3.24: Conocimiento de la miel de agave

Análisis:

Los resultados evidencian que el 36,5% de personas encuestadas conocen sobre el producto de la miel de agave, mientras que el 63,5% desconocen del producto esto a su vez permitirá un aspecto importante para dar a conocer este producto.

3.- ¿Conoce los beneficios de consumir la miel de agave?

Tabla 3.8: Resultado de la tercera pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	139	32,3%
No	242	67,7%
Total	381	100%

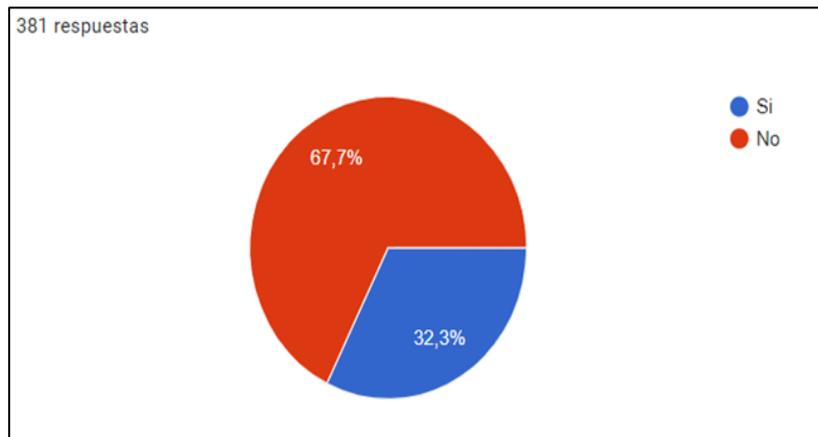


Figura 3.25: Beneficios de la miel de agave

Análisis:

La mayor parte de la población con el 63,5% desconocen los beneficios, sus propiedades, componentes, usos que aportarían a su alimentación y bienestar, convirtiendo un aspecto importante, dar a conocer los beneficios, características que este producto puede ofrecer a su consumidor.

4.- ¿Qué aspectos considera al momento de comprar un endulzante?

Tabla 3.9: Resultado de la cuarta pregunta.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Precio	123	32,3%
Presentación	95	24,9%
Marca	81	21,3%
Composición nutricional	82	21,5%
Total	381	100%

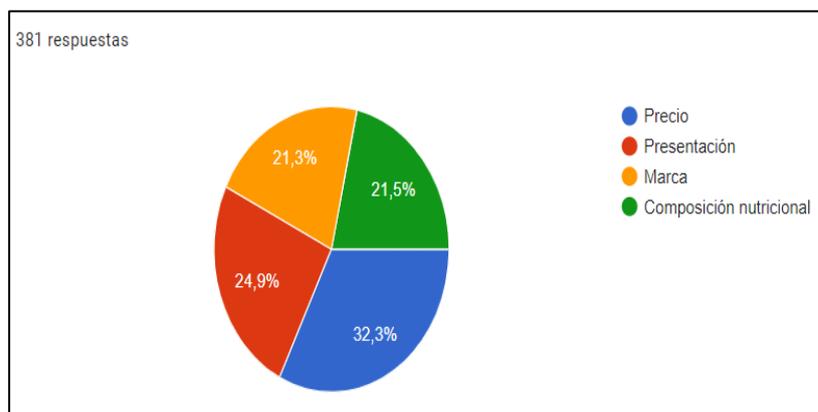


Figura 3.26: Compra de endulzante

Análisis:

Dentro de los aspectos a considerar la compra de un endulzante las personas adquieren un producto con el 32,3% se enfocan en el precio lo que permite evidenciar que buscan economía al momento de comprar.

5.- ¿Consume miel de abeja?

Tabla 3.10: Resultado de la quinta pregunta.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	168	44,1%
No	213	55,9%
Total	381	100%

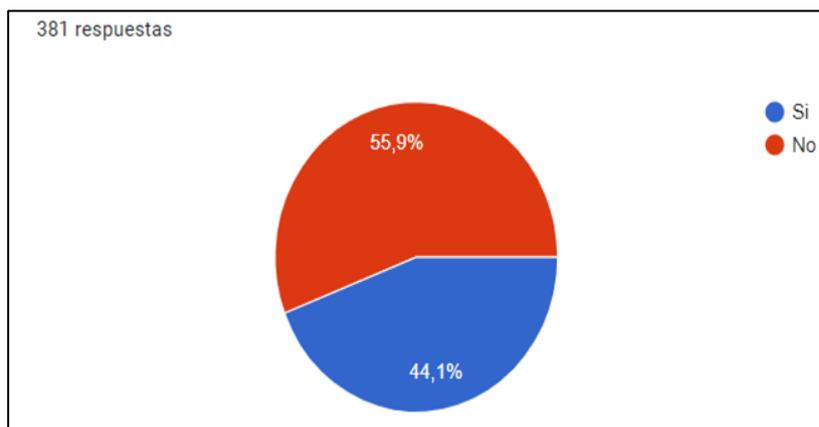


Figura 3.27: Consumo

Cuanto consume al mes de miel de abeja:

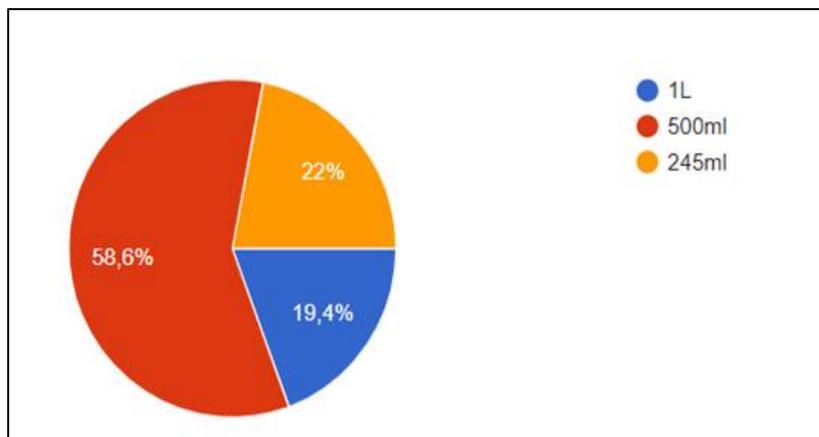


Figura 3.28: Consumo de miel de abeja

Análisis:

Este resultado permite identificar la demanda de consumo con el 44,1% mientras que el 58,6% en envases de vidrio de 500ml es consumida al mes, esto tiene una tendencia de costumbre de las personas debido a que este producto de la miel ha estado presente en el mercado desde mucho tiempo.

6.- ¿Estaría dispuesto a cambiar el tipo de miel que consume diariamente?

Tabla 3.11: Resultado de la sexta pregunta.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	159	41,7%
No	222	58,3%
Total	381	100%

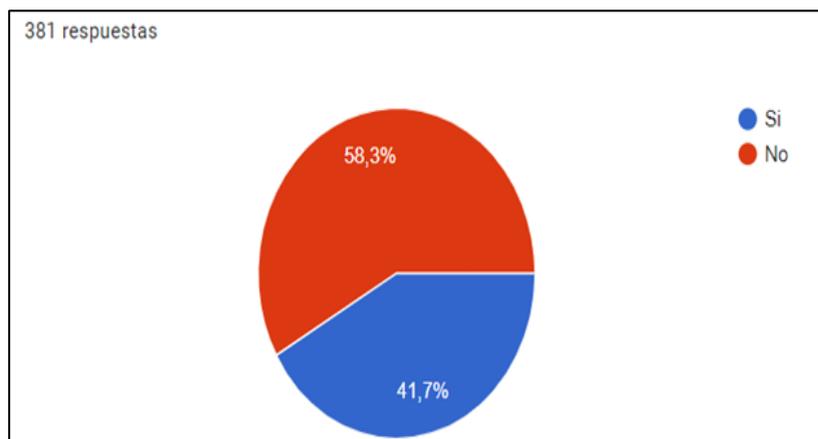


Figura 3.29: Tipo de miel

Análisis:

El 41,7% de encuestados, están dispuestos a cambiar el tipo de miel, esto debido a que la mayoría de la población conoce los beneficios que se puede obtener de la miel de agave.

7.- ¿En consideración de los tipos de mieles en el mercado como considera el precio?

Tabla 3.12: Resultado de la séptima pregunta

Opción	Precio	Frecuencia	Porcentaje
Alto	\$9.20	21	5,5%
Bajo	\$6.41	13	3,4%
Moderado	\$5.60	347	91,1%
Total		381	100%

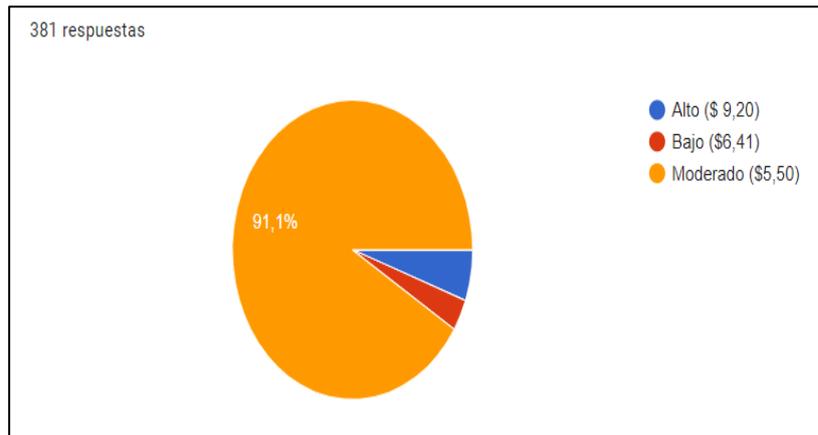


Figura 3.30: Precio de expendio

Estaría dispuesto a pagar

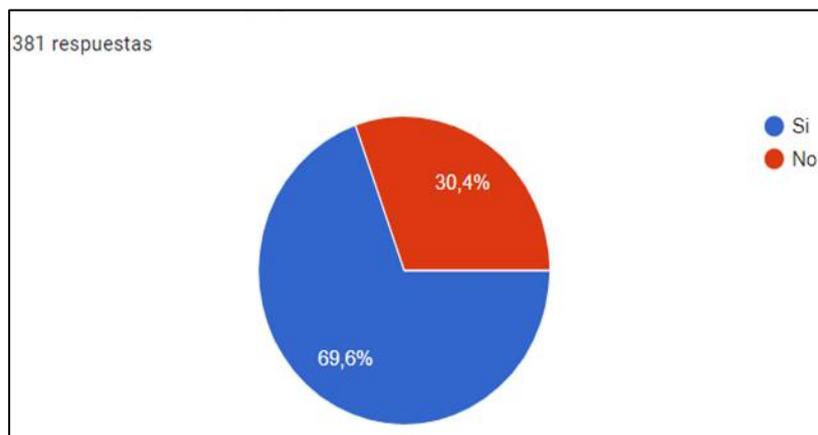


Figura 3.31: Dispuestos a pagar el producto

Análisis:

La mayor parte del número de encuestados con el 91,1% manifiestan que el costo es determinado mediante precios fijos a comparación de la competencia su precio es moderado y accesible mientras que el porcentaje restante de 5,5% y 3,4% prefieren un valor alto en el producto. Y 69,6% están dispuestos a pagar por el producto de miel de agave.

8.- ¿En qué envase preferiría adquirir la miel de agave?

Tabla 3.13: Resultado de la octava pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Envase de vidrio	324	85%
Envase de plástico	57	15%
Total	381	100%

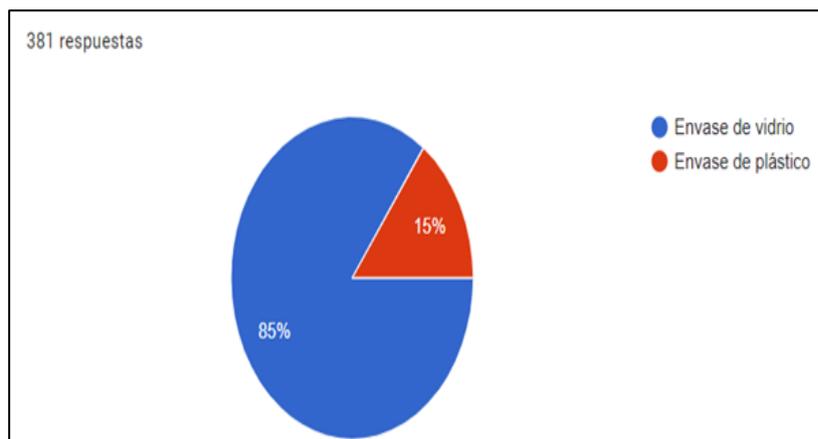


Figura 3.32: Tipos de envases

Análisis:

El 85% de personas encuestadas prefieren, que la miel de agave sea comercializada en envases de vidrio, con el fin de garantizar las propiedades, características, consistencia, de la calidad del producto, mientras que el 15% de envases de plástico puede afectar la calidad del producto comprometiendo la demanda del producto.

9.- ¿En qué presentación le gustaría que esté envasada la miel de agave?

Tabla 3.14: Resultado de la novena pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
300ml	206	54,1%
212ml	97	25,5%
1L	78	20,5%
Total	381	100%

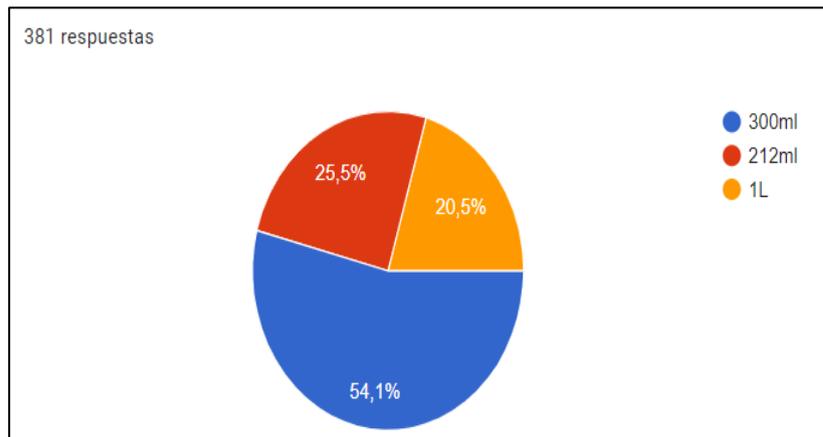


Figura 3.33: Producción de miel

Análisis:

La preferencia para el consumidor al adquirir la miel de agave está determinada por la presentación de 300ml con un 54,1% donde indica que tendrá una acogida del producto.

10.- ¿Cuánto estaría Ud. dispuesto a pagar por la miel de agave?

Tabla 3.15: Resultado de la décima pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
\$ 9,20 (1L)	29	7.6%
\$ 5,60 (300ml)	43	11.3%
\$ 4,80 (212ml)	309	81.1%
Total	381	100%

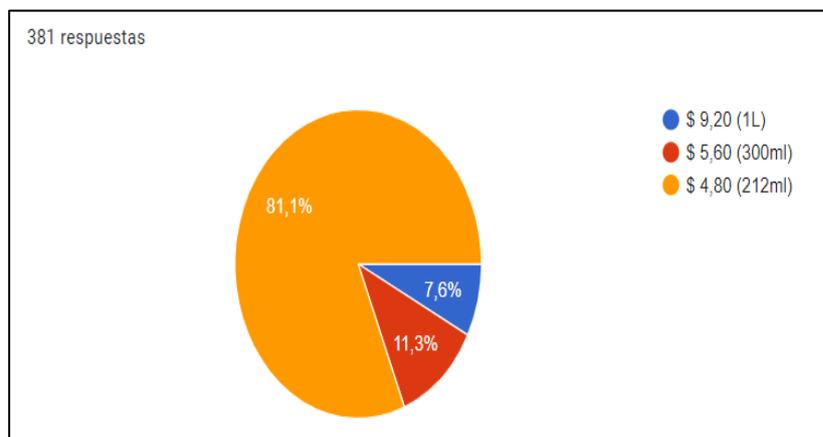


Figura 3.34: Costo

Análisis:

Estos resultados evidencian que el 81,1% prefieren un menor costo de compra de acuerdo a la economía de cada persona, mientras que el 11,3% y 7,6% disponen de la economía para adquirir el producto en envases con mayor cantidad.

11.- ¿En qué lugar le gustaría encontrar la miel de agave?

Tabla 3.16: Resultado de la onceava pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Tiendas	211	55,4%
Supermercados	170	44,6%
Total	381	100%

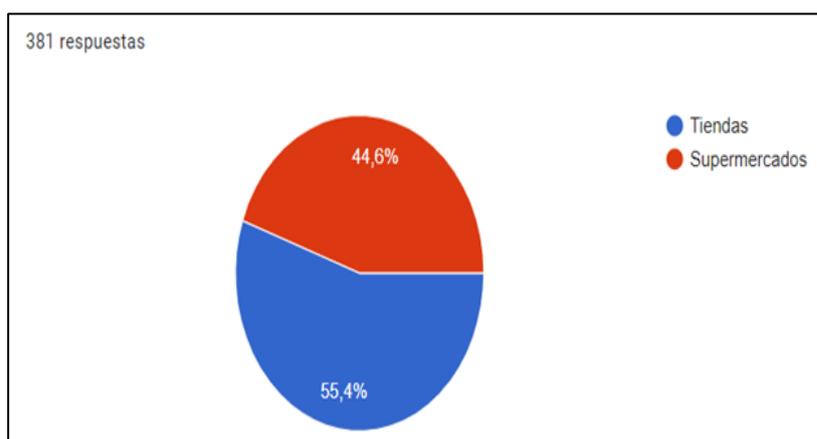


Figura 3.35: Lugar de expendio

Análisis:

El 55,4% de acuerdo a las encuestas, determina que el producto puede ser encontrado en diferentes locales denominadas tiendas, esto debido a que es fácil de adquirirlo.

12.- ¿Compraría usted miel de agave?

Tabla 3.17: Resultado de la doceava pregunta

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Si	238	62,5%
No	143	37,5%
Total	381	100%

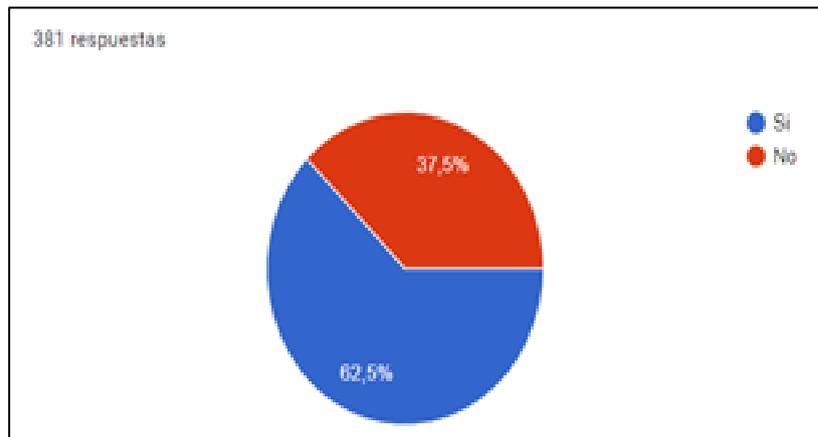


Figura 3.36: Compra

Análisis:

De acuerdo a la encuesta el 62,5% tiene la aceptación de compra en los consumidores quienes están dispuestos a comprar el producto un endulzante natural y bajo en azúcar esto a su vez permite proyectar una alta demanda y una posición en el mercado gracias a los beneficios que el producto ofrece.

3.3.2.2 Análisis de Demanda

Hoy en día se puede evidenciar un gran agradecimiento de demanda de productos, naturales, tomando en cuenta los cambios alimenticios en la población en la cual la miel de agave permitirá mantener una vida saludable, a base de un producto natural, cuya composición química contribuyan un mejoramiento a la salud fortaleciendo el organismo de la persona.

Para realizar el estudio de la demanda se considera la proyección del número de habitantes del Cantón Latacunga, (**FUENTE: INEC “Proyecciones de población por edad y sexo cantón Latacunga 2010 – 2020”**)

Tabla 3.18: Proyección de la población del cantón Latacunga

Edades	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
35 - 39	12.361	12.655	12.952	13.242	13.530	13.530	13.368	13.539
40 - 44	10.711	10.982	11.258	11.539	11.824	12.112	11.192	11.335
45 - 49	8.843	9.058	9.282	9.515	9.757	10.007	9.693	9.817
50 - 54	7.744	7.934	8.128	8.325	8.526	7.732	8.015	8.117
55 - 59	6.438	6.513	6.684	6.857	7.032	7.210	6.862	6.950
60 - 64	5.271	5.387	5.513	5.649	5.794	5.947	5.743	5.817

51.368 52.529 53.817 55.127 56.463 56.538 54.873 55.575

De igual manera el consumo promedio de habitantes anual (**FUENTE: ENSANUT “Consumo promedio anual de miel”**).

Para el consumo total se hizo correlación el número de habitantes con el consumo promedio mediante la siguiente fórmula como se indica en (3.2)

Consumo total anual

$$= N^{\circ} \text{ de habitantes} * \text{Consumo promedio anual (kg)}$$

$$* \text{Porcentaje de población de consumo de miel}$$

(3.2)

$$\text{Consumo total anual} = 51.368 * 0.57\text{kg} * 62,5\%$$

$$\text{Consumo total anual} = 18299,85\text{kg}$$

Tabla 3.19: Demanda actual miel de agave

Demanda miel de agave					
Demanda actual					
Ubicación (Cantón Latacunga)	Edad	Años	Habitantes	Consumo promedio/habitantes anual (kg)	Consumo total (kg)
	Entre 35 - 64 años	2015	51.368	0,57	18299,85
		2016	52.529	0,58	19041,76
		2017	53.817	0,58	19508,66
		2018	55.127	0,58	19983,54
		2019	56.463	0,62	21879,41
		2020	56.538	0,57	20141,66
		2021	54.873	0,60	20577,38
		2022	55.575	0,58	20145,94
		TOTAL	4,68	159578,20	

Para la demanda proyectada se correlaciona con la demanda actual del año 2022 proyectado 8 años futuros.

Para la demanda proyectada en años futuros su razón de crecimiento, se utilizará la siguiente fórmula:

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{T_{i+1} - T_i} \quad (3.3)$$

Donde:

r = Razón de crecimiento

T_i = Tiempo inicial

P_i = Población inicial

$$r_{prom} = \frac{55.575 - 54.873}{2022 - 2021}$$

$$r_{prom} = 702$$

Para la proyección al número de habitantes se utilizará la siguiente fórmula como se indica en (3.4).

$$P = Población\ final + r * (Tiempo\ proyectado - Tiempo\ final)$$

$$P = 55.575 + 702 * (2023 - 2022)$$

$$P = 56.277\ habitantes \quad (3.4)$$

De igual manera para la obtención del consumo de miel, se procede al cálculo de los kilogramos promedios de consumo al año con una tasa de crecimiento anual del 0.3% (FUENTE: INEC “*Ministerio de Agricultura*”).

$$Consumo\ promedio\ anual\ (2023) = 0,58\ kg + 0,3\%$$

$$Consumo\ promedio\ anual\ (2023) = 0,58kg$$

Se procede consecutivamente hacer con el resto de años del consumo promedio como se observa en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20: Demanda proyectada miel de agave

Demanda proyectada							
Ubicación (Cantón Latacunga)	Edad	Años	Razón de crecimiento	Habitantes	Consumo promedio/habitantes anual (kg)	Consumo total (kg)	
			2021		54.873	0,60	20577,38
	Entre 35 - 64 años		2022		55.575	0,58	20145,94
			2023	702	56.277	0,58	20505,93
			2024	702	56.979	0,59	20868,56
			2025	702	57.681	0,59	21233,82
			2026	702	58.383	0,59	21601,71
			2027	702	59.085	0,60	21972,23
			2028	702	59.787	0,60	22345,39
			2029	702	60.489	0,60	22721,18
				TOTAL	4,14	171394,76	

La demanda actual de miel al año 2022 es de 20145,94 kg anualmente, en comparación con la demanda proyectada para el año 2029 es de 22721,18 kg.

3.3.2.3 Análisis de la Oferta

Para la oferta se toma en cuenta que el producto cumpla con todos los requerimientos que requiere para el consumidor teniendo como objetivo tener una ganancia máxima.

La oferta es la proporción de un bien que los productores u oferentes permanecen dispuestos a llevar al mercado según los costos que tienen la posibilidad de conseguir en un momento dado. Tomando en importancia este criterio, se puede implantar ciertos componentes que inciden en la oferta dentro del mercado.

Oferta en el mercado tipo de mieles

Tabla 3.21: Miel de agave

Miel de agave	Agave wild honey (A.W.H)
Miel de agave	Schullo
Miel de agave	Penco Azul

Mediante los tipos de mieles que existen de acuerdo a la asociación de apicultores de Cotopaxi e investigación se determina un análisis de cada miel como se muestra en la Tabla 3.22.

Tabla 3.22: Oferta de miel

Principales oferentes	Producción mensual (kg)	Producción anual (kg)
Agave wild honey (A.W.H)	3.343,04	20.058,34
Schullo	2.089,40	25.072,93
Penco Azul	1.253,64	15.043,76

Entre los productos oferentes se encuentran aquellos que pueden ser sustitutos como, edulcorantes naturales o artificiales los cuales son parte de un mercado, donde buscan obtener una amplia representatividad a través de un producto que cumpla las características calidad y precio para satisfacer las necesidades del consumidor.

Para la obtención de la proyección de la oferta a proyectarse se determina en base la siguiente fórmula:

$$C_n = Co(1 + i)^n \quad (3.5)$$

Donde:

$$C_n = \text{Consumo del año } n$$

$$Co = \text{Consumo del año } o$$

$$i = \text{Tasa de crecimiento}$$

$$n = \text{Número de años}$$

La proyección de la oferta seria, se procede hacer el cálculo para la proyección de la miel en los años posteriores.

$$C_n = 2500 * (1 + 2.54\%)^1$$

$$C_n = 2563,50kg$$

Se procede hacer el resto de los cálculos para los siguientes años correspondientes como se muestra en la Tabla 3.23.

Tabla 3.23: Oferta proyectada de miel

Oferta proyectada de miel		
Años		Consumo total anual kg
2022	Año base 0	2500,00
2023	1	2563,50
2024	2	2695,38
2025	3	2906,03
2026	4	3212,72
2027	5	3642,00
2028	6	4233,50
2029	7	5046,06

Para la demanda insatisfecha de la miel se toman los datos obtenidos de la oferta y demanda.

Tabla 3.24: Demanda insatisfecha.

Demanda insatisfecha			
Años	Demanda (kg)	Oferta (kg)	Demanda insatisfecha kg
2022	20145,94	2500,00	17645,94
2023	20505,93	2563,50	17942,43
2024	20868,56	2695,38	18173,18
2025	21233,82	2906,03	18327,79
2026	21601,71	3212,72	18388,99
2027	21972,23	3642,00	18330,23
2028	22345,39	4233,50	18111,89
2029	22721,18	5046,06	17675,12

3.3.2.4 Análisis de precio

Determinación e investigación de precios de mieles competencia elasticidad del producto.

Precio

El costo unitario de la miel de agave será en un envase de 300ml con un precio de \$5,60

Tabla 3.25: Proyección de precio de miel de agave (300ml)

Proyección del precio (300ml)	
Miel de abeja	\$ 8,00
Miel de agave	\$ 5,60

Mediante la proyección determinada la miel de abeja es alta, donde la proyección para la miel de agave se lo puede dar una baja economía de \$5,60 para su comercialización hacia el mercado.

Como se puede observar en la Tabla 3.25 no existe una técnica especializada para la fijación del precio en el mercado de la miel, es decir depende del productor y de su propia experiencia.

3.3.2.5 Análisis de la comercialización

La miel de agave está elaborada para ser comercializada en cualquier punto de distribución como, tiendas, supermercados, dando a conocer mediante, volantes, sitios de redes sociales, dentro de la ciudad, es indispensable planear estrategias de promoción, publicidad, con el fin de llegar hacia el cliente dando a conocer el producto sus beneficios que el agave posee de esta manera se pretende dar a conocer el producto para posteriormente comercializar a gran escala en la ciudad de Latacunga.

Presentación de logo (sweet honey)



Figura 3.37: Logotipo “Sweet honey”

Presentación de etiqueta

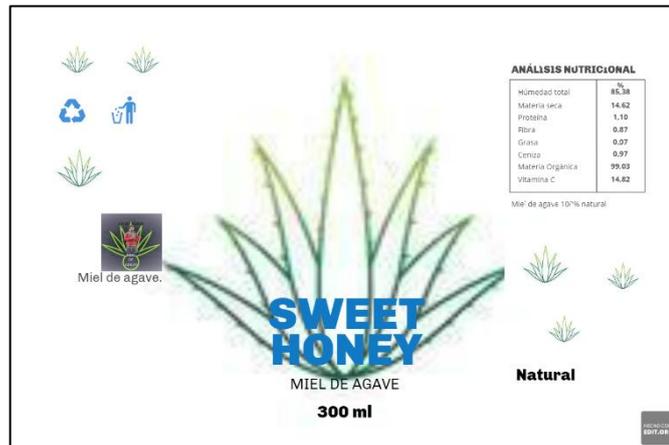


Figura 3.38:

Etiqueta miel de

agave

Presentación del producto



Figura 3.39: Miel de agave

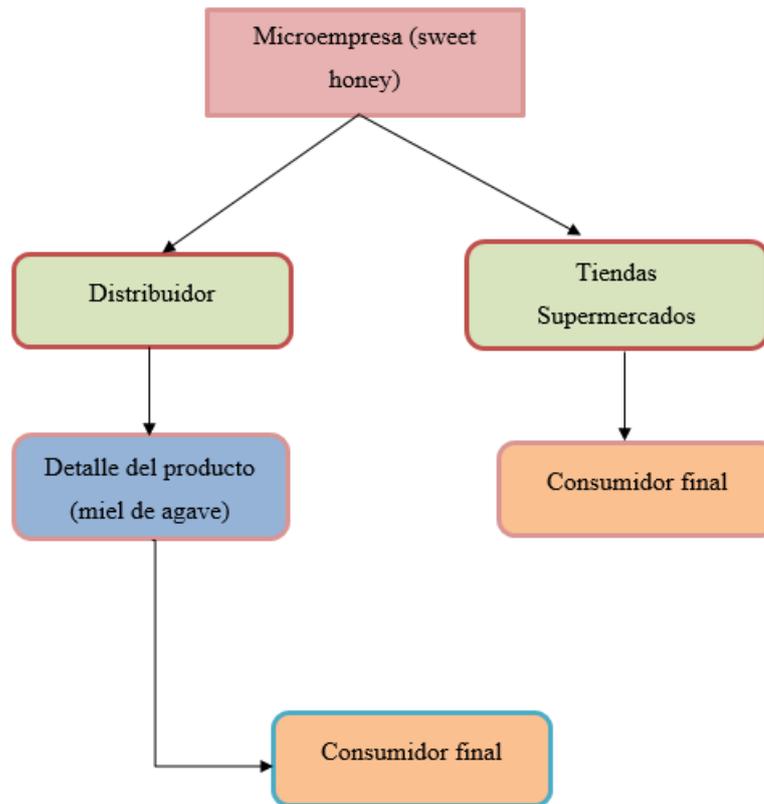


Figura 3.40: Flujos de comercialización de miel de agave

3.3.2.6 Estudio Técnico

En el estudio técnico se demostrará la forma existente para la elaboración de la miel de agave del producto o servicio, donde se precisará el proceso de elaboración.

Localización óptima de la planta

La localización óptima del proyecto permitirá la ubicación designada para la construcción de la planta, un factor muy importante para la microempresa donde se determinará las consideraciones, económicas, estratégicas técnicas para una rentabilidad del proyecto para considerarlo factible.

- **Macro localización**

El proyecto de la miel de agave se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, del cantón de Latacunga, donde a través de un estudio de localización óptimo de la micro empresa

permitirá analizar los puntos de distribución analizando las estrategias e implementando una entrega eficiente a cada uno de nuestros consumidores.



Figura 3.41: Mapa provincial de Cotopaxi

Distribución directa

Donde la distribución ubicada en el cantón Latacunga permitirá tomar el volumen de venta.

Distribución indirecta

Entrega a intermediarios tomando los puntos de venta.

- **Meso localización**

Para el análisis de la distribución de la miel de agave a nivel de una distribución mayor, mediante la aceptación a las afuera del país para lograr un reconocimiento del producto tomando en cuenta cada una de distribuciones entre intermediarios, proveedores, así mediante permitir llegar a ser persuadidos en la compra de servicio que proporcionara la miel de agave hacia cada uno de los clientes en diferentes partes para ser comercializado.

- **Micro localización**

Para el análisis previo se determina los siguientes factores que influyen en la ubicación del proyecto.

A través de una matriz nos va a permitir desarrollar estrategias mediante una identificación y evaluación de objetivos, conociendo los aspectos más relevantes de cada organización como los factores, con el propósito de que el producto la miel de agave pueda ser comercializada en el lugar que más acogida tenga dentro de la ciudad de Latacunga.

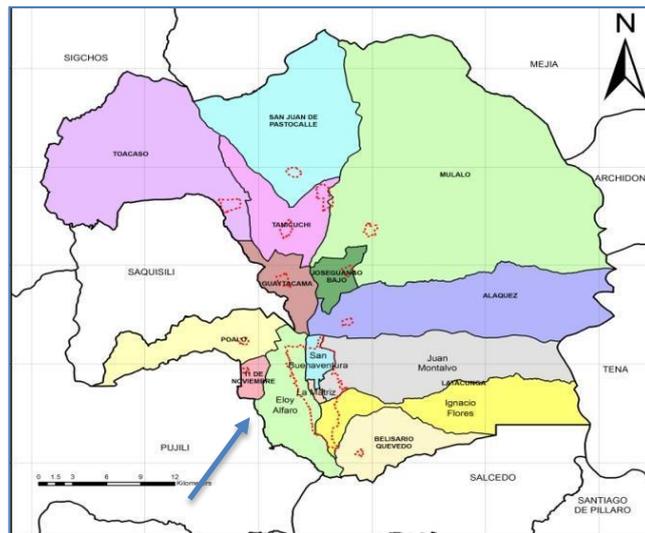


Figura 3.42: Mapa del cantón de Latacunga (Zona de influencia del proyecto: Eloy Alfaro (San Felipe)).

Factores que determinan la micro localización

- **Eloy Alfaro (San Felipe)**

Disponibilidad de mano de obra. - En la Provincia de Cotopaxi mayor parte de la población conocen las actividades del proceso de elaboración de la miel de agave.

Disponibilidad de servicios básicos. - La mayoría de viviendas cuentan con agua potable de un 44,16% mientras que el 6,40% no cuenta con este servicio.

El acceso de alcantarillado por parte de las viviendas es de 19,21% que se proveen de esta red.

El 93,54% de acceso a servicio eléctrico se proveen de la red de la empresa eléctrica, la cobertura es de buena calidad y la empresa encargada mantiene un constante control del servicio [22].

Desechos sólidos el porcentaje de viviendas que eliminan la basura por carro recolector es de 95%, no se han encontrado focos que representan acumulación de basura por la falta del servicio, sin embargo, el mal hábito que tiene la gente al botar la basura en la calle, los ríos y las quebradas se puede entender como “un problema de educación y cultura” Cuenta con una infraestructura vial para su acceso [23].

Disponibilidad de comunicación. - El 38,27% se encuentra con servicio mientras que el 12,29% las viviendas cuentan con servicio telefónico que deja evidencia la falta de conectividad entre varias zonas de la ciudad [24].

Fuente: El 4,61 dispone de cobertura de acceso a internet fijo ofertado por CNT.

Disponibilidad de medios de transporte. – Fuente: Comisión Provincial del Transporte terrestre tránsito y seguridad vial de Cotopaxi, se ha identificado 2 compañías de transporte de buses, donde funcionan de manera formal son:

- Cooperativa Sultana del Cotopaxi
- Cooperativa CITULASA

Los servicios de transporte diario son prestados por la cooperativa antes mencionada con turnos de 15 minutos, todos los días con un horario de 6h00 a 19h30 de igual manera se cuenta con cooperativas de taxis Eloy Alfaro quienes prestarán el servicio a los pobladores [25].

Disponibilidad de acceso a bancos. – Cuenta con dos cooperativas disponibles: CACPECO, que se encuentra en la Av. Simón Bolívar y Virgen del Cisne ubicada por el centro de la iglesia.

Disponibilidad de terreno. – En el sector Eloy Alfaro cuenta con disponibilidad de servicios básicos desde los \$18.000 de 375m² y 884m² de \$20.000, dependiendo del tipo de terreno a adquirir para la construcción del proyecto.

- **Juan Montalvo**

Disponibilidad de mano de obra. – Los habitantes en el sector Juan Montalvo tienen un cierto conocimiento en el proceso, ya que solo optan en la elaboración de artesanías.

Disponibilidad de servicios básicos. - La mayoría de viviendas cuentan con agua potable de un 54,42% mientras que el 1,43% no cuenta con este servicio [23].

El acceso de alcantarillado por parte de las viviendas es de 32,78% que se proveen de esta red.

El 99,19% de acceso a servicio eléctrico se proveen de la red de la empresa eléctrica la cobertura es de buena calidad y la empresa encargada mantiene un constante control del servicio [26].

Desechos sólidos el porcentaje de viviendas que eliminan la basura por carro recolector es de 80%, de cobertura, atribuible a la dispersión poblacional en áreas que no cuentan con una infraestructura vial adecuada para el acceso de los vehículos recolectores y/o por las malas condiciones de las vías. [23].

Disponibilidad de comunicación. - El 46,92% se encuentra con servicio mientras que el 8,93% las viviendas cuentan con servicio telefónico, que deja evidencia la falta de conectividad entre varias zonas de la ciudad [24].

Fuente: El 5,60 dispone de cobertura de acceso a internet fijo ofertado por CNT.

Disponibilidad de medios de transporte. – **Fuente:** Comisión Provincial del Transporte terrestre tránsito y seguridad vial de Cotopaxi, se ha identificado 1 compañía de transporte de buses, donde funcionan de manera formal son:

- Cooperativa CITULASA

Los servicios de transporte diario son prestados por la cooperativa antes mencionada con turnos de 20 minutos, todos los días con un horario de 6h00 a 19h00 [25].

Disponibilidad de acceso a bancos. – Cuenta con cooperativa disponibles Banco comunal San José.

Disponibilidad de terreno. – En el sector Juan Montalvo cuenta con disponibilidad de servicios básicos desde los \$25.000 de 2.500m² dependiendo del lugar donde se encuentre, variando costos excesivos para poder adquirir en la construcción del proyecto.

Para el estudio de la localización de la planta se considera la importancia por el grado de (1 – 5) de los sectores propuestos donde se considera lo siguiente:

- 1) malo
- 2) regular
- 3) bueno
- 4) muy bueno
- 5) excelente

A continuación, se procede al cálculo de cada uno de los sectores de acuerdo a la importancia de cada disponibilidad que cuenta el sector:

$$\begin{aligned} \text{San Felipe} &= 20 * 5 \\ \text{San Felipe} &= 100 \end{aligned}$$

Se procede consecutivamente hacer con cada factor para obtener una rentabilidad y ventaja del lugar donde el proyecto se localizará.

Para el cálculo de la rentabilidad se suma todos los factores obteniendo lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{San Felipe} &= 100 + 90 + 40 + 75 + 40 + 75 \\ \text{San Felipe} &= 420 \end{aligned}$$

Tabla 3.26: Estudio de localización

Factores Sectores	Disponibilidad de mano de obra	Disponibilidad de servicios básicos	Disponibilidad de comunicación	Disponibilidad de medios de transporte	Disponibilidad de acceso a bancos	Disponibilidad de terreno	
Importancia	20%	30%	10%	15%	10%	15%	100%
Eloy Alfaro (San Felipe)	5 100	3 90	4 40	5 75	4 40	5 75	420
Juan Montalvo	3 60	4 120	4 40	3 45	3 30	4 60	355

Mediante el estudio detallado de la micro localización se observa que en el sector Eloy Alfaro (San Felipe) tiene mayor rentabilidad y ventajas para el sitio en el cual se localizará y operará el proyecto identificando así las actividades productivas y centros de desarrollo más convenientes.

Tamaño óptimo del proyecto

Se ha tomado en cuenta cada una de las distribuciones y el orden para la elaboración de la miel de agave, donde se determinará cada área con características estratégicas de modo que se utilizará el espacio de manera eficiente sin ningún inconveniente al momento de la fabricación del producto de miel de agave.

La micro empresa de miel de agave en el sector Eloy Alfaro (San Felipe) de la ciudad de Latacunga tendrá una construcción de $266 m^2$ donde estará destinada a la producción de miel de agave hacia tiendas y supermercados.

Demanda insatisfecha

La producción de la miel de agave se toma en cuenta la demanda proyectada, donde permitirá que la miel de agave pueda ser comercializado y pueda ofrecer un servicio hacia el consumidor.

Demanda insatisfecha año 2022: **17645,94 kg** al año.

Para la obtención del número de productos a ofrecer al consumidor al mes se obtiene una cantidad de **1470,50 kg** al mes donde se producirá una cantidad de **1471 kg** al mes en la producción de la miel de agave.

Disponibilidad de materia prima

Capacidad disponible

Para la producción de la miel de agave de la materia prima para satisfacer la demanda se necesitan 44 L al día de miel las cuales el mishki debe ser extraída el mishki de 75 plantas del cantón Pujilí y el Niágara.

Cada planta al día genera 6 litros para su cálculo correspondiente de la demanda a continuación se procede hacer el siguiente cálculo como se indica en (3.6).

$$\begin{aligned}
 \text{Producción miel} &= \text{Demanda/densidad} * \text{volumen} \\
 \text{Producción miel} &= 1471 \frac{\text{kg}}{\text{mes}} / 1350 \text{kg/m}^3 * 1000 \text{m}^3 / 1\text{L} \\
 \text{Producción miel} &= 1089,63 \frac{\text{L}}{\text{mes}} \approx 1090 \text{L/mes}
 \end{aligned}
 \tag{3.6}$$

Producción de miel de agave al día

$$\begin{aligned}
 \text{Producción miel} &= \frac{1090 \text{L}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{mes}}{25 \text{días}} \\
 \text{Producción miel} &= \frac{43.6 \text{L}}{\text{día}} \approx 44 \text{ litros de miel de agave al día}
 \end{aligned}$$

Para la producción se necesitan 44 L al día de miel ya que por cada 10 litros de agua miel se obtiene un 1 litro de miel equivalente a 3 frascos de 300 ml.

- **Área de producción**

Superficie estática, gravitacional, número de lados.

- **Oficinas**

El decreto 2393, del reglamento de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, capítulo, II, art 22, numeral 2, literal 2, sobre superficie y cubicación de los puestos de trabajo, habla de 2m^2 , por persona.

- **Almacenamiento de materia prima**

La materia prima con una temperatura elevada tiende a su fermentación donde será necesario un cuarto de enfriamiento con una extensión de 9x9 metros de largo para su respectivo almacenamiento la cual permitirá que el producto se mantenga en buen estado.

- **Producto terminado**

El producto terminado de la miel de agave será almacenado en bodega específica, con una extensión de 6x4 metros de longitud dando una facilidad de acceso a la persona de quien vaya a distribuir el producto para su comercialización.

- **Capacidad Económica**

La capacidad económica destinada a la comercialización de la miel de agave entre las cuales se encuentra el distinto costo, movilizaciones para la venta, se detalla mediante un estudio económico, donde permitirá obtener datos reales para producir el producto miel de agave.

3.3.2.7 Ingeniería de Proyecto

Diseño de la planta

La distribución de la planta está enfocada en cada una de los procesos de las actividades a realizarse para la producción del producto terminado (miel de agave).

Proceso de elaboración de la miel de agave

- ❖ **Recolección (extracción)**

Para la extracción del mishki (agua miel) se necesitan 3 trabajadores quiénes extraerán la cantidad de 440 L al día y al mes 11.000 L de mishki donde se requieren 22 bidones de acero inoxidable con una capacidad de 20 L, cuyas dimensiones son de 30 cm de diámetro y una altura de 39,5 cm.

Tabla 3.27: Agua miel

Litros de mishki(agua miel)	Miel de agave
10 L	1 L
X	44 L

$$X = \frac{44L \text{ de miel de agave} * 10L}{1L}$$

$X = 440$ litros de mishki (agua miel) al día

❖ **Filtrado**

Para la eliminación de impurezas se necesita tela lienzo permitiendo verificar las partículas que contenga el néctar (mishki).

❖ **Análisis de la materia prima**

Se necesita un controlador de la calidad de la materia prima mishki (agua miel) quién estará a cargo de la verificación del néctar que debe cumplir en dos rangos de 12 a 13 grados brix, para su posterior proceso.

Mediante un refractómetro, permitirá cuantificar la propiedad física el índice de refracción sobre la composición química del mishki (agua miel), su escala de medición:

Humedad en la miel 12.0 a 30.0%

Brix: 58.0 to 90.0%

(Compensación automática de temperatura)

Escala mínima

0.2% (contenido de agua en la miel)

Brix: 0.2%

Tamaño y peso

3.2x3.4x16.8cm, 90g

❖ **Almacenamiento**

Para la capacidad, se necesita un tanque de aluminio de 20 L cuyas dimensiones son de 30 cm de diámetro y una altura de 39,5 cm cumpliendo las características de preservar el agua miel.

❖ **Cocción**

Se necesitan pailas aluminio de 20 L cuyas dimensiones son diámetro 30 cm, altura 28 cm.

Donde la temperatura apta debe estar entre los 75 – 80 °C manteniendo su color, olor, sabor textura

De igual manera es importante calcular la cantidad de gas consumido en la elaboración de la miel de agave un cilindro de 21.5 kg de propano esta cantidad de combustible dura aproximadamente 44 horas el consumo de gas es 0.486 kg/h si por los 440 litros de miel el proceso de elaboración es de 4 horas y el consumo para las horas destinadas es de 1,95 kg/h. Por cada día laborable su consumo es de 1.95 kg/h, si el gas tiene 21.5 kg se requiere 2 tanques al mes ya que por los 11 días laborables el consumo es de 21.5 kg/h.

❖ **Control de Calidad**

Se encargará el control de calidad quién verificará el producto, su consistencia, sabor, viscosidad a través del refractómetro identificando la cantidad de brix a obtener de 50 a 60 de la miel de agave.

❖ **Capacidad de envasado y etiquetado**

Para la obtención de envases y etiquetas, se encargarán operadores de envasar y etiquetar el producto ya terminado.

Si por cada 1L de miel de agave (1000ml) se obtienen 3 frascos de 300ml para 44 litros de miel se necesitan 132 frascos al día.

Tabla 3.28: Envasado y etiquetado

ml de miel de agave	Envases de vidrio (300ml)
1000 ml	3
44000ml	X

$$X = \frac{42000 * 3}{1000ml}$$

$$X = 132 \text{ envases al día}$$

❖ **Entrega del producto terminado**

El gerente será el encargado de entregar el producto mediante la orden de producción detallando las cantidades deseadas por el cliente o proveedor.

Distribución de la planta



Figura 3.43: Distribución de la planta

Costo de infraestructura

Tabla 3.29: Costo de infraestructura.

Detalle	Superficie m ²	Costo por m ² (\$)	Costo
Área de producción	67,5 m ²	365	24.637,5
Oficinas	9 m ²		3.285
Almacenamiento de M.P	12 m ²		4.380
Baños	7.5 m ²		2.737,5
Área de etiquetado	36 m ²		13.140
Zona de descarga	24 m ²		8.760
Recepción entrega de producto	21m ²		7.665
Costo total			64.605

En la Tabla 3.29 muestra el costo valorado por metro cuadrado dependiendo del tipo de departamento en la construcción de la micro empresa.

Diseño de la organización del proyecto

Organigrama estructural

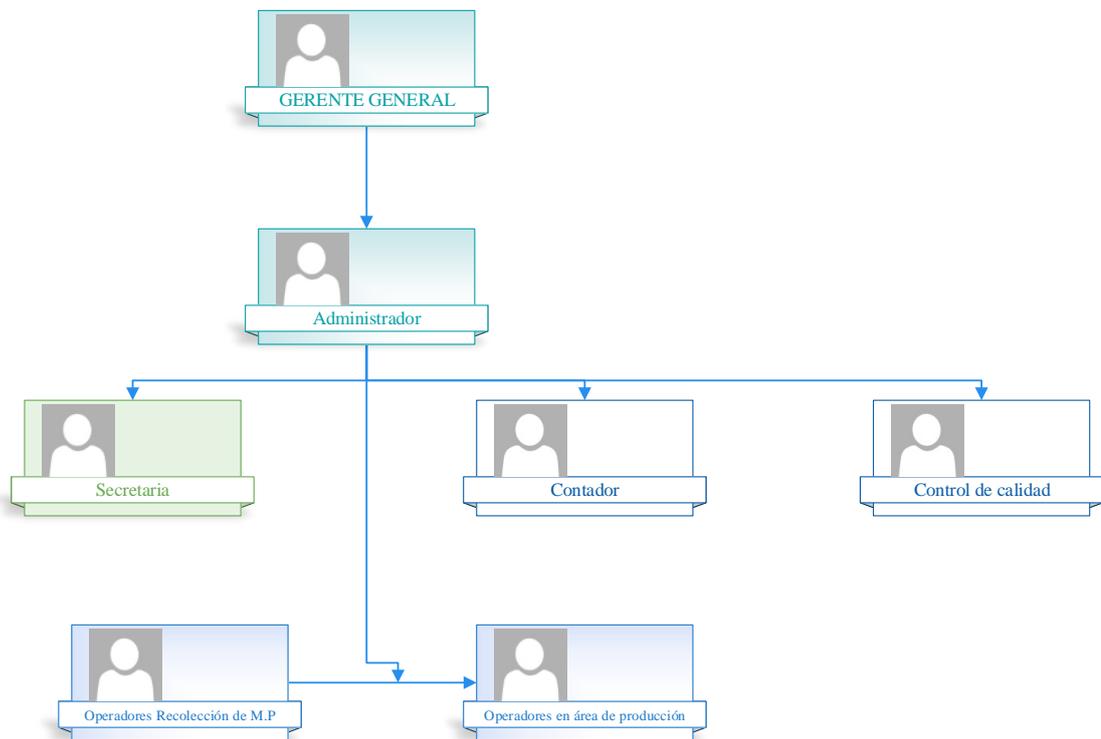


Figura 3.44: Organigrama estructural

Gerente general

El gerente es el encargado de mantener la micro empresa en funcionamiento controlando el presupuesto necesario en la elaboración de la miel de agave.

Administrador

Encargado de aplicar y desarrollar conocimientos de planeación, organización, dirección y control empresarial, permitiendo asegurar el cumplimiento a los objetivos de la micro empresa, así como conocer las necesidades para la toma de decisiones.

Secretaria

Permite asegurar las labores administrativas de la micro empresa desempeñando funciones, permitiendo asegurar documentaciones del producto.

Contador

Tiene la obligación de gestionar todas las cuentas contables de funcionamiento de la empresa mediante reportes, documentos necesarios, a través de evaluación financiera cuantitativa y cualitativa para la toma de decisiones de esta manera cada operación estará respaldada en la base de datos de la empresa.

Control de calidad

El control de calidad es el responsable del aseguramiento de la calidad del producto de acuerdo a las necesidades del cliente.

Operadores recolección de materia prima

Cada persona será destinada en proveer de materia prima en el área de producción, deberá ser de calidad, en el área destinado para su almacenamiento deberá contener la cantidad necesaria.

Operadores área de producción

En el área de producción se maneja una serie de procesos sistematizados para que el producto terminado sea de buena calidad.

El operador del área deberá conocer y realizar cada uno de los procesos en la elaboración de la miel de agave.

Permisos de funcionamiento que contará la micro empresa

Mediante el proyecto de investigación la planta donde se implantará la micro empresa no debe existir impedimento en su funcionamiento permitiendo los siguientes requisitos:

- Ruc
- Patente del producto
- Permisos y licencia

3.3.2.8 Factibilidad del proyecto mediante el Análisis del TIR y VAN

Costo de producción

En el presupuesto de producción se muestran los elementos que implican la elaboración de la miel de agave en la micro empresa.

Tabla 3.30: Costo de producción anual

Costo de producción	
Detalle	Total anual (\$)
Materia prima	66.000,00
Consumo de combustible	2.880,00
Consumo de agua	87,48
Consumo de energía eléctrica	2.512,80
Mano de obra directa	18.280,95
Costo total	89.761,23

Costo de materia prima

Para la elaboración de la miel de agave por la sustancia extraída de esta planta, nos permitirá determinar 11.000 litros por mes, con un precio de 0,50 centavos el litro precio establecido por la población.

Tabla 3.31: Costo de materia prima anual

Costo de materia prima			
Materia prima	Litros mes	Precio por litro (\$)	Costo total anual
Mishki (agua miel)	11000	0,50	\$66.000,00

Costo de mano de obra directa e indirecta

Tabla 3.32: Costo de mano de obra directa anual

Mano de obra directa anual							
Mano de obra	Sueldo (\$)	Aporte \$ (11,15%)	Décimo tercer sueldo (\$)	Total costo al mes (\$)	Total costo al año (\$)	Costo mano de obra por unidad (\$)	
1	Trabajador	425,00	47,39	35,42	507,80	6.093,65	0,41
1	Trabajador	425,00	47,39	35,42	507,80	6.093,65	0,41
1	Trabajador	425,00	47,39	35,42	507,80	6.093,65	0,41
TOTAL COSTO				1.523,41	18.280,95		

Se necesitarán 3 trabajadores en la producción de la miel de agave con todas las prestaciones y beneficios que por ley corresponde al trabajador con un sueldo de \$425,00 con sus aportes y décimos obteniendo un costo total de \$18.280,95.

Tabla 3.33: Costo de mano de obra indirecta anual

Costo indirecto						
Costo de mano de obra indirecta	Cantidad	Costo unitario (\$)	Aporte \$ (11,15%)	Décimo tercer (\$)	Total costo al mes (\$)	Total costo al año (\$)
Supervisor de planta	1	600,00	66,90	50,00	716,90	8.602,80
Costo total						8.602,80

De igual manera se necesita supervisor en la producción, quien estará a cargo de toda la planta en todo momento y un control de calidad quien verificará la calidad del producto.

Costo materia prima indirecta

Tabla 3.34: Costo materia prima indirecta anual

Costo indirecto				
Costo materia prima indirecta	Cantidad mensual	Costo unitario (\$)	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Envase de cristal 300ml	2640	0,40	1.056,00	12.672,00
Etiquetas	2640	0,10	264,00	3.168,00
Tapas	2640	0,15	396,00	4.752,00
Cartones	180	1,20	216,00	2.592,00
Costo total			1.932,00	23.184,00

De igual manera se cuenta con la materia prima indirecta en la elaboración de la miel de agave, con 132*20 envases al mes, se obtiene un valor de 2640 envases, etiquetas, tapas y cartones, con una cantidad de 180 cajas al mes cada caja hay compartimiento de 15 para los 132 envases se necesita 9 cajas al día con un total de \$1.932,00 mensual y al año \$23.184,00.

Costo de materiales

Tabla 3.35: Costo de materiales

Materiales	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Bidones de acero inoxidable de capacidad de 20 L	22	60	1.320
Gas LP 21,5 Kg	12	80	960
Bidones policarbonato	10	10	100
Bidones de aluminio	3	80	240
Tela lienzo	1	7	7
Paila de aluminio	12	110	1.319
Cocina industrial	6	300	1.800
Mascarillas de protección N95 (100 unidades)	3	3,75	11
Palets de madera	10	6,00	60
Refractómetro	1	15,00	15
Vehículo	1	12.000,00	12.000
Egresos totales		12.671,15	17.831,55

Consumo de agua anual

De igual manera, se detalla el costo de agua utilizada en la producción con 66 L serán destinados al enfriamiento del producto y 15 L para el lavado de herramientas de trabajo el costo del m^3 en la zona es de \$ 1,5.

Para 20 litros de agua el enfriamiento cubre 40 envases de vidrio de la miel de agave, para los 132 envases que se deben enfriar se necesita una cantidad de 66 litros al día, obteniendo un costo anual de \$87,48.

Envases Litros de agua

40 20

132 X

$$X = \frac{132 * 20}{40}$$

$X = 66$ litros al día

Tabla 3.36: Consumo de agua anual

Consumo de agua			
Detalle	Litro diario	Litro al mes	Litros anual
Enfriamiento del producto	66 (L)	1320	15840
Lavar herramientas de producción	15 (L)	300	3600
Litros totales			19440
Consumo m^3 al mes (\$)	4,50		
Costo total anual (\$)	87,48		

Consumo de energía eléctrica anual

Tabla 3.37: Consumo de energía eléctrica kW anual

Consumo de energía eléctrica					
Detalle	Valor kWh (\$)	Unidad de consumo kWh	Unidad de consumo kWh mes	Unidad de consumo kWh año	Total anual (\$)
Luz eléctrica	0,1047	100	2000	24000	2.512,80
Costo total					2.512,80

Rubro destinado a la comercialización del producto para su respectivo funcionamiento con pago al año de \$ 2.512,80.

Consumo de combustible anual

Tabla 3.38: Consumo de combustible anual

Consumo de combustible			
Detalle	Gasto diario (\$)	Total mes (\$)	Total anual(\$)
Combustible (extra)	20,00	240,00	2.880,00
Costo total		240,00	2.880,00

Elaborado por: Pomboza Rodrigo & Toaquiza Marco

De igual manera se cuenta con el consumo de combustible en las movilizaciones de la materia prima con un valor de \$20, permitiendo abastecerse por tres días laborables el consumo de combustibles con un gasto al mes de \$240,00 y al año un valor de \$2.880,00 en sus respectivas movilizaciones.

Suministro de oficina

Tabla 3.39: Suministro de oficina.

Suministro de oficina			
	Unidad	Valor unitario (\$)	Valor (\$)
Papel bon	Resma	4,50	9,00
Carpeta manila	Paquete (100)	12,00	12,00
Esfero	Caja (24)	8,30	8,30
Lápiz mongol paper mate	Caja (12)	3,88	3,88
Grapadora Eagle	1	4,10	4,10
Perforadora Eagle P5084b	1	4,54	4,54
Clips	Caja (50)	0,50	0,50
Carpetas archivadoras	Unidad	4,00	20,00
Cuaderno	Unidad	1,50	4,50
Borrador	Caja (20)	4,00	4,00
Cd	Caja (50)	38,50	38,50
Costo total			109,32

Suministro de limpieza

Tabla 3.40: Suministro de limpieza.

Suministro de limpieza				
	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor (\$)	Valor anual (\$)
Escoba	2	1,50	3,00	18,00
Trapeadores	2	2,00	4,00	24,00
Desinfectantes	1	1,80	1,80	21,60
Paquetes fundas de basura (10)	5	1,00	5,00	5,00
Recogedores de basura	3	1,50	4,50	4,50
Guantes	3	1,00	3,00	36,00
Costo total				109,10

Tanto los rubros por concepto de rubros de oficina están complementados para el primer año de funciones dentro de la micro empresa de la elaboración de la miel de agave.

Gasto de venta anual

Rubro destinado en las operaciones en las cuales se encuentran comisiones, publicidad.

El valor de costo publicitario se obtiene mediante, el valor de 500 volantes flyers A5 con color 1 lado \$ 20,00 publicidad en internet un costo de \$5 dólares las 24 horas.

Para la obtención de las comisiones del trabajador se obtiene mediante el sueldo básico de \$425 mensuales, si la jornada de trabajo es de 8 horas diarias.

Si el trabajador trabaja de lunes a viernes en horarios de 08:00 a 17:00 (trabaja 8 horas con 1 almuerzo) y resuelve el sueldo básico el valor del trabajador es:

$$\frac{\$425}{25 \text{ días}} = \$17 \text{ diarios}$$

Su valor de la hora de trabajo:

$$\frac{\$17}{8h} = \$2,13$$

Si el trabajador trabaja de lunes a viernes en horario de 08:00 a 17:00 con el sueldo mensual de \$425 se determina las siguientes horas extras:

Un martes trabaja hasta las 19:00

Un sábado trabaja desde las 08:00 hasta las 11:00 am

Horas extras del martes

Trabaja desde las 17:00 a 19:00, son 2 horas extras que se debe multiplicar por 1.50 (50% de recargo) como se muestra en (3.7).

$$\$2,13 * 1,50(\text{recargo}) * 2(\text{horas}) = \$6,40 \tag{3.7}$$

Horas extras del sábado

Trabaja desde las 08:00 a 11:00, son 3 horas extras que se debe multiplicar por 2 (100% de recargo) fuente (código de trabajo) como se muestra en (3.8).

$$\begin{aligned} \$2,13 * 2(\text{recargo}) * 3(\text{horas}) &= \$12,78 \\ \$6,40 + 12,78 &= \$19,20 \end{aligned} \tag{3.8}$$

Tabla 3.41: Gasto de venta anual

Gasto de venta		
Descripción	Costo unitario al mes (\$)	Total anual (\$)
Publicidad (internet, volantes)	25,00	300,00
Comisiones (horas extras)	19,20	230,40
Costo total		530,40

Gastos pre operativos

Estas inversiones son aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto los cuales los principales rubros son los gastos de organización, las patentes y licencias de puesta en marcha, capacitaciones e imprevistos Fuente: IEPI (Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual).

Tabla 3.42: Gastos pre - operativos

Gastos pre operativos	
Descripción	Valor (\$)
Permiso de operación (GOB.EC)	200,00
Permiso para la elaboración de la miel de agave (ARCSA)	394,18
Licencia única de actividades (LUAE)	450,00
Permiso ministerio del interior O P.A.F	28,00
Permiso de agencia de regulación y control y vigilancia sanitaria (ARCSA)	300,00
Impuestos legales	300,00
Total	1.672,18

Personal administrativo

Tabla 3.43: Sueldo personal administrativo

Personal administrativo					
	Sueldo	IESS (17,6%) (\$)	Décimo tercer (\$)	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Gerente General	700,00	123,20	58,33	881,53	10.578,40
Costo total					10.578,40

Con el fin de cubrir las operaciones administrativas la micro empresa contará con el gerente quien está a cargo cuyo sueldo es \$700 al mes con su aporte y un pago anual de 10.578,40.

Inversiones

Mediante la inversión permitirá llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Inversiones activo fijo

La inversión fija del proyecto contempla la inversión en activos fijos tangibles tales como terreno, vehículo, infraestructura, así como la adquisición de mobiliario y equipo entre otros, para su inicio de operación con un total de \$ 115.025,15 como se observa en la Tabla 3.44.

Tabla 3.44: Inversión total activo fijo anual.

Inversión total activo fijo	
Detalle	Costo (\$)
Inversión activo fijo	32.588,60
Costo de materiales	17.831,55
Infraestructura	64.605,00
Total	115.025,15

Activos fijos

Aquellos que se realizan sobre los bienes tangibles de naturaleza permanente, estable no están disponibles para la venta tiene un costo representativo y poseen un carácter operativo para la micro empresa.

Tabla 3.45: Activo fijo

Activo fijo	
Detalle	Total (\$)
Equipo de oficina	2.200,00
Muebles y enseres	388,60
Terreno	18.000,00
Vehículo	12.000,00
TOTAL	32.588,60

A continuación, se detallan en las Tablas 3.46 y 3.47 los valores obtenidos de la inversión activo fijo:

Tabla 3.46: Equipos de oficina

Activos fijos		
Equipos de oficina	Precio (\$)	Total (\$)
Computadoras (2)	800,00	1.600,00
Archivadores	100,00	100,00
Impresoras (2)	250,00	500,00
Total	\$ 1.150,00	\$ 2.200,00

❖ Muebles y enseres

Tabla 3.47: Muebles y enseres

Activos fijos		
Muebles	Precio (\$)	Total (\$)
Escritorio (2)	35,00	70,00
Sillas (5)	3,00	15,00
Total	38,00	85,00

Activos fijos		
Enseres	Precio (\$)	Total (\$)
Vitrinas (2)	60,00	120,00
Teléfono fijo(2)	91,80	183,60
Total	151,80	303,60
TOTAL MUEBLES Y ENSERES	388,60	

Inversión activo diferidos

Los activos diferidos del proyecto son propuestos para la puesta en marcha de la micro empresa correspondiente a los gastos pre operativos con una cantidad de \$1.672,18 como se puede observar en la Tabla 3.48.

Tabla 3.48: Inversión activo diferido

Inversión activo diferido	
Detalle	Costo (\$)
Gastos pre operativos	1.672,18

Inversión total inicial

Mediante la inversión inicial se determina la cantidad de dinero necesario a invertir para poner en marcha el proyecto miel de agave (Sweet honey) más el capital de trabajo dando un valor de \$126.697,33 como se muestra en la Tabla 3.49.

Tabla 3.49: Inversión total inicial

Inversión total inicial (\$)	
Inversión activo fijo	115.025,15
Inversión activo diferido	1.672,18
Capital de trabajo	10.000,00
Total	126.697,33

Capital de trabajo

La inversión del capital de trabajo permite a la micro empresa contar con los recursos necesarios para iniciar operaciones, teniendo en cuenta que estos recursos deben ser disponibilidad inmediata a fin de cubrir necesidades a tiempo un valor de -9897,79 siendo el capital de trabajo de 10.000.

Con los 10.000 de capital de trabajo se puede financiar hasta el mes de abril y al mes de mayo se obtiene una ganancia.

El 20% es el aumento de las ventas en el segundo mes y el 10% de aumento en los siguientes meses posteriores en un período determinando los ingresos obtenidos en el transcurso de cada mes.

Como se muestra en la Tabla 3.50.

Tabla 3.50: Capital de trabajo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS												
Ventas	7479,64	8975,56	9873,12	10860,43	11946,47	13141,12	14455,23	15900,76	17490,83	19239,92	21163,91	23280,30
Total ingresos	7479,64	8975,56	9873,12	10860,43	11946,47	13141,12	14455,23	15900,76	17490,83	19239,92	21163,91	23280,30
EGRESOS												
Costos variables	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74	9122,74
Costos fijos	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90	2648,90
Total egresos (saldo mensual)	-4292,00	-2796,07	-1898,52	-911,20	174,84	1369,49	2683,60	4129,12	5719,20	7468,28	9392,27	11508,66
FLUJO DE:												
Efectivo acumulado (efectivo + efectivo acumulado anterior)	-4292,00	-7088,07	-8986,59	-9897,79	-9722,96	-8353,47	-5669,87	-1540,75	4178,45	11646,73	21039,00	32547,66
Saldo acumulado	5708,00	2911,93	1013,41	102,21	277,04	1646,53	4330,13	8459,25	14178,45	21646,73	31039,00	42547,66
Capital de trabajo	10000											

Flujo económico de caja

Permite dar a conocer el ingreso y salida de efectivo dentro de un periodo, constituyendo un indicador en la micro empresa dentro del proyecto se contemplan los siguientes flujos de efectivos para los cinco años.

Para el cálculo de ingresos, viene hacer la producción por el precio del producto a venderse, para el año inicial 1 se determina las 31.680 unidades al año multiplicado por \$5,60 precio establecido en la comercialización de la miel de agave obteniendo un valor de \$177.408,00.

Tabla 3.51: Ingresos

Ingresos			
Producto	Unidades día	Unidades mes	Unidades año
Miel de agave	132	2.640	31.680
Precio	\$	5,60	
Costo por comercialización	\$	177.408,00	
Total	\$	177.408,00	

Para el cálculo del flujo de caja económico para el año 0 viene hacer la inversión al año 1, determinando los ingresos menos los costos dando un valor de \$67.935,17 al primer año, como se observa en la Tabla 3.52.

Tabla 3.52: Flujo de caja económico

Flujo de caja económico	
Inversión inicial	126.697,33
Costos fijos	109.472,83
Periodos en años	5

Periodos	0	1	2	3	4	5	
Ingresos (\$)		177.408,00	188.052,48	199.335,63	211.295,77	223.973,51	6% de aumento
Costos (\$)		109.472,83	114.946,47	120.693,80	126.728,48	133.064,91	5% de aumento
Inversión	-126.697,33						
Flujo de caja económico	-126.697,33	\$ 67.935,17	\$ 73.106,01	\$ 78.641,83	\$ 84.567,28	\$ 90.908,60	

La tasa de aumento en ingresos es el 6% a los años planteados de igual manera el costo tiene un aumento del 5% del producto de la miel de agave.

Período de recuperación de lo invertido

Mediante los flujos de efectivo permite determinar cuánto tiempo debe transcurrir la inversión inicial que tuvieron que colocar los inversionistas, se logre recuperar con los beneficios económicos.

Al transcurrir un año, cuánto dinero resta por recuperarse, al año uno se resta los \$67.935,17 menos los \$126.697,33 se obtiene que falta recuperar \$-58.762,16 es decir en el año 1 se recupera \$67.935,17 de los \$126.697,33 al año 2 se tiene un flujo de efectivo positivo de \$73.106,01 al concluir el año se recupera \$14.343,85 de lo invertido.

Para el cálculo de recuperación de la inversión invertida se obtiene el dinero restante del año 2 convirtiéndolo en valor positivo = $ABS(-58.762,16)/73.935,17 = 0,80$ en meses se multiplica por los 12 meses dando un valor de 9,65 meses en días la resta de los $(9,65-9)*30$ días que tiene el mes dando un valor de 19,37 días como se observa en la Tabla 3.53.

Tabla 3.53: Período de recuperación

Período de recuperación					
Año	Flujo de efectivo	Año	Dinero restante (\$)		
0	-126.697,33	1	-58.762,16	0,80	
1	67.935,17	2	14.343,85	9,65	meses
2	73.106,01	3		19,37	días
3	78.641,83	4			
4	84.567,28	5			
5	90.908,60				

Análisis

La inversión se recupera en 2 años, 9 meses y 20 días, si el inversionista está dispuesto a esperar todo ese lapso de tiempo en recuperar la inversión esa cantidad de tiempo el proyecto se acepta caso contrario no.

Análisis del VAN y TIR

Tasa mínima aceptable de retorno (TMAR)

La tasa de descuento es la tasa mínima aceptable de rendimiento que los inversionistas deben aceptar el proyecto.

Cálculo del VAN y TIR

Mediante el cálculo del VAN se determina si el proyecto es factible dando un valor positivo entre el dinero ingresado en la micro empresa y el monto a invertirse permitiendo conocer si el proyecto da realmente beneficios.

Para la tasa de descuento del VAN se obtiene mediante la inflación con 4.15% y un riesgo país de 10%

$$\begin{aligned} \text{Tasa de descuento} &= (4.15\% + 10\%) + (4.15\% * 10\%) \\ \text{Tasa de descuento} &= 14.57\% \approx 0.1457 \end{aligned}$$

Mientras que la tasa interna de retorno ofrece la rentabilidad en una inversión, es decir el porcentaje de beneficio utilizada en la evaluación del proyecto para comprobar la viabilidad de la inversión cuanto mayor sea la TIR mejor será la inversión.

Fórmula del VAN

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= -\text{INV. INICIAL} + \frac{\text{FN1}}{1+i} + \frac{\text{FN2}}{1+i^2} + \frac{\text{FN3}}{1+i^3} + \frac{\text{FN4}}{1+i^4} + \frac{\text{FN5}}{1+i^5} \\ \text{VAN} &= -126.967,33 + \frac{67.935,17}{1+0.1457} + \frac{73.106,01}{1+0.1457^2} + \frac{78.641,83}{1+0.1457^3} + \frac{84.567,28}{1+0.1457^4} \\ &\quad + \frac{90.908,60}{1+0.1457^5} \\ \text{VAN} &= -126.967,33 + 59.295,78 + 55.694,36 + 52.292,68 + 49.081,60 + 46.052,20 \\ \text{VAN} &= \$135.449.29 \end{aligned}$$

Análisis

El proyecto es factible luego de aplicar la fórmula del valor actual neto, se obtiene un valor positivo lo que es un indicador que el proyecto es fiable.

Fórmula de la TIR

$$\begin{aligned}
 \text{VAN} &= -\text{INV. INICIAL} + \frac{\text{FN1}}{1+i} + \frac{\text{FN2}}{1+i^2} + \frac{\text{FN3}}{1+i^3} + \frac{\text{FN4}}{1+i^4} + \frac{\text{FN5}}{1+i^5} \\
 0 &= -126.967,33 + \frac{67.935,17}{1+i} + \frac{73.106,01}{1+0.i^2} + \frac{78.641,83}{1+i^3} + \frac{84.567,28}{1+i^4} + \frac{90.908,60}{1+i^5} \\
 &-146.042,03 + 79.031,78 \left[\frac{1 - (1+i)^{-5}}{i} \right] = 0 \\
 79.031,78 \left[\frac{1 - (1+i)^{-5}}{i} \right] &= 126.967,33 \\
 \frac{1 - (1+i)^{-5}}{i} &= \frac{126.967,33}{79.031,78} \\
 \frac{1 - (1+i)^{-5}}{i} &= \mathbf{1,61}
 \end{aligned}$$

Si $i = 50\%$

$$\frac{1 - (1 + 0.50)^{-5}}{0.50} = 1,74$$

Si $i = 55\%$

$$\frac{1 - (1 + 0.55)^{-5}}{0.55} = \mathbf{1,61}$$

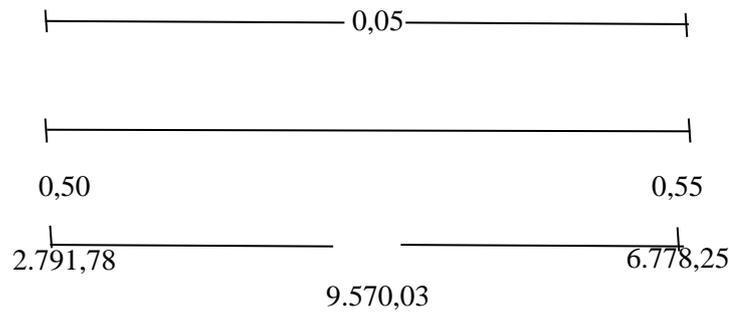
Una vez encontrado el valor calculado anteriormente del 1.61 por los índices se procede a calcular el VAN con los intereses obtenidos para encontrar la TIR.

$i = 50\%$

$$\begin{aligned}
 \text{VAN} &= -\text{INV. INICIAL} + \frac{\text{FN1}}{1+i} + \frac{\text{FN2}}{1+i^2} + \frac{\text{FN3}}{1+i^3} + \frac{\text{FN4}}{1+i^4} + \frac{\text{FN5}}{1+i^5} \\
 \text{VAN} &= -126.967,33 + \frac{67.935,17}{1+0.50} + \frac{73.106,01}{1+0.50^2} + \frac{78.641,83}{1+0.50^3} + \frac{84.567,28}{1+0.50^4} + \frac{90.908,60}{1+0.50^5} \\
 \text{VAN} &= -126.967,33 + 45.290,11 + 32.491,56 + 23.301,28 + 156.704,65 + 11.971,50 \\
 \text{VAN} &= \mathbf{\$2.791,78}
 \end{aligned}$$

$i = 55\%$

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= -\text{INV. INICIAL} + \frac{\text{FN1}}{1+i} + \frac{\text{FN2}}{1+i^2} + \frac{\text{FN3}}{1+i^3} + \frac{\text{FN4}}{1+i^4} + \frac{\text{FN5}}{1+i^5} \\ \text{VAN} &= -126.967,33 + \frac{67.935,17}{1+0,55} + \frac{73.106,01}{1+0,55^2} + \frac{78.641,83}{1+0,55^3} + \frac{84.567,28}{1+0,55^4} + \frac{90.908,60}{1+0,55^5} \\ \text{VAN} &= -126.967,33 + 43.829,14 + 30.429,14 + 21.118,28 + 14.651,28 + 10.161,23 \\ \text{VAN} &= \$ - 6.778,25 \end{aligned}$$



0.06	9.570,03
X	2.791,78

$$X = \frac{(0,05)(2.791,78)}{9.570,03}$$

$$X = 0.014$$

$$TIR = 0.50 + 0.014$$

$$TIR = 0.51$$

$$TIR = \mathbf{51\%}$$

Análisis

Mediante la TIR obtenida es un indicador bastante alentador que el proyecto es fiable, se aconseja que desde un 25% puede operar la micro empresa.

Tabla 3.54: VAN y TIR

Descripción	Cifra
Nº de períodos anual	5
Inflación	4,15%
Riesgo país	10%
TMAR	14,57%

Datos	Valores
Número de períodos	5
Tipo de período	anual
Tasa de descuento	14,57%

Detalle	Período					
	0	1	2	3	4	5
Flujo de efectivo proyectado (\$)	-126.967,33	67.935,17	73.106,01	78.641,83	84.567,28	90.908,60

Nº	FNE (\$)	(1+i)^	FNE/(1+i)^(\$)
0	-126.967,33		-126.967,33
1	67.935,17	1,15	59.295,78
2	73.106,01	1,31	55.694,36
3	78.641,83	1,50	52.292,68
4	84.567,28	1,72	49.081,60
5	90.908,60	1,97	46.052,20
			135.449,29

VAN (\$)	135.449,29
-----------------	-------------------

Tasa interna de retorno	
Tasa de descuento	VAN (\$)
0%	268.191,56
5%	212.778,88
14,57%	135.449,29
20%	103.240,65
25%	78.860,96
30%	58.437,27
35%	41.165,77
40%	26.432,93
45%	13.764,91
50%	2.791,78
55%	-6.778,25
TIR	51%

4. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

4.1 CONCLUSIONES

- En base a los resultados obtenidos del diseño de la elaboración artesanal de la miel de agave se puede concluir que el proyecto es factible mediante la investigación realizada de acuerdo a los indicadores del VAN y TIR determinando una aceptabilidad y acogida dentro de la población de Latacunga.
- En base al estudio realizado el cuál consiste en el diseño del proceso artesanal de la miel de agave, se considera técnicamente viable dadas las características obtenida a lo largo del diseño, pudiéndose realizar por personas capacitadas en cada una de las etapas del producto, la edad óptima de agave es de 5 a 8 años, en la cuál contiene los nutrientes necesarios y a su vez permitirá la extracción del su proceso de extracción del mishki (agua miel) aproximadamente 6 meses, dándole un reposo de recuperación de 2 meses para volver extraer el néctar.
- Mediante el diseño del proceso de la miel de agave para el producto terminado es fundamental utilizar pectina y benzoato de sodio para evitar que exista turbidez determinando que las partículas no se disuelvan y sea apto al consumirlo.
- Se determinó un análisis de mercado, mediante una encuesta realizada a la población de Latacunga, determinando que los consumidores se enfocan en el precio, presentación y composición nutricional del producto con un costo de \$5.60 el lugar de elección de compra expendidos de la micro empresa sea en tiendas con un porcentaje del 55.4% y en supermercado el 44.6% de acuerdo a estadísticas de consumo en los rangos de 35 a 64 años proyectado durante 8 años futuros permitiendo determinar la proyección de la demanda insatisfecha proyectada al año 2022: 17645,94 kg al año y al mes 1470,50 kg donde se producirá una cantidad de 44 kg al día de miel de agave
de 300 ml

- De acuerdo al estudio técnico se obtuvo la mejor ubicación de la micro empresa, dando como resultado el lugar aceptable para la comercialización del producto, ubicada en el Cantón Latacunga, en el sector Eloy Alfaro (San Felipe) la cual cuenta con los factores dispensables.
- Mediante el análisis del VAN y TIR, permite determinar la viabilidad y la rentabilidad del proyecto, obteniendo los siguientes valores VAN \$135.449,29 dando un valor positivo entre el dinero ingresado en la micro empresa y el monto a invertirse permitiendo conocer si el proyecto da realmente beneficios y la TIR del 51% con un período de recuperación de 1 año 9 meses con 20 días a partir de desde ese año la micro empresa se reflejarán las ganancias de producción de miel de agave.

4.2 RECOMENDACIONES

- Hay que asegurar que la materia prima mishki (agua miel) mantenga la inocuidad deseada para evitar contaminación en la elaboración de la miel de agave.
- Se recomienda hacer ensayos del néctar de agave donde la población lo asocia que el producto puede curar distintas enfermedades que sea comprobada científicamente.
- Dar a conocer los beneficios, usos y propiedades de la planta de agave (maguey), ventajas de comercializarlo, elaborando estrategias de marketing, aprovechando al máximo la producción el interés que cada consumidor tenga al adquirir el producto.
- Es necesario ampliar hacia una venta nacional cambiando la demanda consumida y así que países puedan exportar.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. A. M. Peñaloza, «ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LA MIEL DE PENCO,» *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ECUADOR*, 2015.
- [2] G. Bonifaz, «EL AGAVE,» *SEED FREEDOM*, 2015.
- [3] D. Coleman, D. Desgarenes, C. Fonseca, S. Gross, S. Clingenpeel, T. Woyke, G. North, A. Visel, L. Partida y S. Tringe, «Plant compartment and biogeography affect microbiome composition in cultivated and native Agave species,» *New Phytologist*, pp. 798-811, 2016.
- [4] M. Bouaziz, R. Rassaosi y S. Besbes, «Chemical Composition, Functional Properties, and Effect of Inulin from Tunisian Agave americana L. Leaves on Textural Qualities of Pectin Gel,» *Hindawi*, 2014.
- [5] A. Hulle, P. Kadole y P. Katkar, «Agave Americana Leaf Fibers,» *Fibers*, pp. 64-75, 2015.
- [6] K. Rizwan, M. Zubair, N. Rasool, M. Riaz, M. Zia Ul Haq y V. de Feo, «Phytochemical and Biological Studies of Agave attenuata,» *International Journal of Molecular Sciences*, pp. 6440-6451, 2012.
- [7] A. Angeles, A. Valencia, G. Virgen, C. Ramírez, L. Paredes y S. Hurtado, «MICROPROGAPACIÓN DE AGAVE (Agave tequilana Weber. var. Azul) A TRAVÉS DE YEMAS AXILARES,» *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, pp. 693-698, 2012.
- [8] E. Espino, M. Cakir, S. Domenek, A. Román, N. Belgacem y J. Bras, «Isolation and characterization of cellulose nanocrystals from industrial by-products of Agave tequilana and barley,» *Industrial Crops and Products*, pp. 552-559, 2014.
- [9] R. Escobar, F. Zamudio, K. Gil y J. Simpson, «Seed production and gametophyte formation in Agave tequilana and Agave americana,» *Botany*, pp. 1343-1353, 2008.
- [10] Ñ. y. Pumaski, «DIVERSIFICACIÓN USOS DEL CHAGUARMISHKI,» FUNDACIÓN ÑAMARIN, 2009.
- [11] L. Oyagata, «SABERES, USOS Y PRÁCTICAS DEL TZAWAR MISHKI Y D ELA PLANTA AGAVE (Agave americana) EN EL CANTÓN OTAVALO (IMBABURA,

- ECUADOR).,» Universidad de Otavalo, 2017.
- [12] M. Alulema, «DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CLARIFICADOR PARA LA BEBIDA DEL TZAWAR MISHKI EN LA PRODUCCIÓN DE ALCOHOL,» ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, 2017.
- [13] M. Ambuludi, «IMPLEMENTACION DE UN DESTILADOR SIMPLE PARA LA OBTENCION DE ETANOL A PARTIR DEL PENCO AZUL (Agave americana) PARA LA PLANTA DE ALIMENTOS DEL CAMPUS JUAN LUNARDI PAUTE,» UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE CUENCA, 2014.
- [14] S. Siebenhaller, J. Gentes, A. Infantes, C. Muhle-Goll, F. Kirschhöfer, G. Brenner-Weiß, K. Ochsenreither y C. Syldatk, «Lipase-Catalyzed Synthesis of Sugar Esters in Honey and Agave Syrup,» *Food Chemistry*, 2018.
- [15] E. Mellado y M. López, «Identification, classification, and discrimination of agave syrups from natural sweeteners by infrared spectroscopy and HPAEC-PAD,» *Food Chemistry*, pp. 349-357, 2015.
- [16] V. C. V. Liana, «ESTUDIO DE FACTIBILIDAD,» TULCÁN, 2018.
- [17] V. C. V. Liliana, «Análisis de la oferta de Penco y su relación con la demanda potencial insatisfecha en la provincia del Carchi,» *Universidad Politécnica Estatal del Carchi*, p. 31, 2018.
- [18] K. J. Q. T. DAVID GUSTAVO AYORA LEÓN, «"PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL MISHKI Y ELABORACIÓN DEL CHAGUARTMISHKI EN ÑAMARIN, PROVINCIA DEL AZUAY",» *UNIVERSIDAD DE CUENCA*, pp. 21-23, 2013.
- [19] G. BONIFÁZ, «EL AGAVE,» *ALLPA*, 2018.
- [20] A. P. Rosa Amaguaña, «Producción de la miel de penco o agave,» UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, 2015.
- [21] L. G. L. SÁNCHEZ, «"ELABORACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIDIABÉTICA DE LA MIEL DE AGAVE (Agave americana L.)",» ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, RIOBAMBA, 2013.
- [22] C. P. Urbano, «COBERTURA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN ÁREAS RESIDENCIALES OCUPADAS Y VACANTES,» Latacunga, 2014.
- [23] Urbano, Catastro Predial, «COBERTURA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE

- BASURA EN ÁREAS RESIDENCIALES OCUPADAS Y VACANTES,» Latacunga, 2014.
- [24] C. P. Urbano, «DISPONIBILIDAD DE COMUNICACIÓN EN ZONAS URBANAS,» Latacunga, 2014.
- [25] «Comisión Provincial del transporte terrestre tránsito y seguridad vial Cotopaxi,» Latacunga, 2010.
- [26] C. P. Urbano, «COBERTURA DEL SERVICIO DE ELECTRICIDAD EN ÁREAS RESIDENCIALES OCUPADAS,» Latacunga, 2014.
- [27] K. Franco y J. Vera, «PLAN DE NEGOCIOS PARA LA EXPORTACIÓN DE MIEL DE AGAVE ORGÁNICA DE ECUADOR A MADRID-ESPAÑA,» UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI, 2017.
- [28] H. Li, M. Foston, R. Kumar, R. Samuel, X. Gao, F. Hu, A. Ragauskas y C. Wyman, «Chemical composition and characterization of cellulose for Agave as a fastgrowing, drought-tolerant biofuels feedstock,» *RSC Advances*, pp. 4951-4958, 2012.
- [29] L. De la Torre, I. Cummins y E. Logan-Hines, «En la Historia del Reino de Quito en la América Meridional, publicada por primera vez en 1789 (de Velasco 1977), Juan de Velasco (1727-1792) explicó la práctica indígena de preparar pulque de "maguey o cháhuar" para obtener una miel para tratar a los anim,» *Ethnobotany*, pp. 246-266, 2018.
- [30] M. Enríquez, «Evaluación Fisicoquímica y Microbio lógica de una Conserva de Flor de Cabuya Negra (Agave Americana) con Diferentes Niveles de Ácido Acético en el Líquido de Cobertura,» *Revista Tecnológica ESPOL*, pp. 84-91, 2021.
- [31] P. Kolte y A. Daberao, «Agave Americana : The Natural Leaf Fiber,» *Text. Rev*, pp. 1-5, 2012.
- [32] N. B. Cruz, «Estudio químico-bromatológico y elaboración de néctar de aguamiel de Agave americana L. (maguey),» *UNMSM*, pp. 11-13, 2006.
- [33] L. C. Flores, «Diagnóstico del sistema de producción de agave,» *SCIELO*, pp. 63-95, 2002.
- [34] F. M. C. Alberto, «Alternativas en el uso del chaguarmishki como endulzante natural,» UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES, 2016.
- [35] L. A. Parra, «Extracción de fibras de agave para elaborar papel y artesanías.,» 2010.
- [36] K. O. Campaña, «Caracterización mecánica de fibras nuevas y centenarias de agave

americana l.,» *Espacios*, 2021.

- [37] C. D. D. Naranjo, L. Alamilla-Beltrán, G. F. Gutiérrez-Lopez, E. Terres-Rojas, J. Solorza-Feria, S. Romero-Vargas, ... and R. Mora-Escobedo, "Aislamiento y caracterización de celulosas obtenidas de fibras de Agave salmiana aplicando dos métodos de extracción ácido-alkali," *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, pp. 31-43, 2016.
- [38] L. V. CABRERA, «UTILIZACIÓN DE SUB-PRODUCTO DE PULQUE PARA LA ELABORACIÓN DE MIEL DE MAGUEY:FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO,» INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO, APIZACO, 2014.
- [39] Consejo Regulador del Agave, «Manejo de las principales enfermedades del agave [video],» Youtube, 2020.
- [40] Maria Kassandra Aguilar Gonzalez, «Jarabe de agave [video],» Youtube, 2012.
- [41] Día a Día - Teamazonas, «El agave - Día a Día - Teamazonas [video],» Youtube, 2019.
- [42] G. Y. O. V. E. C. Liseth Alexandra Minchala Espinoza, «"NATURAL SUGAR",» *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA*, p. 11, 2018.

ANEXOS

Anexo 1. Informe de anti plagio.



Document Information

Analyzed document	DISEÑO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MIEL A PARTIR DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA FIBRA SOLUBLE DEL AGAVE.pdf (D143449729)
Submitted	2022-08-31 20:16:00
Submitted by	
Submitter email	benjamin.chavez0374@utc.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	benjamin.chavez0374.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	palnes-proyecto-f.docx Document palnes-proyecto-f.docx (D35411441)	7
W	URL: https://1library.co/document/q05x1j9y-elaboracion-control-calidad-evaluacion-actividad-antidiabetica-agave-americana.html Fetched: 2021-04-24 16:51:22	1
SA	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE LICOR DE MAGUEY.pdf Document EVALUACIÓN DE PARÁMETROS EN LA OBTENCIÓN DE LICOR DE MAGUEY.pdf (D80574540)	2
SA	CHAGUARMISHQUI.docx Document CHAGUARMISHQUI.docx (D53772240)	1
W	URL: http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/3099/1/56T00408.pdf Fetched: 2022-01-27 22:10:10	2
W	URL: https://www.cabi.org/isc/datasheet/3851 Fetched: 2020-11-29 22:06:35	1
W	URL: http://repositorio.uotavalo.edu.ec/handle/52000/95 Fetched: 2021-08-17 19:55:16	1
SA	V-CCICAF-2021_paper_46.pdf Document V-CCICAF-2021_paper_46.pdf (D111838177)	1
W	URL: http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/3099 Fetched: 2022-08-19 14:00:43	1
SA	Gabriela Ojeda De La Bastida RESCATE DE LA ALCAPARRA ANDINA Y SUS PREPARACIONES GASTRONÓMICAS (Autoguardado) (3).docx Document Gabriela Ojeda De La Bastida RESCATE DE LA ALCAPARRA ANDINA Y SUS PREPARACIONES GASTRONÓMICAS (Autoguardado) (3).docx (D67820703)	1

Anexo 2. Encuesta realizada para el proyecto de diseño del proceso de elaboración de miel de agave, en la ciudad de Latacunga.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Objetivo: Recopilar información con la finalidad de realizar el levantamiento para determinar la factibilidad de generar la comercialización de un nuevo producto a base de la miel de agave.

Instrucciones: Conteste el siguiente cuestionario con la mayor seriedad y sinceridad está encuesta es de carácter anónimo. Lea detenidamente cada pregunta antes de contestarla. Marque una sola X dentro del cuadro según corresponda su respuesta.

1.- ¿A qué rango de edad usted pertenece?

35 – 45

46 – 55

56 – 64

2.- ¿Ha escuchado o conoce sobre la miel de agave?

Sí

No

3.- ¿Conoce los beneficios de consumir la miel de agave?

Sí

No

4.- ¿Qué aspectos considera al momento de comprar un endulzante?

Precio

Marca

Presentación

Composición nutricional

5.- ¿Consume miel de abeja?

Sí

No

Cuanto consume al mes de miel de abeja:

1L

500ml

245ml

6.- ¿Estaría dispuesto a cambiar el tipo de miel que consume diariamente?

Sí

No

7.- ¿En consideración de los tipos de mieles en el mercado como considera el precio;

Alto (\$ 9,20)

Bajo (\$6,41)

Moderado (\$5,50)

¿Estaría dispuesto a pagar?

Sí

No

8.- ¿En qué envase preferiría adquirir la miel de agave?

Envase de vidrio

Envase de plástico

9.- ¿En qué presentación le gustaría que este envasada la miel de agave?

300 ml

212 ml

1L

10.- ¿Cuánto estaría Ud. dispuesto a pagar por la miel de agave?

\$ 9,20 (1L)

\$ 5,60 (300ml)

\$ 4,80 (212ml)

11.- ¿En qué lugar le gustaría encontrar la miel de agave?

Tiendas

Supermercados

12.- ¿Compraría usted miel de agave?

Sí

No

Gracias por su colaboración

Anexo 3. Resultados microbiológicos y bromatológicos expendidos por el laboratorio Servicios de Transferencia y Laboratorios Agropecuarios (SETLAB).

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS
 Dirección: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldós Teléfono 0998407494 Email: luciasilvax@yahoo.com
 "Eficiencia, confianza y seguridad, en sinergia con su empresa"

REPORTE DE RESULTADOS

Código Rmp- 08595

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srs. Luis Rodrigo Pomboza Yucailla y Marco Vinicio Toaquiza Chimba

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

0979619242

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

Chawarmisky, Aguamiel de agave

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO (PS) %	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	85,38	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	14,62	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	1,10	AOAC/kjeldhal
FIBRA (%)	0,87	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	0,07	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	0,97	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	99,03	AOAC/Gravimetrico
VITAMINA C (mg)	N/D	AOAC/Yodometría

Resultados Microbiológicos

Parámetro	Rch-8328	VLP*	Método/Norma
Coliformes Totales UFC/g	<10	< 100	Petrifilm AOAC991
Escherichia coli UFC/g	AUSENCIA	< 10	Petrifilm AOAC991
Staphylococcus aureus UFC/g	<10	< 10	Petrifilm AOAC 998.09
Mohos UFC/g	<10	< 100	Petrifilm AOAC 997.02
Levaduras UFC/g	<10	< 100	Petrifilm AOAC 997.02
Salmonella UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 05

Emitido en: Riobamba, el 14 julio de 2022

ND: No Detectable



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
 Servicio de Transferencia Tecnológica
 y Laboratorios Agropecuarios
 Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
 032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.