



UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER
D E C H U Q U I S A C A

**Evaluación de proyectos apícolas según la modularidad
de 100, 300 y 500 colmenas en el Municipio de
Monteagudo del Departamento de Chuquisaca**

José Carlos Mercado Mejía

Tutor:
MAF Lic. Carlos Sebastián Andrade Padilla

Maestría en Administración y Finanzas V.1

2025

Declaración de originalidad y derechos de autor

Como autor declaro que el presente trabajo académico es original, excepto donde he reconocido la información generada por otros autores por medio de citaciones en el estilo requerido.

En caso de existir información confidencial (e.g., información proveniente de reportes gubernamentales, institucionales, privados o similares, personas naturales, etc.), manifiesto que he obtenido el permiso por escrito para incluir esa información en este trabajo académico.

Autorizo a las instancias competentes de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX) someter este trabajo académico a una evaluación de integridad académica por medio de una herramienta establecida para este propósito.

Autorizo a la USFX hacer de este trabajo académico un documento disponible para su lectura en el repositorio institucional.

Finalmente, manifiesto mi consentimiento para que este trabajo académico pueda ser publicado, total o parcialmente, respetando la propiedad intelectual del autor.

Lic. José Carlos Mercado Mejía

Octubre de 2025

Dedicatoria

A Dios por permitirme llegar a este momento especial en mi vida, por los triunfos y momentos difíciles que me ha enseñado a valorarlo cada día.

A mi familia7, por ser el pilar fundamental en mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, ustedes son quienes con su forma de ser me guiaron por un buen camino para culminar con esta especialidad y me enseñaron a ser una mejor persona, sin importar nuestras diferencias de opiniones y por acompañarme durante todo mi trayecto de formación académica y de vida los amo.

Contenido

Declaración de originalidad y derechos de autor	1
Dedicatoria.....	1
Agradecimientos	Error! Bookmark not defined.
Resumen.....	XVII
Abstract.....	Error! Bookmark not defined.
1 Introducción.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problema de investigación	2
1.3 Justificación.....	4
1.4. Pregunta de investigación.....	6
1.5. Objetivo General y Objetivos específicos	6
1.5.1. Objetivo General	6
1.5.2. Objetivos Específicos	6
1.6. Idea a defender.....	7
1.7. Organización de la tesis o trabajo de grado.....	8
2. Marco teórico	11
2.1 Marco Contextual.....	11
2.1.1 Contexto Geográfico	11
2.1.2 Contexto Socioeconómico	11
2.1.3 Contexto Productivo	12
2.1.4 Contexto Político y Legal	12
2.2 Marco Conceptual	13
2.2.1 Apicultura	13
2.2.2 Viabilidad Económica y Financiera	13

2.2.3	Estudio de Mercado	13
2.2.4	Sostenibilidad	13
2.2.5	Desarrollo Rural	14
2.2.6	Procesamiento y Comercialización de Miel, propóleo y polen	14
2.2.7	Rentabilidad en la apicultura	14
2.2.8	Crecimiento Económico y Apicultura	15
2.2.9	Impacto de la Apicultura en el Desarrollo Económico Local	15
2.2.10	Situación de la Apicultura en Bolivia	15
3	Marco metodológico	17
3.1	Tipo de investigación y enfoque.....	17
3.1.1	Tipo de Investigación	17
3.1.2	Enfoque de la investigación	18
3.2	Métodos y técnicas de investigación	18
3.2.1	Métodos de investigación	18
3.2.2	Técnicas de investigación	20
3.3	Proceso del diseño del muestreo.....	20
3.3.1	Población meta	20
3.3.2	Marco de muestreo	21
3.3.3	Técnica de muestreo	21
3.3.4	Tamaño de la muestra	21
4	Análisis y discusión de resultados	25
4.1	Estudio de mercado.....	25
4.1.1	Análisis y presentación de datos	26
4.2	Análisis de la demanda	45
4.2.1	Demanda anual de miel	46
4.2.2	Demanda anual de propóleo	48
4.2.3	Demanda anual de polen	49
4.3	Proyecciones optimista y pesimista de la demanda	51
4.3.1	Proyecciones optimista y pesimista de la demanda de miel	52
4.3.2	Proyecciones optimista y pesimista de la demanda de propóleo	54
4.3.3	Proyecciones optimista y pesimista de la demanda de polen	55

4.4	Análisis de la oferta y de las importaciones	57
4.4.1	Proyecciones optimista y pesimista de la oferta de miel	59
4.4.2	Proyecciones optimista y pesimista de la oferta de propóleo	62
4.4.3	Proyecciones optimista y pesimista de la oferta de polen	64
4.5	Balance de mercado.....	67
4.5.1	Demandas potenciales insatisfechas optimistas y pesimistas de miel	67
4.5.2	Demandas potenciales insatisfechas optimistas y pesimistas de propóleo	69
4.5.3	Demandas potenciales insatisfechas optimistas y pesimistas de polen	72
5	Propuesta	75
5.1	Estudio técnico	75
5.1.1	Ingeniería del proyecto y diseño del proceso productivo	75
5.1.2	Localización óptima	84
5.1.3	Diseño de la planta y layout	87
5.1.4	Equipos, maquinaria y recursos humanos	89
5.1.5	Aspectos legales, sanitarios y organizacionales	95
5.2	Estudio económico	98
5.2.1	Programa de producción	98
5.2.2	Inversiones	99
5.2.3	Financiamiento del proyecto	122
5.2.4	Ánalisis de costos	126
5.2.5	Ánalisis de los ingresos	158
5.3	Evaluación financiera	163
5.3.1	Determinación del Impuesto al Valor Agregado	163
5.3.2	Determinación del Impuesto a las Transacciones (IT)	164
5.3.3	Estado de Resultados	169
5.3.4	Cuadro de Fuentes y Uso de Fondos	173
5.3.5	Determinación del Flujo Neto	177
5.3.6	Determinación del Costo de Oportunidad del Capital (COC), Tasa de Corte o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)	179
5.3.7	Actualización del Flujo Neto	181
5.3.8	Indicadores Financieros	184

Conclusiones y recomendaciones	191
Conclusiones	191
Recomendaciones.....	192
Referencias bibliográficas.....	193

Lista de Figuras

	Página
Figura 1 Sexo de los encuestados.....	27
Figura 2 Edad	27
Figura 3 Ingresos mensuales promedio	28
Figura 4 Frecuencia de consumo de miel	29
Figura 5 Frecuencia de compra de miel.....	30
Figura 6 Frecuencia de consumo de propóleo	31
Figura 7 Frecuencia de compra de propóleo.....	32
Figura 8 Frecuencia de consumo de polen.....	33
Figura 9 Frecuencia de compra de polen	34
Figura 10 Cantidad de miel en cada compra.....	35
Figura 11 Cantidad de propóleo en cada compra	36
Figura 12 Cantidad de polen en cada compra	37
Figura 13 Atributos más valorados en la compra de productos apícolas.....	39
Figura 14 Precio promedio de pago por la miel	40
Figura 15 Precio promedio de pago por el propóleo	41
Figura 16 Precio promedio de pago por el polen	42
Figura 17 Preferencia de productos apícolas a nivel territorial	43
Figura 18 Opinión sobre la carencia en el mercado actual de productos apícolas.....	45
Figura 19 Demanda optimista y pesimista de miel expresado en kilogramos	53
Figura 20 Demanda optimista y pesimista de propóleo expresado en litros	55
Figura 21 Demanda optimista y pesimista de polen expresado en kilogramos	56
Figura 22 Oferta optimista y pesimista de la oferta de miel expresado en kilogramos....	61
Figura 23 Oferta optimista y pesimista de la oferta de propóleo expresado en litros	64

Figura 24 Oferta optimista y pesimista de la oferta de polen expresado en kilogramos .	66
Figura 25 Mapa de proceso apícola general	79
Figura 27 Mapa de proceso apícola	81

Lista de tablas

Tabla 1 Muestra probabilística estratificada de familias por Distritos en el Municipio de Sucre	23
Tabla 2 Sexo de los encuestados	26
Tabla 3 Edad.....	27
Tabla 4 Ingresos mensuales promedio	28
Tabla 5 Frecuencia de consumo de miel	29
Tabla 6 Frecuencia de compra de miel	30
Tabla 7 Frecuencia de consumo de propóleo	31
Tabla 8 Frecuencia de compra de propóleo	32
Tabla 9 Frecuencia de consumo de polen	33
Tabla 10 Frecuencia de compra de polen.....	34
Tabla 11 Cantidad de miel en cada compra	35
Tabla 12 Cantidad de propóleo en cada compra	36
Tabla 13 Cantidad de polen en cada compra.....	37
Tabla 14 Lugar de compra de productos apícolas	38
Tabla 15 Atributos más valorados en la compra de productos apícolas	39
Tabla 16 Precio promedio de pago por la Miel	40
Tabla 17 Precio promedio de pago por el propóleo	41
Tabla 18 Precio promedio de pago por el polen.....	42
Tabla 19 Preferencia de productos apícolas a nivel territorial	43
Tabla 20 Opinión sobre la carencia en el mercado actual de productos apícolas	44
Tabla 21 Promedio de la cantidad y frecuencia de compra de miel	47
Tabla 22 Promedio ponderado de la cantidad y frecuencia de compra de miel	47
Tabla 23 Promedio de la cantidad y frecuencia de compra de propóleo	48

Tabla 24 Promedio ponderado de la cantidad y frecuencia de compra de propóleo.....	48
Tabla 25 Promedio de la cantidad y frecuencia de compra de propóleo.....	49
Tabla 26 Promedio ponderado de la cantidad y frecuencia de compra de polen.....	50
Tabla 27 Producto Interno Bruto histórico 2010-2024 de Bolivia expresado en porcentaje	51
Tabla 28 Pronóstico optimista y pesimista del PIB de Bolivia expresado en porcentaje..	52
Tabla 29 Demanda optimista y pesimista de miel expresado en kilogramos	53
Tabla 30 Demanda optimista y pesimista de propóleo expresado en litros.....	54
Tabla 31 Demanda optimista y pesimista de polen expresado en kilogramos	56
Tabla 32 Proyección de importaciones de miel a nivel nacional y de Chuquisaca, por año y expresado en kg	59
Tabla 33 Oferta optimista y pesimista de la oferta de miel expresado en kilogramos.....	61
Tabla 34 Oferta optimista y pesimista de la oferta de propóleo expresado en litros	63
Tabla 35 Oferta optimista y pesimista de la oferta de polen expresado en kilogramos	65
Tabla 36 Demanda potencial insatisfecha optimista de miel expresada en kilogramos ...	68
Tabla 37 Demanda potencial insatisfecha pesimista de miel expresada en kilogramos ...	69
Tabla 38 Demanda potencial insatisfecha optimista de propóleo expresada en litros ..	70
Tabla 39 Demanda potencial insatisfecha pesimista de propóleo expresada en litros.....	72
Tabla 40 Demanda potencial insatisfecha optimista de pole expressado en kilogramos ..	73
Tabla 41 Demanda potencial insatisfecha pesimista de polen expresado en kilogramos .	74
Tabla 42 Cursograma analítico de extracción de miel	80
Tabla 43 Cursograma analítico de extracción de propóleo	80
Tabla 44 Cursograma analítico de extracción de polen.....	80
Tabla 45 Parámetros técnicos y operativos para módulo de 100 colmenas	82
Tabla 46 Parámetros técnicos y operativos para módulo de 300 colmenas	82
Tabla 47 Parámetros técnicos y operativos para módulo de 500 colmenas	83
Tabla 48 Matriz de decisión (matriz de decisión)	85
Tabla 49 Superficie recomendada por módulo	87
Tabla 50 Módulo 100 colmenas (equipo y maquinaria).....	90
Tabla 51 Módulo 300 colmenas (equipo y maquinaria).....	91
Tabla 52 Módulo 500 colmenas (equipo y maquinaria).....	92

Tabla 53 Personal por módulo.....	94
Tabla 54 Programa de producción por módulo	98
Tabla 55 Terrenos por módulo expresado en bolivianos	99
Tabla 56 Construcciones e instalaciones: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos.....	100
Tabla 57 Construcciones e instalaciones: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos.....	101
Tabla 58 Construcciones e instalaciones: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos.....	101
Tabla 59 Maquinarias y equipos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos...	103
Tabla 60 Maquinarias y equipos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos...	105
Tabla 61 Maquinarias y equipos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos...	107
Tabla 62 Equipos de computación por módulo, expresados en bolivianos	108
Tabla 63 Herramientas: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	109
Tabla 64 Herramientas: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	111
Tabla 65 Herramientas: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	112
Tabla 66 Vehículos por módulo, expresados en bolivianos	113
Tabla 67 Mobiliario y equipo de oficina: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	114
Tabla 68 Mobiliario y equipo de oficina: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	114
Tabla 69 Mobiliario y equipo de oficina: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	115
Tabla 70 Activo biológico, expresado en bolivianos.....	116
Tabla 71 Activos diferidos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	117
Tabla 72 Activos diferidos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	117
Tabla 73 Activos diferidos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	117
Tabla 74 Capital de Trabajo: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	118
Tabla 75 Capital de Trabajo: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	119
Tabla 76 Capital de Trabajo: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	120
Tabla 77 Presupuesto general de inversiones por Módulo, expresado en bolivianos	121

Tabla 78 Inversiones y Fuentes de Financiamiento: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	123
Tabla 79 Inversiones y Fuentes de Financiamiento: Módulo de 300 colmenas, expresado en boliviano	123
Tabla 80 Inversiones y Fuentes de Financiamiento: Módulo de 500 colmenas, expresado en boliviano	124
Tabla 81 Condiciones de Financiamiento: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	125
Tabla 82 Condiciones de Financiamiento: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	125
Tabla 83 Condiciones de Financiamiento: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	126
Tabla 84 Insumos biológicos y de producción: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	127
Tabla 85 Insumos biológicos y de producción: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	128
Tabla 86 Insumos biológicos y de producción: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	128
Tabla 87 Envases y embalajes: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	129
Tabla 88 Envases y embalajes: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	131
Tabla 89 Envases y embalajes: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	132
Tabla 90 Otros materiales: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	133
Tabla 91 Otros materiales: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	133
Tabla 92 Otros materiales: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	134
Tabla 93 Consumo de energía: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos.....	135
Tabla 94 Consumo de energía: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos.....	135
Tabla 95 Consumo de energía: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos.....	136
Tabla 96 Consumo de combustibles por Módulo, expresado en bolivianos	136
Tabla 97 Consumo de agua: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos.....	137
Tabla 98 Consumo de agua: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos.....	138
Tabla 99 Consumo de agua: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos.....	138

Tabla 100 Mano de obra directa: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos ...	140
Tabla 101 Mano de obra directa: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos ...	140
Tabla 102 Mano de obra directa: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos ...	140
Tabla 103 Suministros y consumibles de soporte: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	141
Tabla 104 Suministros y consumibles de soporte: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	142
Tabla 105 Suministros y consumibles de soporte: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	142
Tabla 106 Mantenimiento: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	143
Tabla 107 Mantenimiento: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	144
Tabla 108 Mantenimiento: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	144
Tabla 109 Sueldo del personal administrativo: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	145
Tabla 110 Sueldo del personal administrativo: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	145
Tabla 111 Sueldo del personal administrativo: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	145
Tabla 112 Gastos generales de administración: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	146
Tabla 113 Gastos generales de administración: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	147
Tabla 114 Gastos generales de administración: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	147
Tabla 115 Costos de comercialización: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	148
Tabla 116 Costos de comercialización: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	149
Tabla 117 Costos de comercialización: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	149

Tabla 118 Plan de amortizaciones del capital de inversiones: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	150
Tabla 119 Plan de amortizaciones del capital de inversiones: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	150
Tabla 120 Plan de amortizaciones del capital de inversiones: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	151
Tabla 121 Depreciaciones y amortizaciones: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	152
Tabla 122 Depreciaciones y amortizaciones: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	152
Tabla 123 Depreciaciones y amortizaciones: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	153
Tabla 124 Resumen general de costos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	155
Tabla 125 Resumen general de costos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	156
Tabla 126 Resumen general de costos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	157
Tabla 127 Proyección de precios por presentación de producto, expresado en bolivianos	159
Tabla 128 Resumen general de ingresos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	161
Tabla 129 Resumen general de ingresos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	161
Tabla 130 Resumen general de ingresos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	161
Tabla 131 Impuesto al Valor Agregado (IVA): Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	165
Tabla 132 Impuesto al Valor Agregado (IVA): Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	166

Tabla 133 Impuesto al Valor Agregado (IVA): Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos.....	167
Tabla 134 Impuesto a las Transacciones (IT): Módulo de 100 colmenas.....	168
Tabla 135 Impuesto a las Transacciones (IT): Módulo de 300 colmenas.....	168
Tabla 136 Impuesto a las Transacciones (IT): Módulo de 500 colmenas.....	168
Tabla 137 Estado de Resultados: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos...	171
Tabla 138 Estado de Resultados: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos...	171
Tabla 139 Estado de Resultados: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos...	172
Tabla 140 Fuentes y Uso de Fondos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	174
Tabla 141 Fuentes y Uso de Fondos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	175
Tabla 142 Fuentes y Uso de Fondos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	176
Tabla 143 Flujo Neto: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	178
Tabla 144 Flujo Neto: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	178
Tabla 145 Flujo Neto: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	179
Tabla 146 Costo de Oportunidad del Capital: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos.....	180
Tabla 147 Costo de Oportunidad del Capital: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos.....	181
Tabla 148 Costo de Oportunidad del Capital: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos.....	181
Tabla 149 Factores de Descuento para la actualización del Flujo Neto	182
Tabla 150 Actualización del Flujo Neto: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos	183
Tabla 151 Actualización del Flujo Neto: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos	183
Tabla 152 Actualización del Flujo Neto: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos	184
Tabla 153 Valor Actual Neto por Módulos, expresado en bolivianos	185

Tabla 154 Tasa Interna de Retorno por Módulos, expresado en porcentaje.....	186
Tabla 155 Beneficio/Costo por Módulo, expresado en bolivianos	188
Tabla 156 Periodo de recuperación de la Inversión, por Módulo, expresado en años....	189

Resumen

El presente trabajo evalúa la factibilidad económica de proyectos apícolas en el municipio de Monteagudo, departamento de Chuquisaca, Bolivia, considerando módulos de producción de 100, 300 y 500 colmenas, con énfasis en la diversificación de productos como miel, própolis y polen, aprovechando la biodiversidad local. Se emplearon métodos cuantitativos de análisis financiero, incluyendo proyecciones de costos y ingresos a 10 años, herramientas como el modelo CAPM para determinar la tasa de descuento (10,8%), y indicadores de evaluación como VAN, TIR, ratio beneficio/costo (B/C) y período de recuperación de la inversión (PRI). Los resultados revelan rentabilidad creciente por escala: VAN positivo de Bs 311.338 a Bs 3.152.655, TIR del 13% al 25%, B/C de 2,13 a 3,19 y PRI de 4,7 a 3,1 años, confirmando la viabilidad en todas las modalidades, con mayor eficiencia en módulos medianos y grandes. Se concluye que la apicultura modular es una actividad estratégica y sostenible en Monteagudo, recomendando su escalamiento para maximizar rentabilidad y contribuir al desarrollo rural local.

Palabras clave: apicultura modular, Monteagudo Chuquisaca, TIR, VAN, rentabilidad apícola, costos colmenas, factibilidad económica.

|

Palabras clave: apicultura modular, Monteagudo Chuquisaca, IRR, VAN, rentabilidad apicultora, costes de colmena, viabilidad económica.

1 Introducción

1.1 Antecedentes

La apicultura es una actividad que, con una visión de eficiencia y rentabilidad, en Bolivia está dando sus primeros pasos. El desarrollo del rubro requiere asistencia técnica especializada, que base su planificación en datos e indicadores técnicos, con conocimientos tanto de las poblaciones de abejas establecidas y su manejo productivo como del potencial real de las distintas zonas del país.

La apicultura es una práctica en la cual a través del cuidado de las abejas se obtiene beneficios directos (miel, polen, propóleos, cera) e indirectos (polinización de las plantas). La explotación de las abejas ha despertado siempre la atención del ser humano, la miel de abejas es un producto natural predilecto con propiedades nutritivas y medicinales que aporta energía fácilmente utilizable y previene la presentación de enfermedades, por lo tanto, se constituye en un alimento esencial para escolares y personas mayores y en general para todas aquellas personas que se preocupan por mantener un estado de salud bueno. (Garate, 2014)

En el Municipio de Monteagudo, ubicado en el departamento de Chuquisaca, se cuenta con una gran biodiversidad de especies arbóreas y arbustivas las cuales representan un gran potencial para la actividad apícola, por tal motivo se pretende realizar un estudio de factibilidad que permita evaluar las distintas escalas o módulos desde 100, 300 y 500 colmenas, con el fin de determinar la rentabilidad y vialidad económica de cada tamaño de módulo. Se espera que este trabajo sea una herramienta útil para docentes, estudiantes y

público en general interesados en el tema de la apicultura y el emprendimiento en productos naturales.

1.2 Problema de investigación

La apicultura es una actividad agrícola de creciente relevancia en regiones rurales de Bolivia, debido a sus beneficios tanto económicos como ecológicos. (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras de Bolivia, 2021).

La apicultura en Chuquisaca se realiza mayormente en fincas de pequeña escala y con métodos tradicionales, sin intervención significativa de tecnología moderna, lo que limita la capacidad de producción, pero mantiene una alta calidad artesanal.

Chuquisaca cuenta con una rica diversidad de flora en sus valles y montañas, lo cual favorece una amplia gama de variedades de miel con características diferenciadas, como miel multifloral, que aporta valor agregado y un sabor característico al producto. (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras de Bolivia, 2021).

La apicultura en esta región suele enfrentar barreras en la provisión de insumos modernos (como colmenas de alto rendimiento y equipos de extracción) y en el acceso a capacitación técnica, lo que limita su eficiencia productiva y el volumen de producción.

En el departamento de Chuquisaca, el municipio de Monteagudo se distingue por contar con condiciones geográficas y climáticas propicias para la apicultura. Su vegetación autóctona y su clima semiárido favorecen la floración de especies nativas, creando un entorno ideal para la producción de miel. No obstante, el desarrollo comercial de la apicultura en Monteagudo enfrenta varios retos, como el acceso limitado a financiamiento, la necesidad de capacitación técnica y la vulnerabilidad a las variaciones climáticas. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2019).

Dada esta situación, los proyectos apícolas en Monteagudo podrían estructurarse en módulos de distintas escalas (100, 300 y 500 colmenas), permitiendo a los apicultores ajustar sus operaciones en función de sus recursos y capacidades.

La elegibilidad y evaluación de la dimensión de los módulos propuesta en el presente estudio, toma en cuenta las categorías 2, 3 y 4, las cuales provienen de la Ley Departamental N° 366/2018 de fecha 20 de agosto de 2018 “LEY DE FOMENTO, CONSERVACIÓN Y DESARROLLO APÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA”, que en su Capítulo IV establece la clasificación y la variable que forma la base para la identificación de los tipos y número de colmenas por unidad de producción familiar, estratificando de la siguiente manera:

- a) Categoría 0: Comprende a las y los productores con menos de 10 colmenas.
- b) Categoría 1: Comprende a las y los productores que tienen de 11 a 30 colmenas.
- c) Categoría 2: Comprende a las y los productores que tienen de 31 a 100 colmenas.
- d) Categoría 3: Comprende a las y los productores que tienen de 101 a 300 colmenas.
- e) Categoría 4: Comprende a las y los productores que tienen de 301 colmenas en adelante.

Según el Estudio de mercado de la miel de abeja en el departamento de Chuquisaca (2019) en la **Categoría 2**: Los productores practican apicultura de mayor escala y obtienen niveles de producción por encima de los 18 Kg de miel al año por colmena. Estos apicultores se caracterizan por tener un rango de 31 a 100 colmenas en promedio y por tanto bajo los parámetros establecidos, tipológicamente hablando son grandes productores apícolas. La mayoría están ubicados en la región del Chaco particularmente en los municipios de Monteagudo y Villa Vaca Guzmán.

Si bien en el estudio anterior no se identificaron apicultores bajo las características de las categorías 3 y 4, la presente investigación considera pertinente integrar en la evaluación de los proyectos los módulos de 300 y 500 colmenas.

La modularidad de estos proyectos facilita el escalamiento de la producción, pero también plantea dudas sobre la rentabilidad y viabilidad económica de cada tamaño de módulo. Así, se vuelve esencial evaluar la factibilidad económica de estos módulos para determinar cuál es el más rentable y sostenible, considerando los costos de implementación, los ingresos potenciales y los riesgos asociados.

1.3 Justificación

La apicultura se ha consolidado como una actividad agrícola de relevancia en Bolivia, en especial en las zonas rurales, debido a sus múltiples beneficios tanto económicos como ecológicos. La apicultura no solo genera ingresos directos para los productores a través de productos como la miel, la cera y el propóleo, sino que también contribuye de manera indirecta a la biodiversidad y a la producción agrícola mediante la polinización. En el departamento de Chuquisaca, y particularmente en el municipio de Monteagudo, la actividad apícola se enfrenta a un contexto ideal para su desarrollo, debido a su rica flora autóctona y clima semiárido, que favorecen una variedad de mieles con características diferenciadas. No obstante, el desarrollo de la apicultura en Monteagudo y en Chuquisaca en general se ha visto limitado por factores como el acceso restringido a insumos modernos, la falta de capacitación técnica y las dificultades en el acceso a financiamiento. Estos elementos restringen la capacidad productiva, pero, al mismo tiempo, preservan un carácter artesanal que añade valor al producto.

El municipio de Monteagudo presenta condiciones geográficas y climáticas propicias para la apicultura, y la riqueza de su vegetación autóctona representa una ventaja competitiva. Sin embargo, la mayoría de los apicultores en la región operan a pequeña escala, utilizando métodos tradicionales, lo que limita su eficiencia y el volumen de producción. La Ley Departamental N° 366/2018 de Chuquisaca establece categorías de producción según el número de colmenas, lo cual proporciona un marco útil para analizar diferentes escalas productivas. A la luz de esta clasificación, y aunque el estudio de mercado de 2019 en Chuquisaca no identificó apicultores en las categorías de mayor escala (categorías 3 y 4, con 101-300 y 301+ colmenas respectivamente), esta investigación explora la factibilidad

de operar con módulos de 100, 300 y 500 colmenas en Monteagudo. La modularidad propuesta busca proporcionar alternativas de escala para que los productores locales optimicen sus operaciones en función de sus recursos, capacidades y objetivos de crecimiento.

Este estudio es relevante porque permite a los apicultores de Monteagudo evaluar opciones de crecimiento mediante la comparación de diferentes escalas de producción, tomando en cuenta los costos iniciales, los ingresos potenciales y los riesgos asociados en cada caso. Identificar el módulo más rentable y sostenible no solo servirá para mejorar los ingresos de las familias rurales, sino que también permitirá a los productores decidir en función de una estructura escalable que se adapte a sus posibilidades de inversión y a las demandas del mercado.

Por otro lado, esta investigación proporcionará una base sólida para la toma de decisiones a nivel de políticas de apoyo y financiamiento, tanto para el sector público como para entidades de cooperación e inversionistas interesados en promover la apicultura en Chuquisaca. La información generada servirá para orientar futuras iniciativas de desarrollo rural en la región, promoviendo prácticas sostenibles que fortalezcan la economía local y la conservación del entorno natural. Finalmente, este estudio también contribuirá a la literatura sobre apicultura en Bolivia, ofreciendo un recurso útil para académicos, estudiantes y público en general interesados en el fomento de la apicultura y la viabilidad de los emprendimientos rurales en productos naturales.

Un aspecto clave de este estudio es que tomará en cuenta el mercado de Sucre, la capital del departamento de Chuquisaca, como referencia principal para analizar la oferta y demanda de productos apícolas como la miel, el propóleo y el polen. Sucre es un centro urbano estratégico con una población significativa y una creciente demanda de productos naturales y de alta calidad, lo que representa una oportunidad para los apicultores de Monteagudo. Evaluar las dinámicas de este mercado permitirá estimar con mayor precisión el potencial de colocación de los productos apícolas, identificando oportunidades para establecer canales de comercialización sostenibles y rentables.

La integración del análisis del mercado de Sucre en la investigación no solo aportará un componente práctico al estudio, sino que también permitirá a los productores planificar su producción en función de una demanda real y de las preferencias del consumidor. Además, este enfoque ayuda a identificar las necesidades de oferta en términos de cantidad y calidad, así como las brechas que podrían ser aprovechadas por los apicultores de Monteagudo, especialmente si estos adoptan técnicas de producción más modernas y escalables.

En resumen, este estudio no solo busca determinar la viabilidad financiera de proyectos apícolas de diferentes escalas, sino también conectar la producción local con mercados clave, como el de Sucre, generando así un impacto positivo en la economía rural y urbana del departamento. Además, contribuirá a la planificación estratégica del desarrollo apícola en Chuquisaca, beneficiando a productores, consumidores y agentes de desarrollo económico.

1.4. Pregunta de investigación

¿Cuál es la viabilidad económica y la escala óptima para el establecimiento de proyectos apícolas modulares de 100, 300 y 500 colmenas en el municipio de Monteagudo, considerando los recursos locales, los costos y beneficios asociados?

1.5. Objetivo General y Objetivos específicos

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la viabilidad económica, financiera y operativa de proyectos apícolas modulares de 100, 300 y 500 colmenas en el municipio de Monteagudo, considerando el mercado de Sucre como principal destino para los productos apícolas, con el propósito de identificar la escala más rentable y sostenible.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Estudiar el mercado de Sucre como referencia para determinar la oferta y demanda de productos apícolas: miel, propóleo y polen.

- Elaborar un estudio de localización y dimensionamiento óptimo del proyecto.
- Realizar un análisis de costos e ingresos por módulo (100, 300 y 500 colmenas)
- Evaluar la viabilidad económica para cada módulo mediante el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y período de recuperación de la inversión en escenarios base y alternativos
- Identificar factores externos que puedan afectar la rentabilidad, mediante un análisis de sensibilidad y escenarios.

1.6. Idea a defender

La implementación de proyectos apícolas modulares de 100, 300 y 500 colmenas en el municipio de Monteagudo es una estrategia económicamente viable y comercialmente sostenible, capaz de mejorar los ingresos de las familias rurales, aprovechar el potencial de la flora local, y satisfacer la demanda creciente de productos apícolas en el mercado de Sucre.

Estos proyectos permiten a los apicultores escalar su producción en función de sus recursos y capacidades, maximizando la rentabilidad mediante una planificación basada en indicadores financieros sólidos (VAN, TIR y Período de Recuperación). Además, la integración de un análisis detallado del mercado de Sucre asegura que los productos apícolas, como miel, propóleo y polen, encuentren oportunidades competitivas y de valor agregado en un mercado urbano de alta demanda.

La combinación de las condiciones favorables de Monteagudo, como su rica biodiversidad y clima semiárido, con estrategias comerciales orientadas al mercado de Sucre, demuestra que la apicultura puede ser una actividad clave para el desarrollo rural sostenible en Chuquisaca, contribuyendo tanto a la economía local como a la conservación de la biodiversidad.

1.7. Organización de la tesis o trabajo de grado

El presente trabajo de grado se estructura en capítulos que siguen un enfoque secuencial para evaluar la factibilidad económica de proyectos apícolas en el municipio de Monteagudo, Chuquisaca, considerando módulos de 100, 300 y 500 colmenas. A continuación, se resume el contenido de cada sección principal del cuerpo:

- **Capítulo 1:** Introducción: Presenta el contexto general de la apicultura en Bolivia, el problema de investigación relacionado con la falta de estudios de factibilidad modular en Monteagudo, los objetivos generales y específicos, la justificación y el alcance del estudio, destacando la importancia de la biodiversidad local para la producción de miel, própolis y polen.
- **Capítulo 2:** Marco Teórico y Antecedentes: Describe los conceptos clave de la apicultura, incluyendo beneficios directos (productos derivados) e indirectos (polinización), con revisión de literatura sobre manejo de colmenas, potencial florístico de Chuquisaca y estudios previos de rentabilidad en contextos similares, fundamentando la metodología financiera.
- **Capítulo 3:** Metodología: Detalla el enfoque cuantitativo basado en proyecciones financieras a 10 años, utilizando herramientas como el modelo CAPM para la tasa de descuento (10,8%), análisis de flujos de caja y indicadores de evaluación (VAN, TIR, B/C y PRI), con fuentes de datos locales y proyecciones de precios y volúmenes.
- **Capítulo 4:** Análisis de Costos e Ingresos: Examina los costos operativos fijos y variables por módulo (insumos, mano de obra, depreciaciones), junto con ingresos proyectados por ventas de productos diversificados, destacando la estabilidad de costos (Bs 282.875 en 100 colmenas) y crecimiento de ingresos (~7% anual).
- **Capítulo 5:** Evaluación Financiera: Presenta los resultados de indicadores clave, como VAN positivo (Bs 311.338 a Bs 3.152.655), TIR del 13% al 25%, B/C de 2,13 a 3,19 y PRI de 4,7 a 3,1 años, analizando la escalabilidad y sensibilidad a riesgos.
- **Capítulo 6:** Conclusiones y Recomendaciones: Sintetiza la viabilidad de los módulos, con énfasis en la superioridad de los medianos y grandes, y propone

extensiones como estudios de sensibilidad climática y certificaciones orgánicas para futuras investigaciones.

2. Marco teórico

2.1 Marco Contextual

2.1.1 Contexto Geográfico

El municipio de Monteagudo se encuentra en la provincia de Hernando Siles, dentro del departamento de Chuquisaca, Bolivia. Ubicado en una región de transición entre los valles y el Chaco boliviano, cuenta con una diversidad ecológica significativa, que incluye tanto flora silvestre como especies arbóreas y arbustivas que son ideales para la actividad apícola. La región presenta un clima subtropical, con una temporada de lluvias que favorece el crecimiento de plantas nectaríferas, esenciales para la producción de miel. (Aparicio, 2019)

La geografía de Monteagudo, caracterizada por sus colinas y planicies, ofrece un entorno propicio para la apicultura debido a la abundancia de recursos naturales. Sin embargo, el acceso a algunas áreas es limitado por la infraestructura vial deficiente, lo que podría representar un desafío para la comercialización y el transporte de productos apícolas hacia mercados más grandes, como la ciudad de Sucre.

2.1.2 Contexto Socioeconómico

Monteagudo es una comunidad rural donde la economía está mayoritariamente basada en la agricultura y la ganadería. Las familias en esta región suelen depender de pequeñas parcelas de tierra para su sustento, y la mayoría de los habitantes viven en condiciones de bajos ingresos. La migración hacia ciudades más grandes es una tendencia común,

especialmente entre los jóvenes, en busca de mejores oportunidades económicas. (Aparicio, 2019)

La apicultura en Monteagudo es una actividad incipiente, realizada principalmente de manera artesanal por familias que han adquirido conocimientos tradicionales sobre el manejo de colmenas. Sin embargo, la falta de tecnología moderna y conocimientos especializados ha limitado la capacidad de estas familias para maximizar la producción y mejorar la calidad de la miel.

2.1.3 Contexto Productivo

En términos de producción, la apicultura en Monteagudo enfrenta varios desafíos. La falta de acceso a insumos modernos, como colmenas tecnificadas y equipos de procesamiento, ha resultado en bajos niveles de productividad. Además, la falta de formación técnica limita la capacidad de los apicultores para aplicar prácticas más eficientes y sostenibles que podrían aumentar la producción de miel y otros subproductos apícolas. (agricultura, 2024)

Sin embargo, Monteagudo tiene un gran potencial para el desarrollo de la apicultura. La región cuenta con una abundante vegetación que podría sustentar una producción apícola a gran escala, siempre que se realicen inversiones en tecnología, capacitación y acceso a mercados. La implementación de un proyecto apícola en Monteagudo podría no solo mejorar los ingresos de las familias involucradas, sino también contribuir a la diversificación económica de la región y al desarrollo rural.

2.1.4 Contexto Político y Legal

En Bolivia, la apicultura está regulada por normativas que buscan asegurar la calidad y seguridad de los productos apícolas. El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) es la entidad encargada de supervisar y certificar la producción de miel, asegurando que cumpla con los estándares sanitarios establecidos. Sin embargo, en áreas rurales como Monteagudo, la aplicación de estas normativas puede ser menos estricta, lo que a menudo resulta en la comercialización de productos no regulados.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Apicultura

La apicultura es la actividad de crianza y manejo de abejas para la producción de miel, cera, polen, propóleos, y otros productos apícolas. Este concepto abarca desde el establecimiento de colmenas hasta la cosecha y comercialización de los productos derivados. La apicultura no solo se centra en la obtención de productos apícolas, sino también en la polinización de cultivos, lo cual contribuye significativamente a la productividad agrícola. (E., 1990)

2.2.2 Viabilidad Económica y Financiera

La viabilidad económica y financiera de un proyecto apícola se refiere a la capacidad del proyecto para generar beneficios que justifiquen la inversión inicial y los costos operativos. Esto implica un análisis detallado del mercado, los costos de producción, las proyecciones de ingresos y la rentabilidad esperada. (Delgado, 2016)

2.2.3 Estudio de Mercado

El estudio de mercado es un componente esencial en la planificación de un proyecto apícola, ya que permite identificar la demanda y oferta del producto, la competencia existente, y las oportunidades de comercialización. Un análisis de mercado efectivo debe considerar las necesidades del consumidor, las tendencias del mercado, y las barreras de entrada para establecer una estrategia de comercialización exitosa. (Gutierrez, 2010)

2.2.4 Sostenibilidad

La sostenibilidad en la apicultura se refiere a la capacidad de mantener la producción apícola sin comprometer los recursos naturales, la biodiversidad y la viabilidad económica a largo plazo. Este concepto implica prácticas apícolas que conservan el medio ambiente, como el uso de colmenas tecnificadas y métodos de manejo que minimicen el impacto negativo sobre las poblaciones de abejas y su entorno. (Álvarez, 2024)

2.2.5 Desarrollo Rural

Es el proceso de mejora de la calidad de vida y el bienestar económico de las personas que viven en áreas rurales, a través del fortalecimiento de las actividades productivas, la infraestructura y los servicios básicos. La apicultura, al generar empleo y diversificar la economía rural, puede ser un motor para el desarrollo de la comunidad de Monteagudo. El desarrollo rural debe ser inclusivo y participativo, asegurando que las comunidades locales tengan un papel activo en la planificación y ejecución de proyectos. (tierras, 2020)

2.2.6 Procesamiento y Comercialización de Miel, propóleo y polen

El procesamiento y la comercialización de miel, propóleo y polen incluyen todas las actividades necesarias para transformar la miel cruda en un producto listo para el mercado, que cumpla con los estándares de calidad y normativas vigentes. Las normas de procesamiento están reguladas en Bolivia por el SENASAG, que garantiza la seguridad alimentaria y la calidad del producto final. Según Hoffman (2007), el valor agregado en la cadena de producción de miel es clave para mejorar la rentabilidad del apicultor y asegurar la sostenibilidad del negocio.

2.2.7 Rentabilidad en la apicultura

La rentabilidad en la apicultura se refiere a la capacidad de un apiario para generar beneficios económicos que superen los costos de producción, incluyendo los gastos de establecimiento, mantenimiento, y comercialización de los productos apícolas. La rentabilidad depende de varios factores, como la eficiencia en la gestión de colmenas, la calidad del producto final, y el acceso a mercados rentables.

La rentabilidad de un apiario puede medirse mediante indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Beneficio-Costo (B/C). Estos indicadores permiten evaluar si el apiario es económicamente viable y si puede sostenerse en el tiempo sin requerir subsidios o apoyo externo continuo. (Tomianovic, 2020)

2.2.8 Crecimiento Económico y Apicultura

El crecimiento económico se refiere al incremento sostenido de la producción de bienes y servicios en una economía a lo largo del tiempo. En el contexto rural, la apicultura puede contribuir al crecimiento económico local al generar ingresos para las familias apícolas, crear empleos y promover la diversificación económica en áreas que dependen de la agricultura tradicional.

La apicultura, al ser una actividad que no requiere grandes extensiones de tierra y que puede ser desarrollada en áreas marginales, es una herramienta eficaz para el desarrollo económico en regiones rurales. Además, la producción de miel y otros productos apícolas puede integrarse en cadenas de valor más amplias, potenciando el crecimiento económico a nivel regional. (EBA, 2024)

2.2.9 Impacto de la Apicultura en el Desarrollo Económico Local

La apicultura no solo impacta positivamente en la economía local a través de la generación directa de ingresos, sino que también tiene efectos multiplicadores en la comunidad. Por ejemplo, el aumento de la producción apícola puede llevar a la creación de pequeñas empresas relacionadas con el procesamiento, empaque, y distribución de miel, así como en la venta de insumos apícolas (como colmenas, herramientas y vestimenta).

El desarrollo de la apicultura puede mejorar la seguridad alimentaria y la resiliencia económica en áreas rurales, al proporcionar una fuente de ingresos estable y diversificada. Esto es especialmente relevante en regiones donde las opciones económicas son limitadas y la apicultura puede convertirse en un motor de desarrollo económico sostenible. (CIPCA, 2020)

2.2.10 Situación de la Apicultura en Bolivia

En Bolivia, la apicultura es una actividad que está comenzando a desarrollarse con mayor énfasis, especialmente en regiones con alta biodiversidad como el municipio de Monteagudo. La flora variada y la disponibilidad de recursos naturales hacen de esta región un lugar con gran potencial para la producción de miel de alta calidad. Sin embargo, la falta

de conocimiento técnico, acceso limitado a financiamiento, y la ausencia de infraestructura adecuada para el procesamiento y comercialización de miel han sido barreras importantes para el desarrollo del sector apícola en Bolivia (Quiroga & Villarroel, 2020).

3 Marco metodológico

3.1 Tipo de investigación y enfoque

El diseño de investigación para este estudio se orienta a evaluar la viabilidad económica y financiera de proyectos apícolas modulares en Monteagudo, considerando el mercado de Sucre como referencia para la comercialización. Este diseño integra enfoques cuantitativos y cualitativos, así como métodos analíticos y descriptivos que permiten abordar de manera integral los objetivos del estudio.

3.1.1 Tipo de Investigación

Este es un estudio de tipo descriptivo-explicativo

▪ Descriptivo

La investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada. (Sabino, 2020)

Se caracteriza por documentar y analizar las condiciones actuales de la apicultura en Monteagudo, los recursos disponibles, la estructura de costos y los indicadores

financieros de cada módulo (100, 300 y 500 colmenas). También describe las dinámicas del mercado de Sucre, como oferta, demanda y precios.

- **Explicativo:**

La investigación explicativa busca identificar las causas y efectos de un fenómeno, analizando las relaciones entre sus variables para comprender por qué y cómo ocurren ciertos hechos o procesos. Este tipo de estudio es fundamental para desarrollar explicaciones que aporten al conocimiento científico y práctico de un problema. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Busca identificar y analizar las relaciones entre los factores económicos, productivos y comerciales, explicando cómo influyen en la viabilidad de los proyectos apícolas modulares.

3.1.2 Enfoque de la investigación

El enfoque es cuantitativo:

- **Cuantitativo**

Para el análisis de costos, ingresos, rentabilidad y viabilidad financiera (VAN, TIR, plazo de recuperación), así como para evaluar la oferta y demanda en el mercado de Sucre.

3.2 Métodos y técnicas de investigación

3.2.1 Métodos de investigación

- **Método bibliográfico**

Constituye una metodología de investigación cualitativa, que integra los relatos de toda una vida o de determinadas etapas o acontecimientos bibliográficos de relevancia además de toda la información o documentos de los que se pueda disponer sobre la vida del sujeto objeto de estudio. (Alcaide, 2022).

Este método ha permitido revisar documentos específicos sobre la apicultura, la producción de miel y otros derivados en diferentes contextos. En este estudio, se han revisado documentos relacionados con la producción de miel, propóleo y polen en diferentes regiones del departamento de Chuquisaca.

▪ **Método estadístico**

El método estadístico consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la investigación. Las siguientes etapas del método estadístico son recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis. (UNAM, 2020)

El método estadístico se utilizó para manejar los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos a través de encuestas y entrevistas. Las etapas del método estadístico (recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis) han sido aplicadas para interpretar numérica y gráficamente los datos obtenidos sobre la viabilidad y rentabilidad de un apiario en el municipio de Monteagudo, analizando el tamaño óptimo con el que puede funcionar de mejor manera.

▪ **Método analítico**

El método analítico o método empírico-analítico es un modelo de estudio científico basado en la experimentación directa y la lógica empírica. Este método analiza el fenómeno que estudia, es decir, lo descompone en sus elementos básicos. (Raffino, 2021)

Este método fue clave para identificar la demanda potencial del producto y comprender las necesidades de las familias en el municipio de Monteagudo como también en la ciudad de Sucre, permitiendo un análisis detallado de la viabilidad del apícola para la comercialización de miel, propóleo y polen.

▪ **Método histórico**

Es un proceso de investigación empleado para reunir evidencia de hechos ocurridos en el pasado y su posterior formulación de ideas o teorías sobre la historia, permite sintetizar la

información para construir un relato coherente de los acontecimientos ocurridos en episodio que se está estudiando. (Ramirez, s.f.)

Se empleó el método histórico para reunir evidencia de la evolución histórica de la apicultura en la región y en contextos similares, para poder analizar la evolución que tuvo este sector, y los beneficios que trae a la población que adquiere estos productos.

3.2.2 Técnicas de investigación

- **Encuesta**

Técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos a fin de que las contesten igualmente por escrito. (Martini, s.f.)

Se utilizó la encuesta como técnica para obtener datos de la población de la ciudad de Sucre, centrando el interés en conocer sus necesidades, requerimientos y opiniones sobre el consumo de miel y otros productos apícolas. Con la encuesta se recopilará información valiosa para evaluar la viabilidad del proyecto de apiario en base a la demanda existente en el mercado actual.

3.3 Proceso del diseño del muestreo

Los pasos para el proceso del diseño del muestreo del presente estudio están definidos en función a los siguientes aspectos:

3.3.1 Población meta

- a. **Elemento:** Hombres y mujeres entre los 18 y 60 + años
- b. **Unidad de muestreo:** Familias u hogares
- c. **Extensión:** Distritos urbanos 1, 2, 3, 4 y 5 de la ciudad de Sucre.
- d. **Tiempo:** 2024
- e. **Parámetro pertinente:** Población que consume miel, propóleo y polen

3.3.2 Marco de muestreo

Se utiliza como marco muestral para el estudio los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, actualizados para el año 2024. La población del municipio de Sucre es de 296.125 habitantes.

3.3.3 Técnica de muestreo

Muestreo probabilístico estratificado donde la población meta se estratificó geográficamente en 5 Distritos que conforman el sector urbano del Municipio de Sucre.

3.3.4 Tamaño de la muestra

Considerando los datos del Plan Territorial de Desarrollo Integral 2021-2025 del Municipio de Sucre, el 89.97% de la población de Sucre se encuentra en el sector urbano, esto equivale aproximadamente a 266.424 personas. De estas, el 63% está comprendido entre los 18 y 60+ años, lo que representa a 151.012 habitantes. Tomando en cuenta la unidad de muestreo, en promedio las familias u hogares de la ciudad de Sucre están conformadas por 4 personas, lo que resulta en un total de **37.753 familias** en el sector urbano, con una tasa anual de crecimiento del 1,7%.

Previamente, se realizó una prueba piloto de 30 encuestas arrojando resultados respecto al consumo de productos derivados de abeja, un 71% respondió que sí consume productos apícolas y un 29% manifestó que no lo hace. Esto conlleva a determinar la probabilidad de éxito y fracaso respecto al cálculo del tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra se obtiene aplicando la siguiente fórmula de población finita:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{E^2(N - 1) + Z^2 * P * Q} \quad (3.1)$$

Los datos por reemplazar en la fórmula y obtener el tamaño de la muestra son los siguientes:

N: 37.753 familias.

P: 71 % (Probabilidad de éxito)

Q: 29% (Probabilidad fracaso)

Z: 1,96 (Dado un 95% de nivel de confianza)

E: 0.05 (5% de nivel error de estimación).

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,71 \times 0,29 \times 37.753}{0,05^2 \times (37.753 - 1) + 1,96^2 \times 0,71 \times 0,29}$$

$$n = 314$$

El tamaño de la muestra determina un resultado **314 familias**, lo que determina el número de encuestas a ser realizadas.

Sin embargo, siguiendo el proceso del muestreo estratificado, se dividió a la población meta en estratos o Distritos urbanos que conforman el Municipio de Sucre, para posteriormente seleccionar una muestra por cada subpoblación. Considerando la fracción constante f_h del estrato para obtener la proporción constante K que permitirá obtener como resultado la cantidad óptima para cada estrato.

Esto es,

$$f_h = \frac{n}{N} = KSh$$

f_h : fracción del estrato

n : tamaño de la muestra

N : tamaño de la población

$$f_h = \frac{n}{N} = \frac{314}{37.753} = 0.0083K: \text{proporción constante}$$

La fracción para cada estrato será:

Por lo tanto, el total de la subpoblación se multiplicará por la fracción constante obtenida, con la finalidad de obtener el tamaño de la muestra para cada estrato. Substituyendo se tiene:

$$Nh \times fh = nh$$

Tabla 1 Muestra probabilística estratificada de familias por Distritos en el Municipio de Sucre

Distrito	Nh Familias	nh Muestra
D1	3,114	26
D2	16,953	141
D3	8,678	72
D4	4,330	36
D5	4,679	39
	N = 37,753	n = 314

Nota: Elaboración propia en base a datos del Censo Poblacional 2024 del INE y del Plan Territorial de Desarrollo Integral del Municipio de Sucre 2021-2025

La tabla 1 presenta los tamaños de muestra por distritos urbanos (D1, D2, D3, D4 y D5) en referencia a las familias, indicando en su totalidad la muestra determinada anteriormente que corresponde a 314 familias.

4 Análisis y discusión de resultados

4.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado es una herramienta esencial para evaluar la viabilidad y sostenibilidad de proyectos productivos como el apícola, dado que permite identificar las dinámicas de la oferta y la demanda, las preferencias de los consumidores y las oportunidades competitivas. En el contexto del proyecto apícola en Monteagudo, este análisis se vuelve crucial para garantizar que la producción de miel, propóleo y polen no solo satisfaga la creciente demanda en el mercado local y nacional, sino que también se posicione como una alternativa de alta calidad frente a los productos adulterados que actualmente predominan.

En Bolivia, la miel ha ganado reconocimiento por sus propiedades nutritivas y medicinales, mientras que el propóleo y el polen, aunque menos conocidos, están adquiriendo relevancia como suplementos alimenticios y en aplicaciones terapéuticas. La ciudad de Sucre, en particular, representa un mercado con consumidores cada vez más interesados en productos naturales y de origen confiable. Este contexto ofrece una oportunidad estratégica para que el proyecto apícola no solo cubra la demanda insatisfecha, sino que también promueva el desarrollo rural sostenible en Monteagudo, diversificando la economía local y mejorando los ingresos de las familias productoras.

Con esta visión, el análisis de mercado no solo delimita las condiciones actuales del sector, sino que también sirve como base para diseñar estrategias comerciales y de producción que permitan el éxito del proyecto apícola a largo plazo.

4.1.1 Análisis y presentación de datos

El análisis y presentación de los resultados se realizaron en función a la información obtenida del mercado, mediante la encuesta realizada, que determina también la demanda del proyecto y el balance de mercado.

- **Edad y sexo**

Tabla 2 Sexo de los encuestados

Sexo	Frecuencia	%
Hombre	155	49
Mujer	159	51
Total	314	100

Nota: Elaboración propia

La Tabla 2 y el Gráfico 1 presentan la distribución por género de los encuestados, conformada por un 49% de hombres y un 51% de mujeres, sobre un total de 314 participantes.

De igual manera, la Tabla 3 y el Gráfico 2 muestran la distribución de los encuestados por grupos etarios: el 51% corresponde al grupo de 18 a 25 años, el 38% al de 26 a 54 años, el 6% al de 55 a 64 años, y el 5% al de 65 años o más.

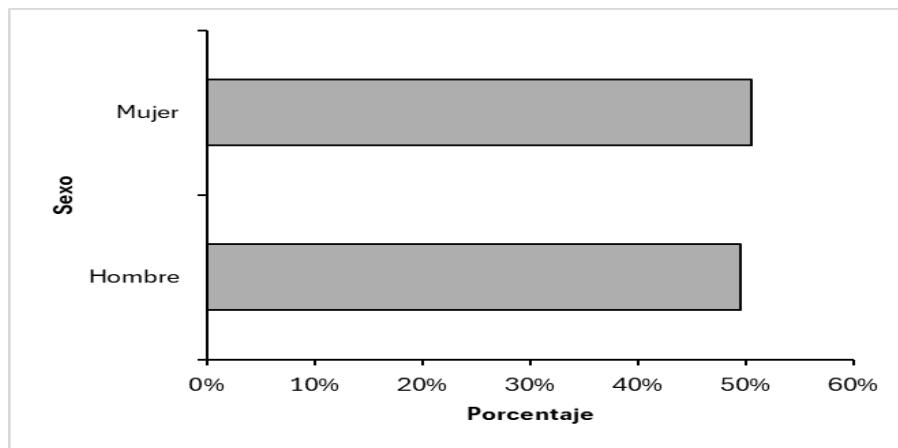


Figura 1 Sexo de los encuestados

Tabla 3 Edad

Edad	Frecuencia	%
18-25 años	159	51%
26-54 años	119	38%
55-64 años	19	6%
65 años y más	17	5%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

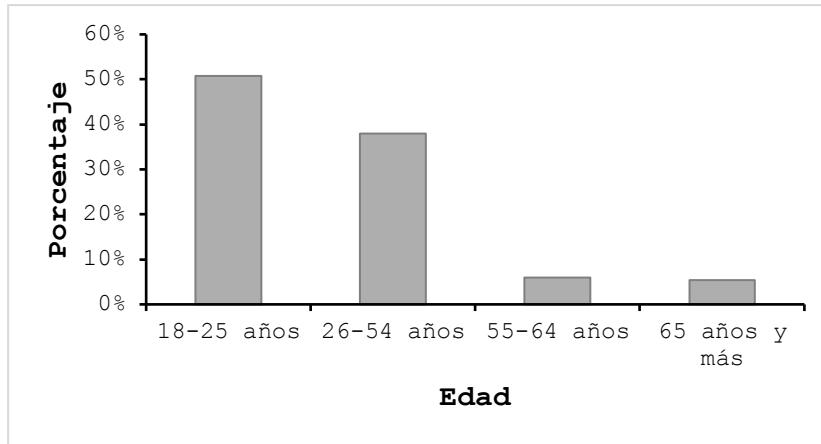


Figura 2 Edad

■ Ingresos mensuales promedio

La mayoría de las personas tienen ingresos mensuales que se distribuyen así: un 34% gana entre Bs. 3.001 y 4.500, lo que representa el grupo más numeroso. Le sigue un 29% que percibe entre Bs. 4.501 y 6.000, y un 26% con ingresos de Bs. 2.362 a 3.000, mostrando una variedad de realidades económicas. Finalmente, un 11% tiene ingresos superiores a Bs. 6.000, siendo el grupo menos común, pero con mayores recursos.

Tabla 4 Ingresos mensuales promedio

Ingresos mensuales	Frecuencia	%
2.362-3.000 Bs.	82	26%
3.001-4.500 Bs.	107	34%
4.501-6.000 Bs.	91	29%
Más de 6.000 Bs.	35	11%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

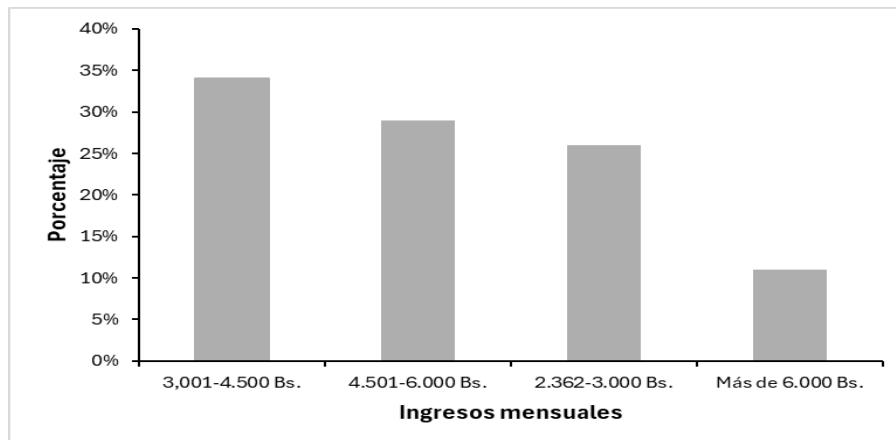


Figura 3 Ingresos mensuales promedio

■ **Frecuencia de consumo y compra**

a. **Frecuencia de consumo de miel**

La Tabla 5 y el Gráfico 4 muestran la distribución de la frecuencia de consumo de miel, con un 55% de los encuestados consumiéndola varias veces a la semana, un 24% una vez a la semana, un 16% una vez al mes y un 5% menos de una vez al mes.

Tabla 5 Frecuencia de consumo de miel

Frecuencia de consumo de miel	Frecuencia	%
Varias veces a la semana	173	55%
Una vez a la semana	75	24%
Una vez al mes	50	16%
Menos de una vez al mes	16	5%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

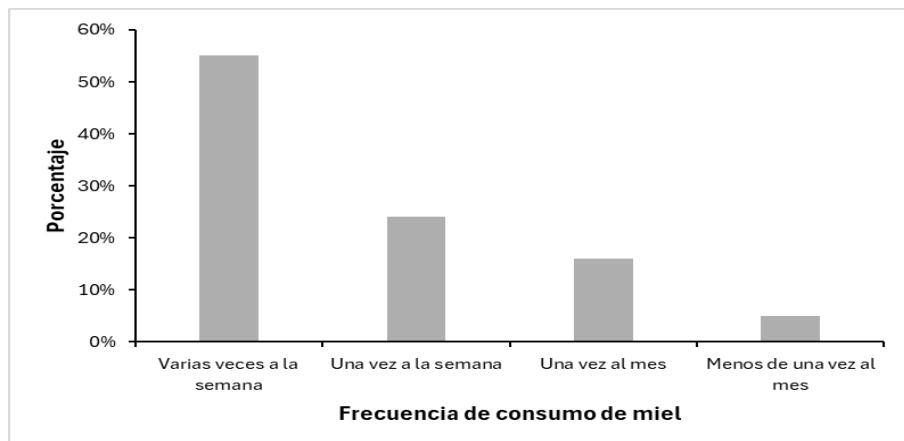


Figura 4 Frecuencia de consumo de miel

b. Frecuencia de compra de miel

La gran mayoría, un 87%, compra miel cada dos meses o incluso con menos frecuencia, lo que sugiere que la adquieren para un uso prolongado o de manera ocasional. Un 12% la compra cada mes, indicando que la incluyen de forma más regular en su día a día. Solo un pequeño 1% la adquiere cada dos semanas o semanalmente, mostrando que para muy pocos es una compra habitual y constante.

Tabla 6 Frecuencia de compra de miel

Frecuencia de compra de miel	Frecuencia	%
Semanalmente	2	1%
Cada dos semanas	2	1%
Mensualmente	38	12%
Cada 2 meses o más	273	87%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

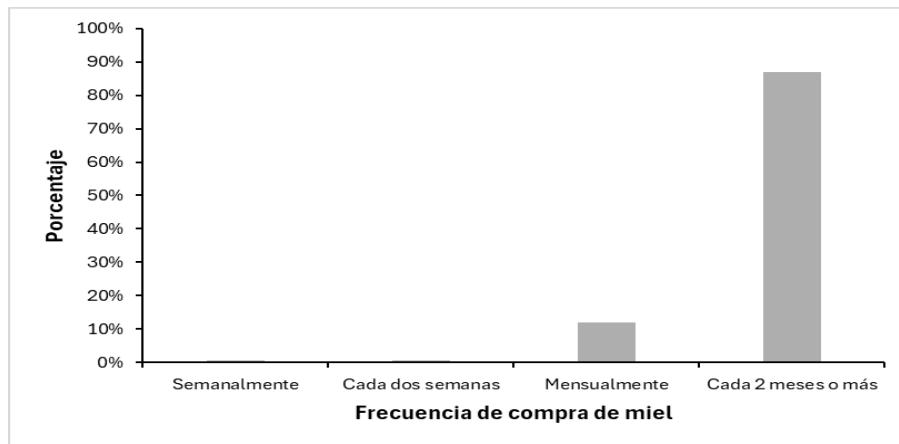


Figura 5 Frecuencia de compra de miel

c. Frecuencia de consumo de propóleo

Tabla 7 Frecuencia de consumo de propóleo

Frecuencia de consumo de propóleo	Frecuencia	%
Una vez a la semana	139	44%
Una vez al mes	79	25%
Varias veces a la semana	56	18%
Menos de una vez al mes	41	13%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Casi la mitad de las personas, un 44%, disfruta del propóleo una vez a la semana, mostrando un hábito regular en su consumo. Un 25% lo toma una vez al mes, probablemente como un complemento ocasional en momentos específicos. Por otro lado, un 18% lo incorpora varias veces a la semana, lo que refleja un uso más frecuente, quizás por los beneficios que perciben. Finalmente, un 13% lo consume menos de una vez al mes, indicando un uso más esporádico o menos constante.

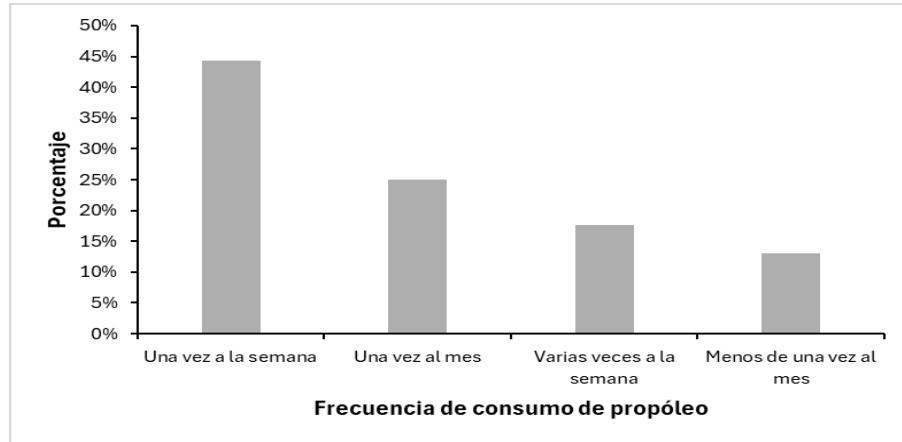


Figura 6 Frecuencia de consumo de propóleo

d. Frecuencia de compra de propóleo

La mayoría de las personas, un 63%, compra propóleo cada dos meses o con menor frecuencia, lo que sugiere que lo adquieren de forma ocasional o para un uso prolongado. Por otro lado, un 36% lo compra cada mes, mostrando un hábito más regular, probablemente porque lo integran en su rutina de bienestar. Solo un pequeño grupo, el 0,5%, lo adquiere cada dos semanas, y apenas un 0,3% lo hace semanalmente, lo que indica que para muy pocos es una compra frecuente y constante.

Tabla 8 Frecuencia de compra de propóleo

Frecuencia de compra de propóleo	Frecuencia	%
Semanalmente	1	0,3%
Cada dos semanas	2	0,5%
Mensualmente	113	36%
Cada 2 meses o más	198	63%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 1

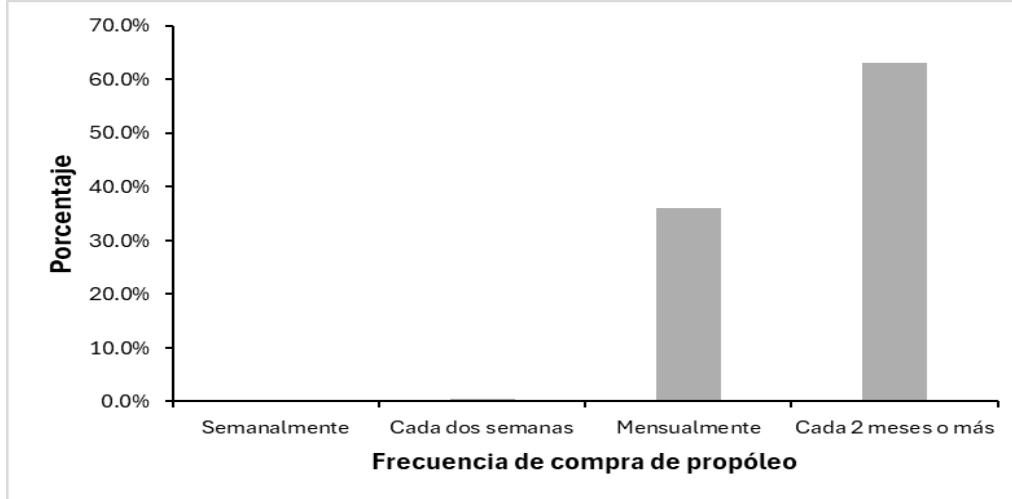


Figura 7 Frecuencia de compra de propóleo

d. Frecuencia de consumo de polen

Más de la mitad de las personas encuestadas, un 54%, disfruta del polen varias veces a la semana, lo que refleja que lo incorporan con frecuencia a su rutina, probablemente por los beneficios que perciben para su salud. Otro 24% lo consume una vez por semana, manteniendo un hábito regular con este producto.

Por su parte, un 13% opta por tomar polen una vez al mes, quizás como un complemento ocasional o en momentos puntuales. Finalmente, un 10% lo usa menos de una vez al mes, lo que podría indicar que lo toman de forma esporádica o que no lo incluyen de manera constante en su día a día.

Tabla 9 Frecuencia de consumo de polen

Frecuencia de consumo de polen	Frecuencia	%
Varias veces a la semana	168	54%
Una vez a la semana	74	24%
Una vez al mes	41	13%
Menos de una vez al mes	31	10%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 2

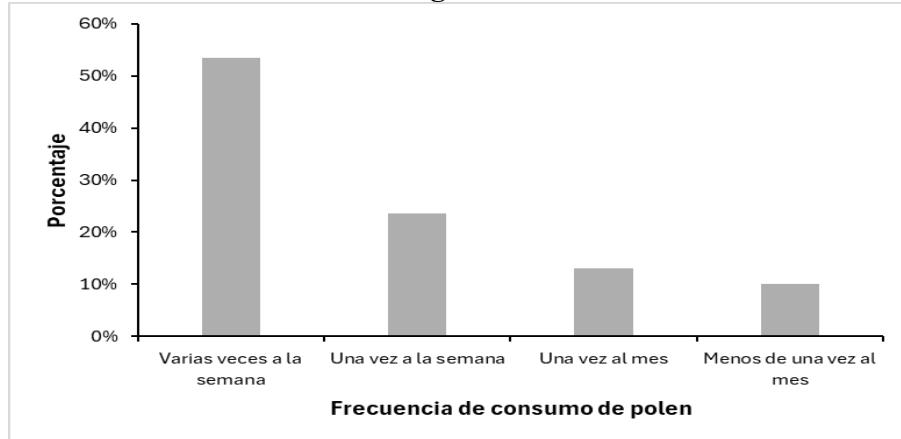


Figura 8 Frecuencia de consumo de polen

e. Frecuencia de compra de polen

La frecuencia de compra de polen revela patrones de consumo interesantes entre los encuestados. Un significativo 65% opta por adquirir polen cada dos meses o menos, lo que sugiere un consumo esporádico o según sea necesario. Por otro lado, el 34% de los participantes muestra un compromiso más regular con el producto al comprarlo mensualmente, indicando posiblemente un uso continuo o como parte de su rutina de suplementación. Solo una pequeña fracción, el 1%, compra polen semanalmente o sigue otro patrón de compra atípico, lo que podría reflejar necesidades específicas o un consumo intensivo del producto. Estos datos podrían ser útiles para ajustar las estrategias de marketing y distribución del polen.

Tabla 10 Frecuencia de compra de polen

Frecuencia de compra de polen	Frecuencia	%
Cada 2 meses o más	204	65%
Mensualmente	107	34%
Semanalmente	2	1%
Cada dos semanas	2	1%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

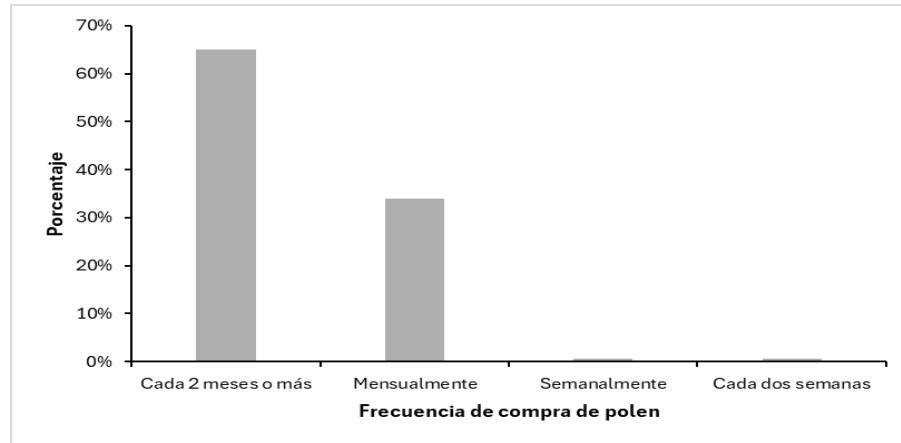


Figura 9 Frecuencia de compra de polen

Fuente: Elaboración propia

▪ **Cantidad en cada compra**

a. Miel

La mitad de las personas, un 50%, prefiere comprar 1 kg de miel, probablemente buscando una cantidad práctica para un uso prolongado. Un 33% opta por cantidades más moderadas, entre 500 y 750 gramos, ideales para un consumo regular. Por su parte, un 9% elige porciones más pequeñas, menos de 500 gramos, quizás para probar o usar de forma ocasional. Finalmente, un 7% se lleva más de 1 kg, mostrando que un pequeño grupo prefiere abastecerse con mayores cantidades.

Tabla 11 Cantidad de miel en cada compra

Cantidad de miel en cada compra	Frecuencia	%
1 kg	158	50%
Entre 500 gramos y 750 gramos	105	33%
Menos de 500 gramos	29	9%
Más de un 1 kg	22	7%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

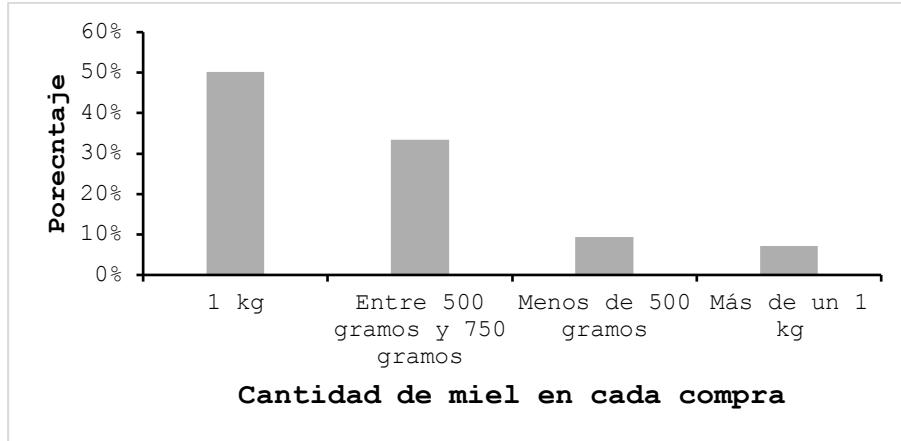


Figura 10 Cantidad de miel en cada compra

b. Propóleo

La gran mayoría, un 72%, prefiere comprar entre 20 y 50 ml de propóleo, una cantidad que parece ideal para un uso regular o moderado. Un 24% opta por cantidades más grandes, de más de 50 ml, probablemente para un consumo más prolongado o frecuente. Por último,

un pequeño 3% elige compras de menos de 20 ml, quizás para probar el producto o usarlo de manera ocasional.

Tabla 12 Cantidad de propóleo en cada compra

Cantidad de propóleo en cada compra	Frecuencia	%
Entre 20 y 50 ml	227	72%
Más de 50 ml	77	24%
Menos de 20 ml	11	3%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 3

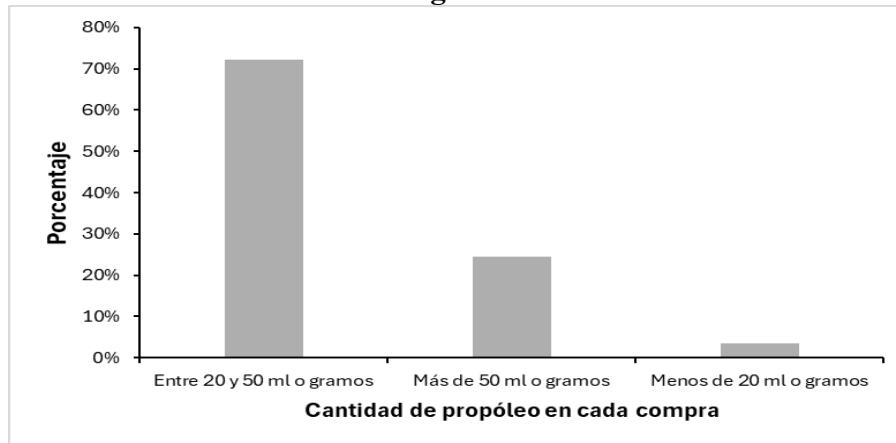


Figura 11 Cantidad de propóleo en cada compra

c. Polen

La gran mayoría, un 79%, elige comprar entre 100 y 200 gramos de polen, una cantidad que parece perfecta para un uso regular o equilibrado. Un 19% prefiere adquirir más de 200 gramos, probablemente para un consumo más frecuente o para abastecerse por más tiempo. Por otro lado, solo un 2% opta por menos de 100 gramos, quizás para probar el producto o usarlo de forma esporádica.

Tabla 13 Cantidad de polen en cada compra

Cantidad de polen en cada compra	Frecuencia	%
Entre 100 y 200 gramos	246	79%
Más de 200 gramos	60	19%
Menos de 100 gramos	8	2%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

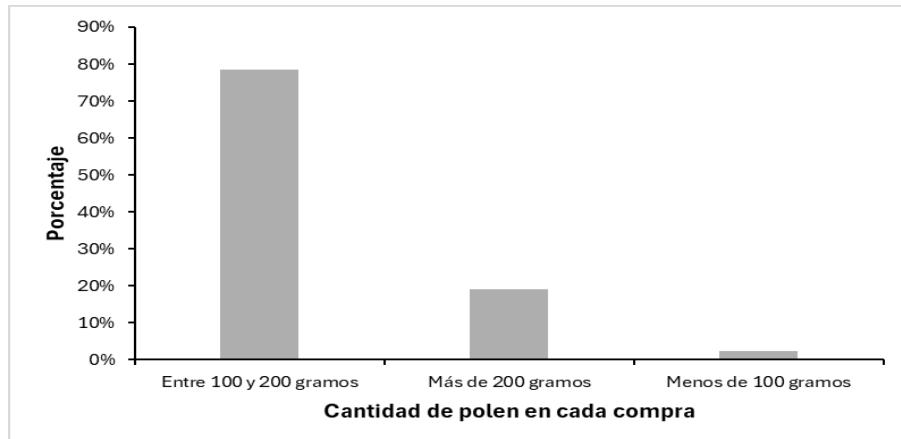


Figura 12 Cantidad de polen en cada compra

■ Preferencia de compra

a. Lugar de compra

La mayoría de las personas, un 41%, prefiere comprar productos apícolas en tiendas especializadas, probablemente buscando calidad o asesoramiento experto. Un 26% opta por los mercados populares, donde tal vez encuentran precios más accesibles o un ambiente más tradicional. Tanto los supermercados como los vendedores ambulantes son la elección del 12% cada uno, mostrando que algunos valoran la conveniencia o la compra espontánea. Por último, un 9% elige adquirir estos productos en farmacias, quizás por confianza en su procedencia o por asociarlos con beneficios para la salud.

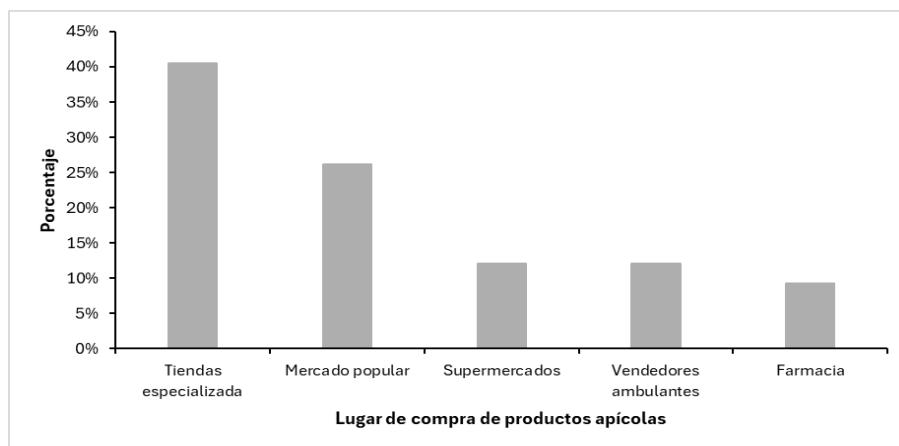
Tabla 14 Lugar de compra de productos apícolas

Lugar de compra de productos apícolas	Frecuencia	%
Tiendas especializadas	127	41%
Mercado popular	82	26%
Supermercados	38	12%
Vendedores ambulantes	38	12%
Farmacia	29	9%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 4

Lugar de compra de productos apícolas



b. Atributos

Para la gran mayoría, un 71%, lo más importante al comprar productos apícolas es la calidad, valorando aspectos como el color, el aroma y el sabor que hacen única la experiencia. En segundo lugar, un 13% prioriza el precio, buscando opciones que se ajusten a su presupuesto. Un 9% pone énfasis en la naturalidad del producto, apreciando que sea puro y auténtico. Por último, un 7% considera relevante el embalaje o la presentación, dando importancia a cómo se muestra el producto.

Tabla 15 Atributos más valorados en la compra de productos apícolas

Atributos más valorados en la compra de productos apícolas	Frecuencia	%
Calidad (color, aroma y sabor)	223	71%
Precio	41	13%
Naturalidad del producto	28	9%
Embalaje/Presentación	22	7%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 5

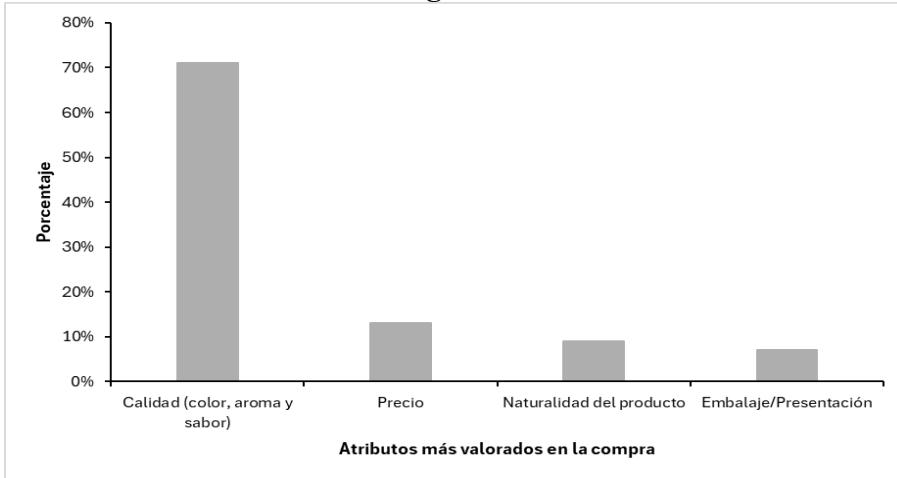


Figura 13 Atributos más valorados en la compra de productos apícolas

■ **Precio promedio de pago**

a. **Miel**

La gran mayoría, un 75%, paga más de Bs. 50 por la miel, lo que sugiere que están dispuestos a invertir en un producto de calidad. Un 15% opta por precios más moderados, entre Bs. 30 y 50, buscando un equilibrio entre costo y beneficio. Por su parte, un 9% adquiere la miel por menos de Bs. 30, probablemente priorizando opciones más económicas o comprando en menores cantidades.

Tabla 16 Precio promedio de pago por la Miel

Miel	Frecuencias	%
Más de 50 Bs.	236	75 %
Entre 30 y 50 Bs.	48	15%
Menos de 30 Bs.	30	9%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

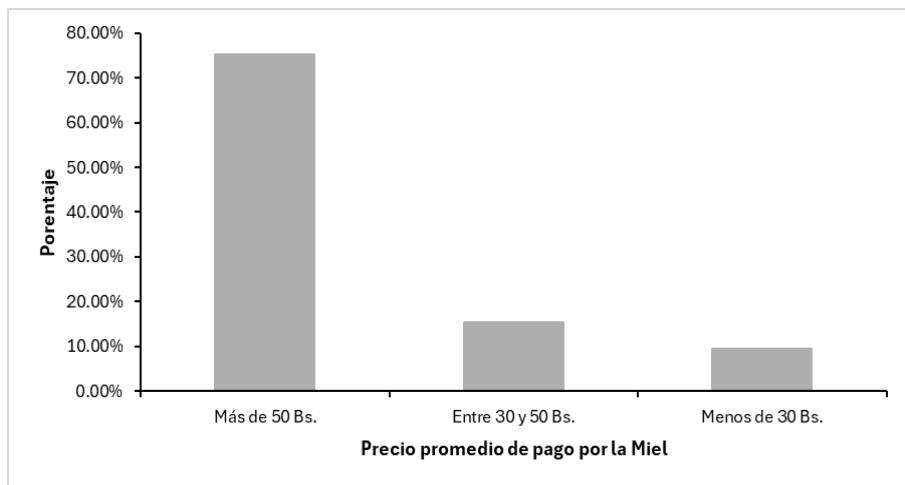


Figura 14 Precio promedio de pago por la miel

b. Propóleo

Tabla 17 Precio promedio de pago por el propóleo

Propoléo	Frecuencias	%
Entre 20 y 50 Bs.	143	46%
Menos de 20 Bs.	129	41%
Más de 50 Bs.	41	13%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

Casi la mitad, un 46%, paga entre Bs. 20 y 50 por el propóleo, lo que indica una preferencia por precios moderados que probablemente reflejan un balance entre calidad y accesibilidad. Un 41% opta por opciones más económicas, gastando menos de Bs. 20, quizás buscando alternativas asequibles o comprando en menores cantidades. Por otro lado, un 13% invierte más de Bs. 50, sugiriendo que están dispuestos a pagar un poco más por un producto que consideran valioso.

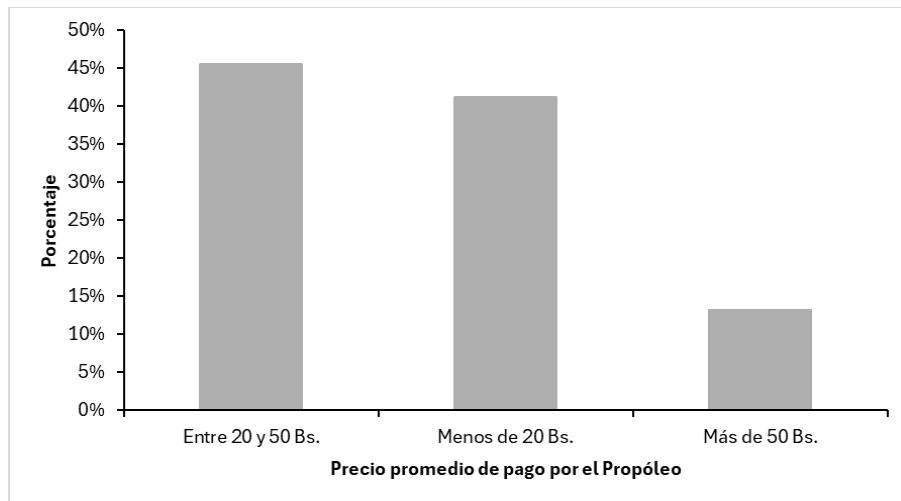


Figura 15 Precio promedio de pago por el propóleo

c. Polen

La mayoría, un 65%, paga entre Bs. 40 y 70 por el producto, lo que refleja una preferencia por precios razonables que probablemente equilibran calidad y accesibilidad. Un 32% está dispuesto a gastar más de Bs. 70, sugiriendo que valoran el producto y buscan opciones de mayor calidad o cantidad. Por su parte, solo un 3% compra por menos de Bs. 40, indicando que son pocos los que optan por alternativas más económicas, quizás por compras pequeñas o productos más básicos.

Tabla 18 Precio promedio de pago por el polen

Polen	Frecuencia	%
Entre 40 y 70 Bs.	204	65%
Más de 70 Bs.	100	32%
Menos de 40 Bs.	9	3%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

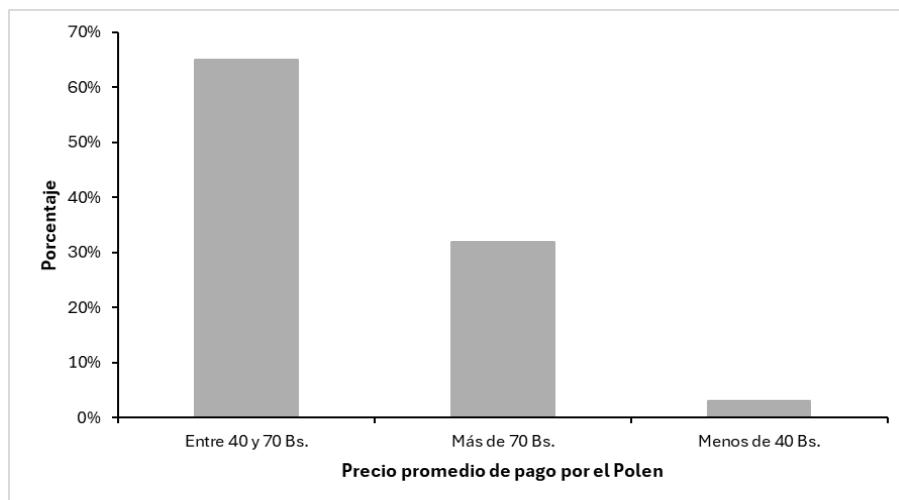


Figura 16 Precio promedio de pago por el polen

■ Opinión sobre la oferta

a. Preferencia de marcas a nivel territorial

Casi la mitad, un 46%, elige comprar marcas locales de productos apícolas, mostrando una preferencia por lo cercano y probablemente por apoyar a productores de su comunidad. Un 44% opta por marcas regionales, valorando quizás la calidad o la identidad de su zona. Un 7% prefiere marcas nacionales, buscando tal vez opciones más conocidas o ampliamente disponibles. Por último, solo un 3% se inclina por marcas extranjeras, sugiriendo que son pocos los que buscan productos importados.

Tabla 19 Preferencia de productos apícolas a nivel territorial

Preferencia de marcas en productos apícolas (nivel territorial)	Frecuencia	%
Marcas locales	145	46%
Marcas regionales	139	44%
Marcas nacionales	21	7%
Marcas extranjeras	9	3%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

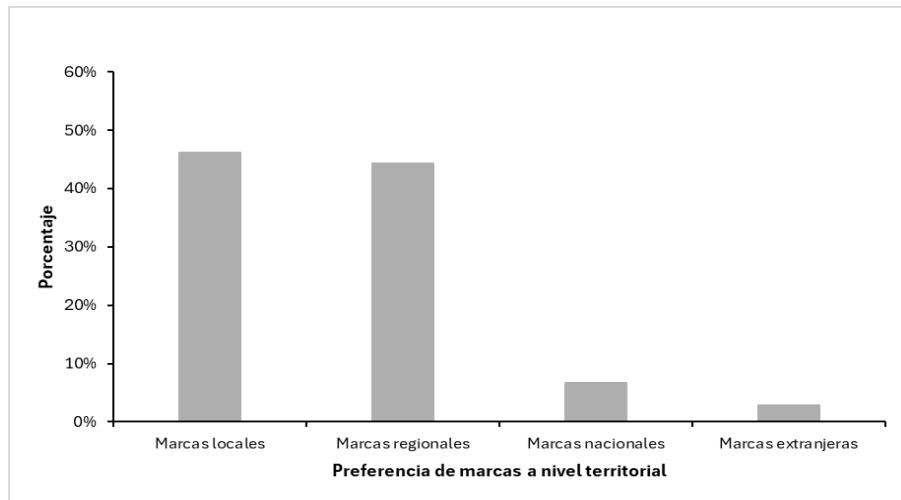


Figura 17 Preferencia de productos apícolas a nivel territorial

b. Carencias en el mercado actual de productos apícolas

Un 43% coincide en que lo principal es la falta de variedad. Quieren más tipos de productos apícolas que se ajusten a sus gustos y necesidades. Un 21% siente que no hay suficiente información sobre las ventajas de estos productos. Si supieran más sobre cómo les pueden ayudar, probablemente los valorarían aún más. Para un 17%, el reto está en la distribución les gustaría que estos productos estuvieran disponibles en más lugares y de manera más sencilla. Un 16% pide certificaciones claras que garanticen que lo que compran es de calidad y auténtico. Quieren sentirse seguros con su elección. Un pequeño 4% menciona otras cosas que podrían mejorarse, aunque no entran en detalles. Son aspectos menos comunes, pero igualmente importantes para ellos (presentación/empaque atractivo, canales digitales, personalización, productos derivados, accesibilidad de precios).

Tabla 20 Opinión sobre la carencia en el mercado actual de productos apícolas

Opinión sobre la carencia en el mercado actual de productos apícolas	Frecuencia	%
Variedad de productos	134	43%
Mayor información sobre beneficios	65	21%
Mejor distribución	52	17%
Certificación de calidad	49	16%
Otros (especificar)	14	4%
Total	314	100%

Nota: Elaboración propia

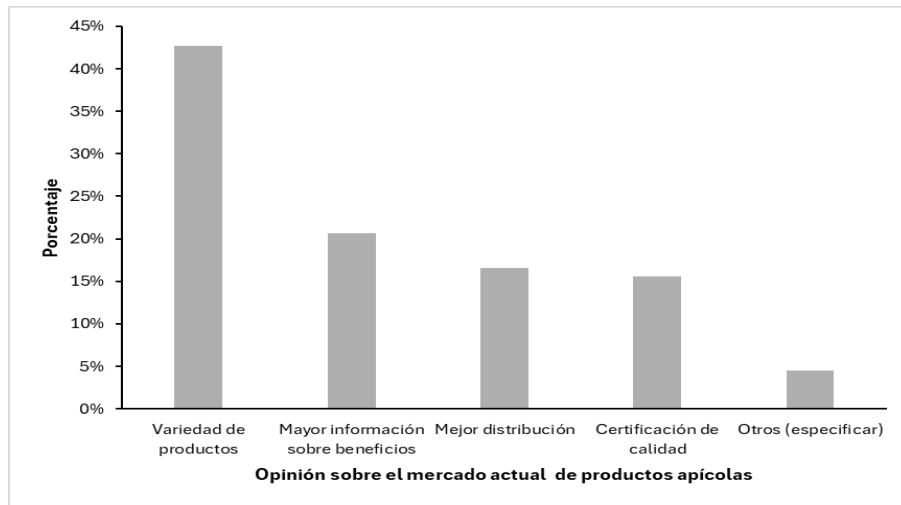


Figura 18 Opinión sobre la carencia en el mercado actual de productos apícolas

4.2 Análisis de la demanda

Para entender la demanda de productos apícolas, se analizan dos factores clave: cuánto consumen las familias y las personas en un año, y cuál es la demanda total esperada.

- Consumo promedio anual: Esto se calcula multiplicando la cantidad que una familia suele comprar cada vez por el número de veces que compra al año. Así sabemos cuánto consumen en promedio tanto por familia como por persona.
- Demanda proyectada: Para estimar la demanda total, se toma el consumo promedio anual por familia y se multiplica por el número total de familias. Esto nos da una idea clara de cuánto producto se necesitará en el mercado.

Estas fórmulas, descritas en las ecuaciones, permiten planificar y prever la demanda de productos apícolas de manera más precisa:

1)

$$\text{Cantidad promedio por compra (kg)} = \sum \frac{(frecuencia \times cantidad\ estimada)}{\text{total frecuencia}}$$

2)

$$\text{Frecuencia de compra promedio anual (kg)} = \sum \frac{(frecuencia \times \text{número de compras anuales})}{\text{total frecuencia}}$$

3)

$$\text{Consumo promedio anual} = \text{Cantidad promedio por compra} \times \text{frecuencia promedio anual}$$

4)

$$\text{Consumo promedio anual por persona} = \frac{\text{Consumo promedio anual por familia}}{\text{Tamaño promedio de la familia}}$$

5)

$$\text{Demanda total proyectada} = \text{Consumo promedio anual por familia} \times \text{Número de familias}$$

4.2.1 Demanda anual de miel

El análisis de la demanda anual de miel considera para su cálculo las respuestas de la encuesta referidas a cantidad de miel en cada compra y la frecuencia de compra de miel.

Utilizando las tablas 6 y 11, se puede calcular un promedio basado en las frecuencias y cantidades compradas:

Tabla 21 Promedio de la cantidad y frecuencia de compra de miel

Cantidad comprada promedio (kg)	Frecuencia de compra promedio (anual)
0,5	52
0,625	26
1	12
1,25	6

Nota: Elaboración propia

Utilizando la tabla 22, se puede calcular un promedio ponderado en kilogramos basado en las frecuencias y cantidades compradas:

Tabla 22 Promedio ponderado de la cantidad y frecuencia de compra de miel

Cantidad promedio por compra (kg)	Frecuencia promedio de compra anual (kg)
0,251	0,26
0,209	0,13
0,093	1,44
0,089	5,22
Total	0,642
	7,05

Nota: Elaboración propia

Para comprender el consumo de miel, se realizaron cálculos basados en los datos de la tabla 23, observando cuánto consumen las familias y cuál es la demanda total:

- **Consumo familiar anual:** Al multiplicar la cantidad promedio que una familia compra por la frecuencia con la que lo hace, se determinó que cada familia consume en promedio **4,52 kg de miel al año**.
- **Consumo por persona:** Dividiendo esos 4,52 kg entre el tamaño promedio de una familia, que es de 4 personas, se obtuvo que cada integrante consume aproximadamente **1,13 kg de miel al año**.
- **Demandta total proyectada:** Multiplicando el consumo promedio por familia (4,52 kg) por el número de familias en la zona, que asciende a 37.753, se proyectó una demanda total de **170.741 kg de miel al año**.

4.2.2 Demanda anual de propóleo

El análisis de la demanda anual de propóleo considera para su cálculo las respuestas de la encuesta referidas a cantidad de propóleo en cada compra y su frecuencia de compra.

Utilizando las tablas 8 y 12, se puede calcular un promedio basado en las frecuencias y cantidades compradas:

Tabla 23 Promedio de la cantidad y frecuencia de compra de propóleo

Cantidad comprada promedio (ml)	Frecuencia de compra promedio (anual)
20	52
35	26
75	12
-	6

Nota: Elaboración propia

Utilizando la tabla 24, se puede calcular un promedio ponderado en mililitros basado en las frecuencias y cantidades compradas:

Tabla 24 Promedio ponderado de la cantidad y frecuencia de compra de propóleo

Cantidad promedio por compra (ml)	Frecuencia promedio de compra (anual)
14,440	0,156
8,540	0,13
2,550	4,32
0,00	3,792
Total	25,530
	8,398

Nota: Elaboración propia

Para comprender el consumo de propóleo, se realizaron cálculos basados en los datos de la tabla 25, observando cuánto consumen las familias y cuál es la demanda total:

- **Consumo familiar anual:** Al multiplicar la cantidad promedio que una familia compra por la frecuencia con la que lo hace, se determinó que cada familia consume en promedio **214,40 ml de propóleo al año y en litros el consumo sería de 0.21 L/año.**
- **Consumo por persona:** Dividiendo esos 214,40 ml entre el tamaño promedio de una familia, que es de 4 personas, se obtuvo que cada integrante consume aproximadamente **53,60 ml de propóleo al año, correspondiente a 0.05 L/año.**
- **Demandta total proyectada:** La demanda anual de propóleo se estimó multiplicando el consumo promedio por familia (214,40 ml) por la cantidad de familias en la zona, que asciende a 37.753. Como resultado, se proyecta un consumo total de **8.094.279 ml al año, equivalente a 8.094 litros anuales.**

4.2.3 Demanda anual de polen

El análisis de la demanda anual de polen considera para su cálculo las respuestas de la encuesta referidas a cantidad de polen en cada compra y su frecuencia de compra.

Utilizando las tablas 10 y 13, se puede calcular un promedio basado en las frecuencias y cantidades compradas:

Tabla 25 Promedio de la cantidad y frecuencia de compra de propóleo

Cantidad comprada promedio (g)	Frecuencia de compra promedio (anual)
100	52
150	26
225	12
-	6

Nota: Elaboración propia

Utilizando la tabla 26, se puede calcular un promedio ponderado en gramos basado en las frecuencias y cantidades compradas:

Tabla 26 Promedio ponderado de la cantidad y frecuencia de compra de polen

Cantidad promedio por compra (g)	Frecuencia anual	promedio de compra
78,50		33,8
28,65		8,84
5,40		0,06
0,00		0,03
Total	112,55	42,73

Nota: Elaboración propia

Para comprender el consumo de polen, se realizaron cálculos basados en los datos de la tabla 27, observando cuánto consumen las familias y cuál es la demanda total:

- **Consumo familiar anual:** Al multiplicar la cantidad promedio que una familia compra por la frecuencia con la que lo hace, se determinó que cada familia consume en promedio **4.809,26 g de polen al año y en kilogramos equivale a 4,81 kg/año.**
- **Consumo por persona:** Dividiendo esos 4.809,26 g entre el tamaño promedio de una familia, que es de 4 personas, se obtuvo que cada integrante consume aproximadamente **1.202,32 g de polen al año, correspondiente a 1,20kg/año.**
- **Demandta total proyectada:** La demanda anual de polen se estimó multiplicando el consumo promedio por familia (4.809,26 g) por la cantidad de familias en la zona, que asciende a 37.753. Como resultado, se proyecta un consumo total de **181.564.049 g al año, equivalente a 181.564 kilogramos anuales.**

4.3 Proyecciones optimista y pesimista de la demanda

Bajo un escenario macroeconómico, la variable explicativa que ayudará en el cálculo del pronóstico de escenarios optimista y pesimista de la demanda para productos apícolas (miel, el propóleo y el polen) es el Producto Interno Bruto (PIB) de Bolivia, considerando el histórico desde 2010 hasta el 2024 del International Monetary Fund. (2025).

Tabla 27 Producto Interno Bruto histórico 2010-2024 de Bolivia expresado en porcentaje

Año	Año	PIB histórica (%)
2010	1	4,1
2011	2	5,2
2012	3	5,1
2013	4	6,8
2014	5	5,5
2015	6	4,9
2016	7	4,3
2017	8	4,2
2018	9	4,2
2019	10	2,2
2020	11	-8,7
2021	12	6,1
2022	13	3,6
2023	14	2,4
2024	15	1,6

Nota: Elaboración propia en base a datos del Fondo Monetario Internacional

Para determinar la previsión optimista y pesimista del PIB se utilizó la función de pronóstico de Excel la cual predice valores futuros utilizando los datos temporales existentes y la versión AAA del algoritmo de suavizado exponencial (ETS), obteniendo el pronóstico siguiente en la tabla 29.

Tabla 28 Pronóstico optimista y pesimista del PIB de Bolivia expresado en porcentaje

Año	PIB Optimista	PIB Pesimista
2025	2,2	1,3
2026	1,8	0,9
2027	1,5	0,6
2028	1,2	0,3
2029	0,9	-0,1
2030	0,6	-0,4
2031	0,3	-0,7
2032	0,04	-1,0
2033	-0,3	-1,4
2034	-0,6	-1,7

Nota: Elaboración propia en base a datos del Fondo Monetario Internacional

4.3.1 Proyecciones optimista y pesimista de la demanda de miel

En un escenario optimista la demanda de miel crece constantemente desde 174.497 kg en 2025 hasta un máximo de 186.166 kg en 2032, para luego verse reducida ligeramente a 184.666 kg en 2034.

El aumento inicial puede estar vinculado con un crecimiento económico moderado y una mayor capacidad de consumo en los primeros años. Sin embargo, el desplome posterior refleja la contracción económica proyectada en 2033-2034, que reduce el poder adquisitivo o la demanda de bienes no esenciales como la miel.

Respecto al escenario pesimista la demanda de miel crece marginalmente desde 172.909 kg en 2025 hasta un pico de 176.085 kg en 2028, pero luego disminuye de forma continuada hasta 167.000 kg en 2034.

La menor demanda en comparación con el escenario optimista refleja un entorno económico más débil, con menor crecimiento del PIB y posibles presiones inflacionarias o restricciones de divisas que afectan el consumo.

La caída más pronunciada en los últimos años (2030-2034) coincide con la contracción económica más severa en el escenario pesimista, lo que sugiere una reducción significativa en la demanda de productos como la miel debido a menores ingresos reales.

Tabla 29 Demanda optimista y pesimista de miel expresado en kilogramos

Año	PIB optimista (%)	Demanda optimista	PIB pesimista (%)	Demanda pesimista
		Miel (kg)		Miel (kg)
2025	2,20	174.497	1,27	172.909
2026	1,82	177.673	0,94	174.533
2027	1,52	180.380	0,61	175.596
2028	1,23	182.594	0,28	176.085
2029	0,93	184.294	-0,05	175.994
2030	0,63	185.462	-0,38	175.322
2031	0,34	186.089	-0,71	174.074
2032	0,04	186.166	-1,04	172.259
2033	-0,26	185.691	-1,37	169.894
2034	-0,55	184.666	-1,70	167.000

Nota: Elaboración propia

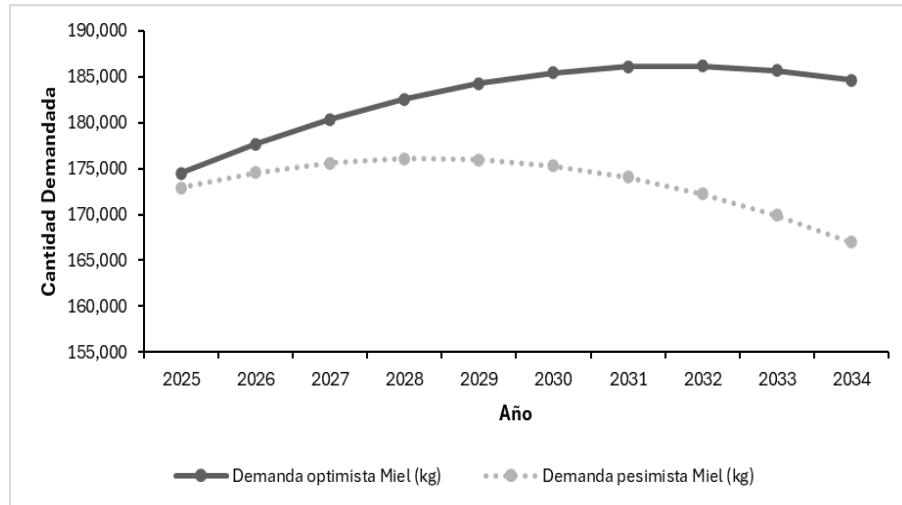


Figura 19 Demanda optimista y pesimista de miel expresado en kilogramos

4.3.2 Proyecciones optimista y pesimista de la demanda de propóleo

En un escenario optimista la demanda de propóleo aumenta desde 8.272 litros en 2025 hasta un máximo de 8.826 litros en 2032, para luego disminuir ligeramente a 8.754 litros en 2034.

El crecimiento inicial de la demanda puede estar impulsado por un aumento moderado en el poder adquisitivo derivado del crecimiento económico positivo hasta 2032. Sin embargo, la caída posterior refleja la contracción económica proyectada en 2033-2034, que reduce el consumo de productos especializados como el propóleo.

Por otro lado, en un escenario pesimista, la demanda de propóleo crece marginalmente desde 8.197 litros en 2025 hasta un pico de 8.348 litros en 2028, pero disminuye de forma sostenida hasta 7.917 litros en 2034.

La menor demanda en comparación con el escenario optimista refleja un entorno económico más débil, con un crecimiento del PIB más bajo y posibles presiones inflacionarias o restricciones de divisas que afectan el consumo.

Tabla 30 Demanda optimista y pesimista de propóleo expresado en litros

Año	PIB	Demand	PIB	Demand
	optimista (%)	Propóleos (L)	pesimista (%)	Propóleos (L)
2025	2,20	8.272	1,27	8.197
2026	1,82	8.423	0,94	8.274
2027	1,52	8.551	0,61	8.324
2028	1,23	8.656	0,28	8.348
2029	0,93	8.737	-0,05	8.343
2030	0,63	8.792	-0,38	8.311
2031	0,34	8.822	-0,71	8.252
2032	0,04	8.826	-1,04	8.166
2033	-0,26	8.803	-1,37	8.054
2034	-0,55	8.754	-1,70	7.917

Nota: Elaboración propia

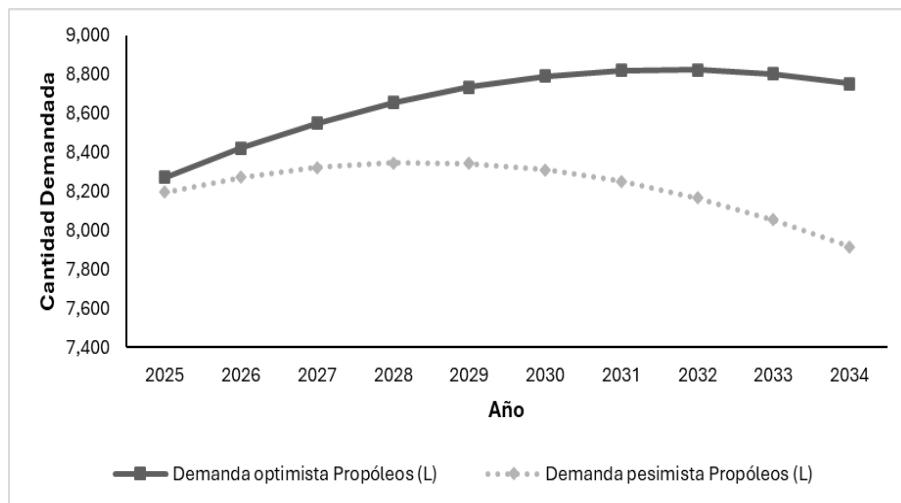


Figura 20 Demanda optimista y pesimista de propóleo expresado en litros

4.3.3 Proyecciones optimista y pesimista de la demanda de polen

En una proyección optimista la demanda de polen aumenta desde 185.558 kg en 2025 hasta un máximo de 197.967 kg en 2032, para luego disminuir ligeramente a 196.372 kg en 2034.

El crecimiento inicial de la demanda está relacionado con el crecimiento económico moderado hasta 2032, que probablemente incrementa el poder adquisitivo y el consumo de productos apícolas como el polen, utilizado en suplementos alimenticios y productos de salud.

La caída posterior (2033-2034) refleja la contracción económica proyectada, que reduce la capacidad de los consumidores para adquirir bienes no esenciales.

Al analizar un escenario pesimista, la demanda de polen crece marginalmente desde 183.869 kg en 2025 hasta un pico de 187.247 kg en 2028, pero disminuye de forma sostenida hasta 177.587 kg en 2034.

La menor demanda en comparación con el escenario optimista refleja un entorno económico más débil, con un crecimiento del PIB más bajo y posibles presiones inflacionarias o restricciones de divisas que limitan el consumo.

La caída más pronunciada a partir de 2029 coincide con la recesión económica, lo que indica una reducción significativa en el gasto en productos especializados como el polen debido a menores ingresos reales.

Tabla 31 Demanda optimista y pesimista de polen expresado en kilogramos

Año	PIB optimista (%)	Demanda optimista Polen (kg)	PIB pesimista (%)	Demanda pesimista Polen (kg)
2025	2,20	185.558	1,27	183.869
2026	1,82	188.936	0,94	185.597
2027	1,52	191.815	0,61	186.727
2028	1,23	194.169	0,28	187.247
2029	0,93	195.976	-0,05	187.151
2030	0,63	197.219	-0,38	186.436
2031	0,34	197.885	-0,71	185.108
2032	0,04	197.967	-1,04	183.178
2033	-0,26	197.461	-1,37	180.664
2034	-0,55	196.372	-1,70	177.587

Nota: Elaboración propia

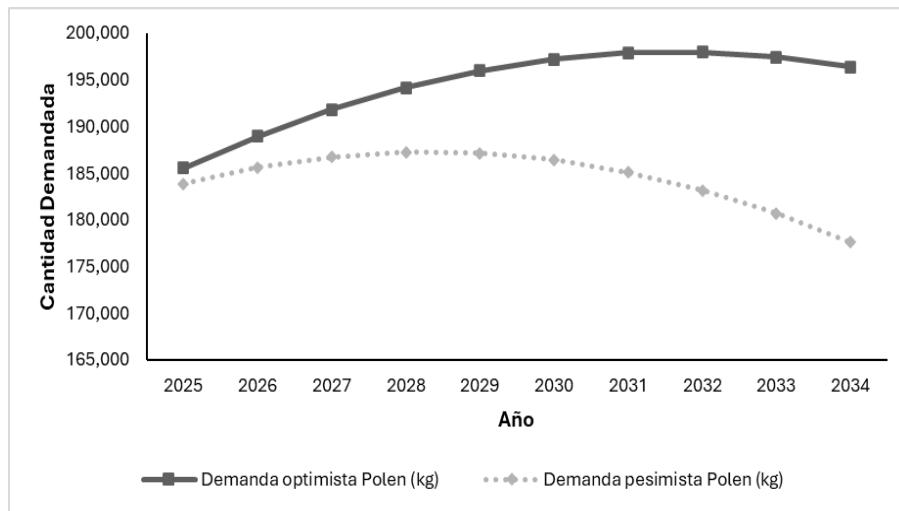


Figura 21 Demanda optimista y pesimista de polen expresado en kilogramos

4.4 Análisis de la oferta y de las importaciones

Según los datos del Programa Nacional Apícola de 2024 Bolivia genera aproximadamente 2.858 toneladas de miel al año, con la participación de 9.060 productores que gestionan 10.445 apiarios. Estos apiarios albergan un total de 120.643 colmenas, distribuidas en 114 municipios de ocho departamentos. Chuquisaca lidera la producción de miel en Bolivia, alcanzando un volumen anual de 1.037 toneladas. Le siguen Tarija, con 769 toneladas, y Cochabamba, con 377. Más atrás se ubican Santa Cruz, con 354 toneladas, La Paz con 304, Potosí con 12, Beni con 1,1 y Pando con 0,6.

El departamento de Chuquisaca cuenta con 2.838 apicultores distribuidos en 28 municipios, gestionando un total de 43.240 colmenas, cada una con una producción promedio de 22 kilogramos de miel al año.

En cuanto a la comercialización de esta producción en la ciudad de Sucre, Pantoja Terán, J. L., & Ckoso Mamani, J. (2023) exponen que los datos disponibles indican que solo el 4% de los productores de miel del municipio de Monteagudo—uno de los principales productores dentro de Chuquisaca—venden su miel directamente en Sucre.

Para obtener una estimación más precisa de la cantidad de miel que se comercializa en Sucre, sería necesario acceder a datos detallados sobre los volúmenes de venta y distribución de los productores de miel en Chuquisaca, así como la posesión exacta de colmenas por productor.

En ese sentido, a vista de la necesidad de realizar una valoración respecto a la miel comercializada en el mercado de Sucre, es posible inferir que un 4% de la producción total en el departamento llega a los clientes de Sucre. Lo cual se traslada también a los otros productos apícolas mencionados en el proyecto.

Considerando los datos anteriores, es posible estimar para el año 2024, que la miel comercializada en la ciudad de Sucre es de 38.741 kg del total producido en el departamento, la producción de propóleo aproximado, valorando el rendimiento de 1 litro

por colmena, supone 43.240 litros, deduciendo el 4%, es 1.730 litros, por otro lado, procediendo de igual forma, el rendimiento de polen por colmena admite una cantidad de 8 kg, lo cual supone 345.920 kg y el 4 % resulta en 13.837 kg comercializados en la ciudad de Sucre.

Las importaciones de miel, según datos del Instituto Nacional de Estadística, TradeMap y UNComtrade, han mostrado fluctuaciones en los últimos años. Los principales países proveedores de miel a Bolivia en 2023 fueron:

- Argentina: 34 toneladas
- Estados Unidos: 920 kilogramos

Chuquisaca es el principal productor de miel en Bolivia, con una producción anual de 1,037 toneladas. Dado su alto nivel de producción, las importaciones de miel en este departamento son mínimas o inexistentes, ya que la demanda local se satisface con la producción interna. Dado que Chuquisaca es altamente autosuficiente en la producción de miel, se estima que sus importaciones representan aproximadamente el 1% del total nacional.

En cuanto a otros productos apícolas como propóleo y polen, la información específica sobre importaciones es limitada. Sin embargo, se estima que la mayoría de estos productos también se producen localmente en Bolivia, reduciendo la necesidad de importaciones significativas, concluyendo que la producción local de propóleo y polen probablemente cubre la demanda.

A partir de los datos mencionados, se presenta una proyección de las importaciones a nivel nacional y del departamento de Chuquisaca, utilizando nuevamente la función de pronóstico de Excel la cual predice valores futuros utilizando los datos temporales existentes y la versión AAA del algoritmo de suavizado exponencial (ETS), obteniendo la siguiente tabla:

Tabla 32 Proyección de importaciones de miel a nivel nacional y de Chuquisaca, por año y expresado en kg

Año	Cantidad importada nivel nacional (t)	Cantidad importada nivel nacional (kg)	Cantidad importada en el mercado de Chuquisaca kg (1%)
2024	69	69.000	690
2025	48	47.852	479
2026	32	31.967	320
2027	16	16.083	161
2028	0,198	198	2

Nota: Elaboración propia en base a datos de TradeMap y UNComtrade

4.4.1 Proyecciones optimista y pesimista de la oferta de miel

Similar a las proyecciones optimista y pesimista de la demanda, se considera la variable explicativa del Producto Interno Bruto de Bolivia para el cálculo de los escenarios optimista y pesimista de la oferta de los productos apícolas mencionados en el estudio.

La Tabla 34, titulada "Oferta optimista y pesimista de la oferta de miel expresado en kilogramos", presenta una proyección de la producción de miel en un horizonte de diez años (2025-2034), considerando dos escenarios: uno optimista y otro pesimista, los cuales están vinculados al comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB) anual.

Bajo un escenario optimista, se asume un crecimiento sostenido del PIB, aunque decreciente a lo largo del tiempo, lo que impulsa un leve pero constante aumento en la oferta de miel:

- En 2025, se estima una oferta de 39.382 kg con un crecimiento del PIB del 2,20%.
- La producción aumenta progresivamente hasta alcanzar un pico de 41.523 kg en 2032, a pesar de que el PIB apenas crece un 0,04%, lo que indica un rezago del impacto del crecimiento económico previo.

- A partir de 2033, con un PIB en contracción (-0,26% y -0,55%), se observa una leve disminución en la producción, que desciende a 41.189 kg en 2034.

La oferta de miel muestra una tendencia creciente sostenida hasta 2032, seguida de una ligera caída, reflejando una respuesta rezagada pero estable ante la desaceleración del PIB. En un escenario pesimista parte de un crecimiento económico más bajo o incluso negativo:

- En 2025, la producción parte de 39.022 kg, ligeramente por debajo del escenario optimista, con un PIB de 1,27%.
- La oferta de miel se mantiene relativamente estable hasta 2029, fluctuando entre 39.229 kg y 39.240 kg.
- A partir de 2030, con caídas del PIB más marcadas (-0,38% a -1,70%), la oferta de miel también empieza a descender de forma sostenida, alcanzando 37.235 kg en 2034.

La producción de miel disminuye de forma paulatina a partir de 2030, siguiendo la tendencia negativa del PIB. Esta situación refleja un deterioro del entorno económico que afecta directamente la capacidad productiva del sector apícola.

En términos absolutos, la diferencia entre ambos escenarios en el año 2034 es de aproximadamente 3.954 kg, lo que representa cerca del 9,6% menos en el escenario pesimista frente al optimista.

La sensibilidad de la producción de miel al crecimiento del PIB sugiere una correlación moderada, donde los incrementos del PIB impulsan la producción, pero esta también responde de forma atenuada a desaceleraciones, especialmente en el escenario optimista.

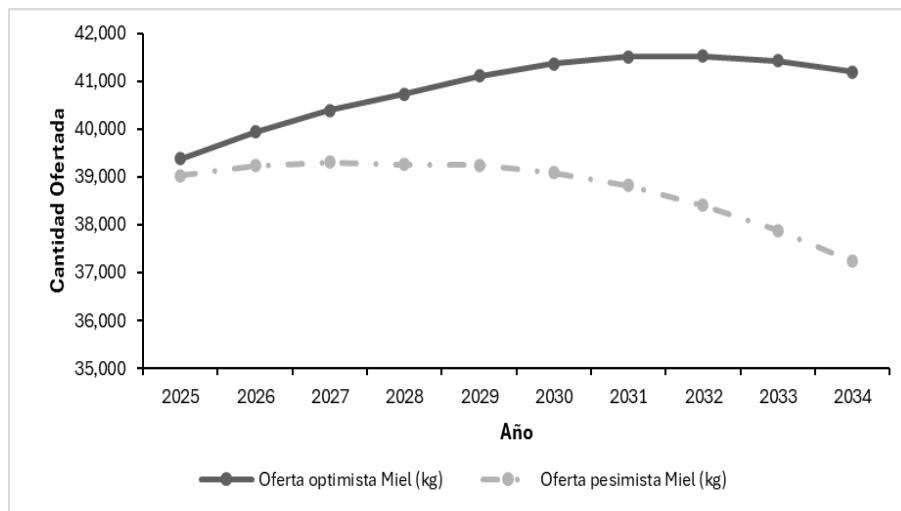


Figura 22 Oferta optimista y pesimista de la oferta de miel expresado en kilogramos

Tabla 33 Oferta optimista y pesimista de la oferta de miel expresado en kilogramos

Año	PIB optimista (%)	Oferta optimista	PIB pesimista (%)	Oferta pesimista
		Miel (kg)		Miel (kg)
2025	2,20	39.382	1,27	39.022
2026	1,82	39.940	0,94	39.229
2027	1,52	40.390	0,61	39.309
2028	1,23	40.727	0,28	39.260
2029	0,93	41.106	-0,05	39.240
2030	0,63	41.366	-0,38	39.090
2031	0,34	41.506	-0,71	38.812
2032	0,04	41.523	-1,04	38.407
2033	-0,26	41.417	-1,37	37.880
2034	-0,55	41.189	-1,70	37.235

Nota: Elaboración propia

4.4.2 Proyecciones optimista y pesimista de la oferta de propóleo

La tabla presentada muestra la proyección de la oferta de propóleos (en litros) bajo dos escenarios macroeconómicos diferenciados: uno optimista y otro pesimista, para el periodo comprendido entre 2025 y 2034. Esta oferta está relacionada con el comportamiento anual del Producto Interno Bruto (PIB), reflejando el impacto económico general sobre la producción apícola secundaria.

En un escenario optimista, se asume un crecimiento económico sostenido, aunque decreciente en el tiempo:

- En 2025, la oferta es de 1.768 litros, en un contexto de crecimiento del PIB del 2,20%.
- A medida que el PIB disminuye progresivamente hasta llegar a valores negativos en 2033 (-0,26%) y 2034 (-0,55%), la oferta de propóleos sigue una evolución más moderada, alcanzando su punto máximo en 2032 con 1.886 litros.
- A partir de ese año, se observa una leve contracción en la producción, cerrando en 1.871 litros en 2034.

La producción de propóleos en este escenario muestra una tendencia creciente hasta 2032, con una ligera caída posterior. Esto indica una cierta resiliencia del sector apícola, que logra mantener niveles relativamente altos de producción incluso ante una desaceleración económica.

Tabla 34 Oferta optimista y pesimista de la oferta de propóleo expresado en litros

Año	PIB optimista (%)	Oferta optimista Propóleos (L)	PIB pesimista (%)	Oferta pesimista Propóleos (L)
2025	2,20	1.768	1,27	1.752
2026	1,82	1.800	0,94	1.768
2027	1,52	1.827	0,61	1.779
2028	1,23	1.850	0,28	1.784
2029	0,93	1.867	-0,05	1.783
2030	0,63	1.879	-0,38	1.776
2031	0,34	1.885	-0,71	1.763
2032	0,04	1.886	-1,04	1.745
2033	-0,26	1.881	-1,37	1.721
2034	-0,55	1.871	-1,70	1.692

Nota: Elaboración propia

Por otra parte, un escenario pesimista considera una evolución económica menos favorable, con un PIB que cae de manera sostenida desde 2029:

- La oferta inicia en 1.752 litros en 2025 y muestra un crecimiento moderado hasta 2028, alcanzando los 1.784 litros, a pesar de que el PIB ya muestra signos de debilitamiento.
- A partir de 2029, con un PIB negativo (-0,05% a -1,70%), la producción comienza a descender de forma sostenida hasta alcanzar 1.692 litros en 2034.

En este contexto, la producción de propóleos se ve afectada progresivamente por el deterioro económico, presentando una pérdida acumulada de 92 litros entre 2028 y 2034. Esto evidencia la vulnerabilidad del sector frente a condiciones macroeconómicas adversas.

En 2034, la diferencia entre ambos escenarios es de 179 litros, lo que representa un 10,6% más de producción en el escenario optimista respecto al pesimista.

En ambos casos, la producción muestra sensibilidad al comportamiento del PIB, aunque en el escenario optimista el sector logra amortiguar mejor los efectos de una desaceleración económica.

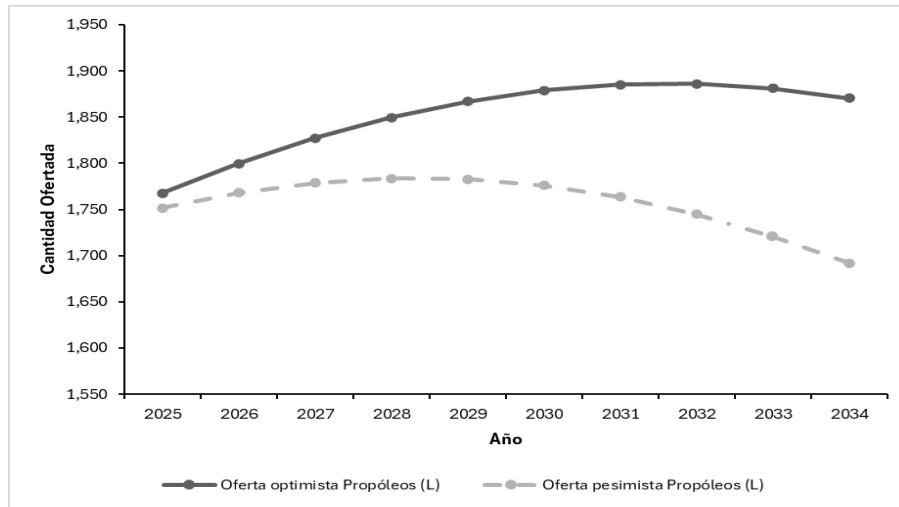


Figura 23 Oferta optimista y pesimista de la oferta de propóleo expresado en litros

4.4.3 Proyecciones optimista y pesimista de la oferta de polen

La tabla muestra la proyección de la oferta de polen apícola (expresada en kilogramos) bajo dos escenarios económicos: uno optimista y otro pesimista, en el período comprendido entre 2025 y 2034. Al igual que en las tablas anteriores, la variable económica clave es el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB), que influye directamente sobre la evolución de la producción.

En el caso de un escenario optimista, se asume un crecimiento económico moderado, pero sostenido en los primeros años, que posteriormente se desacelera hasta volverse negativo hacia el final del período:

La oferta parte de 14.141 kg en 2025, con un crecimiento del PIB del 2,20%.

- A medida que el PIB se reduce gradualmente, la producción de polen mantiene una trayectoria creciente, alcanzando un máximo de 15.087 kg en 2032.
- Posteriormente, con tasas de PIB negativas (-0,26% en 2033 y -0,55% en 2034), la oferta experimenta una leve contracción, situándose en 14.965 kg en 2034.

La producción de polen muestra una tendencia de crecimiento sostenido, aún cuando el PIB comienza a contraerse. Esto sugiere una cierta estabilidad y madurez en el sector apícola, donde las mejoras en productividad o eficiencia podrían estar compensando la desaceleración macroeconómica.

Tabla 35 Oferta optimista y pesimista de la oferta de polen expresado en kilogramos

Año	PIB optimista (%)	Oferta optimista	PIB pesimista	Oferta pesimista
		Polen (kg)	(%)	Polen (kg)
2025	2,20	14.141	1,27	14.012
2026	1,82	14.399	0,94	14.144
2027	1,52	14.618	0,61	14.230
2028	1,23	14.797	0,28	14.270
2029	0,93	14.935	-0,05	14.263
2030	0,63	15.030	-0,38	14.208
2031	0,34	15.081	-0,71	14.107
2032	0,04	15.087	-1,04	13.960
2033	-0,26	15.048	-1,37	13.768
2034	-0,55	14.965	-1,70	13.534

Nota: Elaboración propia

Mientras que en un ambiente pesimista se contempla un entorno económico menos favorable, donde el PIB tiene un comportamiento más débil desde el inicio y se vuelve cada vez más negativo:

- La oferta comienza en 14.012 kg en 2025 y crece de manera muy moderada hasta 2028, llegando a 14.270 kg.
- Desde 2029, con el PIB entrando en terreno negativo (-0,05% y luego más profundamente), la producción inicia una trayectoria descendente más marcada.

Finalmente, en 2034, la oferta de polen cae a 13.534 kg, el valor más bajo del período.

En este contexto, la producción de polen resulta más vulnerable a la recesión económica, perdiendo 736 kg entre 2028 y 2034, lo que representa una caída del 5,2%. Esto evidencia una dependencia significativa del entorno económico, con impactos visibles sobre la producción apícola.

En el último año proyectado (2034), la diferencia de producción entre ambos escenarios es de 1.431 kg, lo que representa aproximadamente un 9,5% más en el escenario optimista. Aunque la brecha entre ambos escenarios es moderada, se observa una mayor capacidad de recuperación y sostenimiento en el escenario optimista, mientras que en el pesimista la caída es más pronunciada y constante a partir del año 2029.

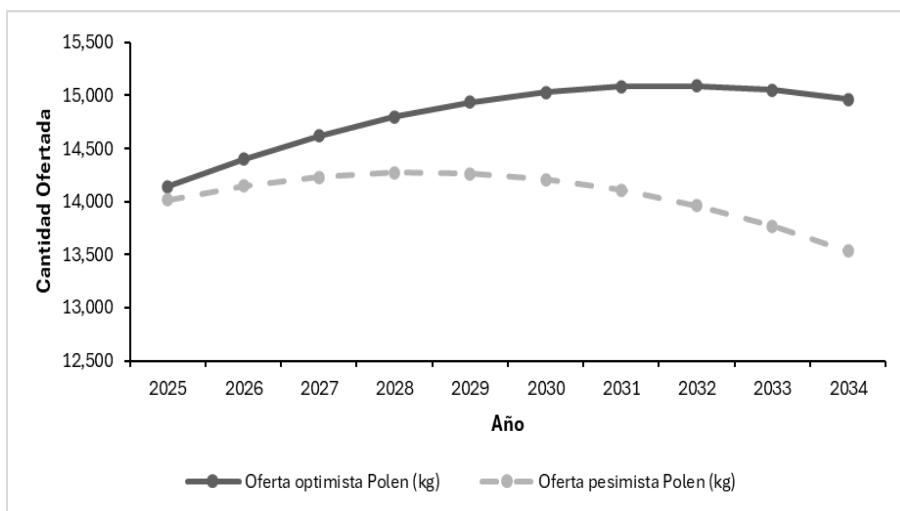


Figura 24 Oferta optimista y pesimista de la oferta de polen expresado en kilogramos

4.5 Balance de mercado

La siguiente información pretende entender la brecha entre la demanda y la oferta de los productos apícolas tratados en este documento, para ello se considera los escenarios optimista y pesimista tanto para la demanda y oferta (producción nacional + importaciones).

4.5.1 Demanda potencial insatisfecha optimista y pesimista de miel

La tabla 37 presentada muestra la proyección de la demanda potencial optimista, la oferta potencial optimista y la demanda insatisfecha de miel (en kilogramos) para el período 2025–2034. Este análisis se enmarca en un escenario optimista de crecimiento económico y sectorial, y es clave para identificar brechas de mercado y oportunidades de inversión o expansión en el sector apícola.

La demanda potencial insatisfecha optimista de miel refleja la diferencia entre lo que se demanda y lo que se produce:

- En 2025, la brecha es de 135.115 kg, lo que representa más del 77% de la demanda total.
- Esta brecha continúa ampliándose de forma moderada, alcanzando su punto máximo en 2032 con 144.643 kg, y manteniéndose en torno a los 143–144 mil kg hasta 2034.

A lo largo del período, más del 75% de la demanda nacional proyectada no es cubierta por la oferta local, lo que sugiere una oportunidad clara de expansión de la producción apícola o de sustitución de importaciones. La demanda insatisfecha se mantiene persistentemente alta, lo que puede traducirse en dependencia del abastecimiento externo o, alternativamente, en potenciales nichos de negocio para productores locales.

Tabla 36 Demanda potencial insatisfecha optimista de miel expresada en kilogramos

Año	Demandas potenciales optimistas Miel (kg)	Oferta potencial optimista Miel (kg)	Demandas potenciales insatisfechas optimistas Miel (kg)
2025	174.497	39.382	135.115
2026	177.673	39.940	137.733
2027	180.380	40.390	139.991
2028	182.594	40.727	141.868
2029	184.294	41.106	143.188
2030	185.462	41.366	144.096
2031	186.089	41.506	144.583
2032	186.166	41.523	144.643
2033	185.691	41.417	144.273
2034	184.666	41.189	143.477

Nota: Elaboración propia

La tabla 38 proporciona una proyección de la demanda, la oferta y la demanda insatisfecha de miel en un escenario pesimista, expresado en kilogramos, para el período 2025–2034. Este enfoque se basa en una suposición de desaceleración o contracción económica, con impacto directo sobre la producción apícola y el comportamiento del consumo.

En cuanto a la demanda potencial insatisfecha pesimista:

- Se mantiene elevada durante todo el período, comenzando en 133.887 kg en 2025 y alcanzando su punto máximo en 2028 con 136.825 kg.
- Posteriormente, decrece ligeramente en línea con la reducción de la demanda general, cerrando en 129.766 kg en 2034.

Aunque tanto la oferta como la demanda disminuyen en este escenario, la brecha entre ambas se mantiene considerablemente alta durante toda la década. Esto indica una persistente insatisfacción del mercado interno, sin que la contracción de la demanda logre compensar la caída de la producción.

Incluso en un contexto desfavorable, se estima que más del 75% de la demanda nacional de miel no estaría cubierta por la producción local, lo cual implica una fuerte dependencia de importaciones o mercados alternativos para abastecer el consumo interno. Esta situación representa tanto una amenaza como una oportunidad de desarrollo estructural del sector apícola.

Tabla 37 Demanda potencial insatisfecha pesimista de miel expresada en kilogramos

Año	Demandas potenciales pesimistas Miel (kg)	Oferta potencial pesimista Miel (kg)	Demandas potenciales insatisfechas pesimistas Miel (kg)
2025	172.909	39.022	133.887
2026	174.533	39.229	135.304
2027	175.596	39.309	136.286
2028	176.085	39.260	136.825
2029	175.994	39.240	136.755
2030	175.322	39.090	136.232
2031	174.074	38.812	135.262
2032	172.259	38.407	133.852
2033	169.894	37.880	132.014
2034	167.000	37.235	129.766

Nota: Elaboración propia

4.5.2 Demanda potencial insatisfecha optimista y pesimista de propóleo

La tabla 39 presentada proyecta la demanda potencial optimista, la oferta potencial optimista y la demanda potencial insatisfecha de propóleo, expresadas en litros, para el período 2025–2034. Esta proyección parte de un escenario de crecimiento económico y sectorial favorable, donde se espera una expansión tanto del consumo como de la producción apícola.

Tabla 38 Demanda potencial insatisfecha optimista de propóleo expresada en litros

Año	Demandas potenciales optimistas de Propóleo (L)	Ofertas potenciales optimistas de Propóleo (L)	Demandas potenciales insatisfechas optimistas de Propóleo (L)
2025	8.272	1.768	6.505
2026	8.423	1.800	6.623
2027	8.551	1.827	6.724
2028	8.656	1.850	6.807
2029	8.737	1.867	6.870
2030	8.792	1.879	6.913
2031	8.822	1.885	6.937
2032	8.826	1.886	6.940
2033	8.803	1.881	6.922
2034	8.754	1.871	6.884

Nota: Elaboración propia

La demanda potencial insatisfecha optimista de propóleo:

- Se mantiene elevada durante toda la década, iniciando en 6.505 litros en 2025 y aumentando hasta 6.940 litros en 2032.
- Aunque desciende levemente hacia el final del período, sigue siendo significativa: 6.884 litros en 2034.
- Esta brecha constante y amplia revela un mercado altamente insatisfecho, donde la producción nacional de propóleo solo alcanza a cubrir entre el 21% y el 22% de la demanda total proyectada en los distintos años.

La tabla demuestra que, en un contexto favorable, la demanda por propóleo continúa creciendo mientras que la oferta lo hace de forma muy limitada. Esta situación genera una demanda insatisfecha estructural, que se mantiene por encima de los 6.500 litros anuales a lo largo de toda la proyección. Aprovechar esta brecha representa una ventana clara para el desarrollo económico local, incentivando una producción apícola más eficiente, innovadora y competitiva.

Mientras que la tabla 40 presentada proyecta un escenario pesimista de comportamiento del mercado del propóleo, expresado en litros (L), durante el período 2025–2034. Se detallan tres variables clave: la demanda y la oferta potenciales, y la demanda potencial insatisfecha, todas bajo un enfoque conservador ante posibles adversidades económicas, climáticas o productivas.

La demanda potencial insatisfecha pesimista de propóleo se mantiene considerablemente alta a lo largo de todo el período, oscilando entre 6.225 y 6.564 litros, lo cual indica una constante incapacidad del sistema productivo para atender la totalidad del mercado.

Aunque esta demanda insatisfecha se reduce levemente en los últimos años, no es resultado de una mayor oferta, sino del descenso de la demanda total, lo que evidencia una situación crítica de estancamiento o deterioro del mercado.

La persistente brecha entre oferta y demanda sugiere un mercado desaprovechado, incluso bajo condiciones adversas. A pesar de una demanda decreciente, la producción sigue sin lograr una cobertura significativa.

La demanda insatisfecha ronda constantemente el 78% al 82% del total demandado, lo que representa una gran oportunidad perdida si no se interviene estratégicamente.

Incluso bajo un enfoque pesimista, el mercado del propóleo mantiene una demanda notablemente superior a la oferta disponible. Esta tendencia sostenida de demanda insatisfecha evidencia que, aún en condiciones desfavorables, existe un mercado activo y con potencial, lo cual representa una oportunidad estratégica de inversión y desarrollo rural si se corrigen las limitaciones estructurales del sector productivo.

Tabla 39 Demanda potencial insatisfecha pesimista de propóleo expresada en litros

Año	Demandas potenciales pesimistas de Propóleo (L)	Ofertas potenciales pesimistas de Propóleo (L)	Demandas potenciales insatisfechas pesimistas de Propóleo (L)
2025	8.197	1.752	6.445
2026	8.274	1.768	6.506
2027	8.324	1.779	6.546
2028	8.348	1.784	6.564
2029	8.343	1.783	6.561
2030	8.311	1.776	6.535
2031	8.252	1.763	6.489
2032	8.166	1.745	6.421
2033	8.054	1.721	6.333
2034	7.917	1.692	6.225

Nota: Elaboración propia

4.5.3 Demanda potencial insatisfecha optimista y pesimista de polen

La tabla 41 presenta un análisis de la demanda potencial optimista y la oferta potencial optimista, junto con la demanda potencial insatisfecha, expresadas en kilogramos (kg) para un período que abarca desde 2025 hasta 2034.

La demanda potencial insatisfecha refleja la diferencia entre la demanda potencial optimista y la oferta potencial optimista. Los valores crecen desde 171.417 kg en 2025 hasta un máximo de 182.804 kg en 2031, para luego estabilizarse alrededor de 181.407 kg en 2034. Esto sugiere que la demanda insatisfecha aumenta con el tiempo, lo que podría indicar una brecha creciente entre lo que se demanda y lo que se puede ofrecer.

En base al análisis de la tabla, se concluye que existe una tendencia al alza en la demanda potencial optimista entre 2025 y 2034, con un pico en 2031, mientras que la oferta potencial optimista muestra un crecimiento limitado y una ligera disminución hacia el final del período. Esto genera una brecha significativa en la demanda potencial insatisfecha, que se incrementa de 171.417 kg en 2025 a 182.804 kg en 2031, estabilizándose posteriormente.

Este escenario sugiere la necesidad de implementar estrategias proactivas, como aumentar la capacidad de producción, optimizar recursos o explorar nuevas fuentes de suministro, para mitigar el creciente desequilibrio y satisfacer las proyecciones de demanda a largo plazo.

Tabla 40 Demanda potencial insatisfecha optimista de pole expressado en kilogramos

Año	Demandas potenciales optimistas Polen (kg)	Ofertas potenciales optimistas Polen (kg)	Demandas potenciales insatisfechas optimistas Polen (kg)
2025	185.558	14.141	171.417
2026	188.936	14.399	174.537
2027	191.815	14.618	177.197
2028	194.169	14.797	179.371
2029	195.976	14.935	181.041
2030	197.219	15.030	182.189
2031	197.885	15.081	182.804
2032	197.967	15.087	182.880
2033	197.461	15.048	182.413
2034	196.372	14.965	181.407

Nota: Elaboración propia

En la tabla 42 se presenta un análisis de la demanda potencial pesimista, la oferta potencial pesimista y la demanda potencial insatisfecha, todas expresadas en kilogramos (kg), para el período comprendido entre 2025 y 2034.

La demanda potencial insatisfecha pesimista de polen, muestra un crecimiento inicial desde 169.857 kg en 2025 hasta 172.888 kg en 2029. Sin embargo, a partir de 2030, la demanda insatisfecha comienza a disminuir, alcanzando 164.053 kg en 2034. Este comportamiento sugiere que, pese a la brecha inicial, la reducción de la demanda en los últimos años compensa parcialmente la disminución de la oferta.

El análisis indica que, bajo un escenario pesimista, la demanda potencial experimenta un crecimiento inicial seguido de una caída progresiva, mientras que la oferta potencial muestra una tendencia descendente a lo largo del período. La demanda insatisfecha sigue

un patrón similar, con un pico en 2029 y una posterior reducción. Esto podría implicar que, aunque existe una brecha significativa entre oferta y demanda en los primeros años, la disminución de la demanda hacia 2034 podría aliviar la presión sobre el suministro. Sin embargo, se recomienda monitorear de cerca estas tendencias y considerar ajustes en la planificación de recursos para garantizar un equilibrio sostenible, especialmente en el corto y mediano plazo.

Tabla 41 Demanda potencial insatisfecha pesimista de polen expresado en kilogramos

Año	Demandas potenciales pesimistas Polen (kg)	Oferta potencial pesimista Polen (kg)	Demandas potenciales insatisfechas pesimistas Polen (kg)
2025	183.869	14.012	169,857
2026	185.597	14.144	171,452
2027	186.727	14.230	172,497
2028	187.247	14.270	172,977
2029	187.151	14.263	172,888
2030	186.436	14.208	172,228
2031	185.108	14.107	171,001
2032	183.178	13.960	169,219
2033	180.664	13.768	166,895
2034	177.587	13.534	164,053

Nota: Elaboración propia

5 Propuesta

5.1 Estudio técnico

5.1.1 Ingeniería del proyecto y diseño del proceso productivo

- Descripción del proceso productivo

1. Instalación del apiario

- Selección de sitio: Parcelas con al menos 5 ha de cobertura florística continua, altitud 500–800 m s.n.m., distancia mínima de 500 m entre colmenas para minimizar robos y agresividad.
- Montaje de colmenas:
 - Colmena Langstroth de madera tratada, dimensiones estándar (43 cm × 26 cm × 23 cm por alza).
 - Se instalan en plataforma de bloques de hormigón a 30 cm de altura.
 - Distancia entre colmenas: 3 m frontal y 1 m lateral.
- Introducción de núcleos:
 - Núcleos de 5 marcos con reina fecundada.
 - Tasa de aceptación esperada: 95% tras 7 días.
- Insumos iniciales:
 - Alzas: 2 por colmena (nido + cámara de cría).
 - Cuadros con cera estampada: 8 por alza.
 - Alimentación suplementaria: jarabe 1:1 (azúcar:agua), 2 L/colmena durante primeros 30 días.

2. Manejo y Cuidado

- **Inspecciones periódicas:**
 - Cada 15 días se verifica estado sanitario (Nosema, Varroa), reservas de miel y población de cría.
 - Tiempo: 10 min por colmena, personal técnico.
- **Alimentación de refuerzo:**
 - Temporada seca (junio–septiembre): 3 L/colmena c/15 días.
- **Control de plagas y enfermedades:**
 - Trampa y tratamiento contra Varroa con ácido oxálico (2 g/colmena, aplicación vaporizada, 2 veces al año).
 - Monitoreo de carga de esporas de Nosema (muestreo 10 colmenas, análisis laboratorio).

3. Recolección de miel

- **Determinación de madurez:**
 - Paneles con contenido $\geq 80\%$ de miel sellada (refractómetro).
- **Desoperculado:**
 - Uso de cuchillo caliente o máquina desoperculadora automática.
 - Rendimiento: 4 marcos/operario/hora.
- **Extracción por centrifugado:**
 - Centrífuga de alza radial (capacidad 8 marcos): 6 marcos/minuto a 420 rpm.
 - Ciclo de extracción: 10 min por alza.
- **Filtrado y decantación:**
 - Filtro de malla 0,5 mm.
 - Decantación en tanques inox de 500 L por 48 h a 20 °C para eliminar cristales y partículas.
- **Rendimiento promedio:**

- 20 kg de miel/colmena/año en módulo 100; 24 kg en 300; 26 kg en 500 (economías de escala).

4. Recolección de propóleo

- **Instalación de trampas:**
 - Mallas plásticas perforadas colocadas sobre marcos superiores.
 - Tiempo de exposición: 7–10 días.
- **Extracción manual:**
 - Propóleo raspado con espátula.
 - Tiempo: 1 kg de propóleo/10 trampas/hombre/día.
- **Limpieza y almacenamiento:**
 - Eliminación de impurezas con cuchillo; secado al aire 24 h.
- **Rendimiento:**
 - 150 g propóleo/colmena/año en módulo 100; 180 g en 300; 200 g en 500.

5. Recolección de polen

- **Dispositivo recolector:**
 - Trampas de polen (rejillas metálicas de 5 mm de luz) en entradas de colmena.
 - Se retiran diario y el polen fresco se almacena en bolsas plásticas selladas.
- **Secado y conservación:**
 - Deshidratador eléctrico a 35 °C por 24 h, humedad final < 4%.
- **Rendimiento:**
 - 2 kg de polen/colmena/año en módulo 100; 2.5 kg en 300; 3 kg en 500.

6. Proceso de post-cosecha (en planta)

- **Envasado de miel:**

- Llenadora volumétrica (20–500 mL), etiquetado automático.
- Capacidad: 1.200 frascos de 500 g/día.

- **Procesamiento de propóleo:**

- Molienda fina y tamizado (mesh 60).
- Tintura de propóleo (30% p/p en alcohol 96°): agitación 24 h en tanques de acero.

- **Envasado de polen:**

- Empacado en sachets de aluminio (250 g), máquina selladora semiautomática: 500 sachets/día.

- **Control de calidad:**

- Pruebas de humedad (refractómetro), análisis de residuos y perfil microbiológico cada lote (1 muestra/1.000 frascos).

- **Representación del proceso**

1. Diagrama de flujo general

a. Fases del proceso de producción apícola

- **Siembra de colmenas**

Instalación estratégica de colmenas en zonas adecuadas para la actividad apícola, considerando clima, flora y seguridad.

- **Inspección y alimentación**

Revisión periódica del estado de las colmenas para detectar enfermedades, evaluar la salud de las abejas y proporcionar alimentación suplementaria si es necesario.

- **Cosecha de miel / propóleo / polen**

Recolección cuidadosa de los productos apícolas, asegurando que las abejas mantengan reservas suficientes para su supervivencia.

- **Filtrado y secado**

Eliminación de impurezas mediante filtrado y reducción de humedad para garantizar la calidad y conservación de los productos.

- **Envasado**

Colocación de los productos en envases adecuados, cumpliendo con normas de higiene y etiquetado para su comercialización.

- **Almacenamiento**

Conservación de los productos en condiciones óptimas de temperatura y humedad para preservar sus propiedades.

- **Distribución**

Transporte y entrega de los productos apícolas a puntos de venta o consumidores finales, asegurando su integridad.



Figura 25 Mapa de proceso apícola general

- **Cursograma analítico**

A continuación, se presentan los cursogramas que describen las etapas clave del proceso de extracción de miel, propóleo y polen respectivamente, especificando duración, equipo utilizado y personal requerido en cada fase.

Tabla 42 Cursograma analítico de extracción de miel

Operación	Duración	Equipo	Personal
Levantado de marcos	2 min	Elevador de marcos	1
Desoperculado	15 min/4 u	Máquina desoperculadora	2
Centrifugado	10 min/u	Centrífuga 8 marcos	1
Filtrado	20 min/lot	Filtro 0,5 mm	1
Decantación	48 h	Tanque inox 500 L	—

Nota: Elaboración propia

Tabla 43 Cursograma analítico de extracción de propóleo

Operación	Duración	Equipo	Personal
Instalación de trampas	30 min / apiario	Mallas plásticas	1 apicultor
Recolección de propóleo	1 h / 10 trampas	Espátula	1 apicultor
Limpieza	20 min / kg	Cuchillo, mesa de trabajo	1 operario
Secado	24 h	Bandejas de secado	—
Molienda/Tintura	1 h / lote	Molino, tanques inox	1 operario
Envasado	30 min / lote	Selladora, frascos	1 operario
Almacenamiento	—	Estantería, cámara	—

Nota: Elaboración propia

Tabla 44 Cursograma analítico de extracción de polen

Operación	Duración	Equipo	Personal
Colocación de trampas	30 min / apiario	Trampas metálicas	1 apicultor
Recolección diaria	1 h / 20 trampas	Recipientes plásticos	1 apicultor
Secado controlado	24 h	Deshidratador eléctrico	—
Clasificación	40 min / lote	Mesa de selección	1 operario
Envasado	30 min / lote	Selladora, bolsas aluminio	1 operario
Almacenamiento	—	Estantería, cámara	—

Nota: Elaboración propia

- **Mapa de proceso (layout simplificado)**

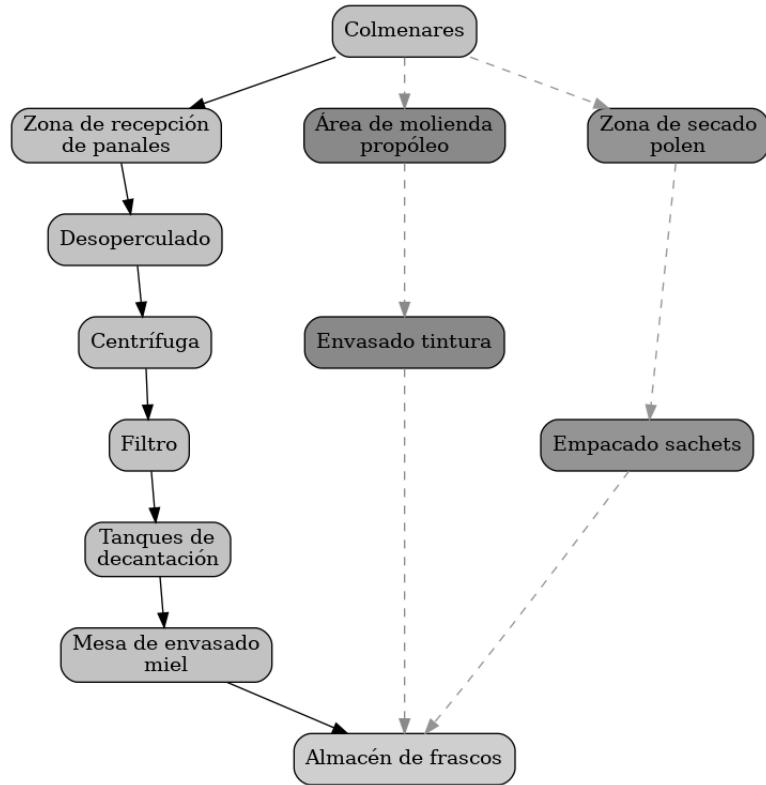


Figura 26 Mapa de proceso apícola

- **Principales parámetros técnicos y operativos para cada módulo de producción**

A continuación, se configuran los principales parámetros técnicos y operativos para cada módulo de producción —100, 300 y 500 colmenas— escalando los insumos, rendimientos y recursos humanos necesarios.

1. Módulo de 100 colmenas

Tabla 45 Parámetros técnicos y operativos para módulo de 100 colmenas

Concepto	Detalle
Área requerida	~3 ha de cobertura floral continua
Colmenas	100 (Langstroth, 2 alzas/colmena, 8 cuadros/alza)
Insumos iniciales	200 alzas, 1 600 cuadros, 200 L jarabe (1:1) <ul style="list-style-type: none"> • Miel: $100 \times 20 \text{ kg} = 2\,000 \text{ kg}$ • Propóleo: $100 \times 0.15 \text{ kg} = 15 \text{ kg}$ • Polen: $100 \times 2 \text{ kg} = 200 \text{ kg}$
Rendimiento anual	<ul style="list-style-type: none"> • $100 \text{ colmenas} \times 10 \text{ min} = 1\,000 \text{ min} \approx 17 \text{ h c/15 días}$ • Total anual: $\approx 17 \text{ h} \times 24 \text{ inspecciones} = 408 \text{ h}$
Inspecciones	
Alimentación suplementaria	Temporada seca: $100 \text{ colmenas} \times 3 \text{ L/colmena} = 300 \text{ L jarabe c/15 días}$ <ul style="list-style-type: none"> • Marcos totales: $100 \times 2 \text{ alzas} \times 8 = 1\,600$
Recolección miel	<ul style="list-style-type: none"> • Desoperculado: $1\,600 / 4 = 400 \text{ h-operario}$ • Centrifugado: $200 \text{ alzas} \times 10 \text{ min} = 2\,000 \text{ min} \approx 33 \text{ h}$ • Trampas: 100×1
Recolección propóleo	<ul style="list-style-type: none"> • Propóleo: $15 \text{ kg/año} \rightarrow 1 \text{ kg cada} \approx 6-7 \text{ trampas/día}$ • Mano de obra: $\approx 15 \text{ h raspado}$ • Trampas en 100 colmenas
Recolección polen	<ul style="list-style-type: none"> • Rendimiento: $200 \text{ kg/año} \rightarrow \sim 0.8 \text{ kg/día en temporada alta}$ • Secado: $200 \text{ kg} / (24 \text{ h} \times 35^\circ\text{C})$ en deshidratador • Desoperculador manual • Centrífuga 8 cuadros • Tanques inox $2 \times 500 \text{ L}$ • Empacado: $1\,200 \text{ frascos/día (miel)}$ • 1 apicultor jefe • 1 técnico auxiliar (inspecciones)
Planta de proceso	
Personal técnico	
Operarios de planta	<ul style="list-style-type: none"> • 2 personas turno único (desoperculado + envasado)

Nota: Elaboración propia

2. Módulo de 300 colmenas

Tabla 46 Parámetros técnicos y operativos para módulo de 300 colmenas

Concepto	Detalle
Área requerida	~8 ha
Colmenas	300 (600 alzas, 4 800 cuadros)
Insumos iniciales	600 alzas, 4 800 cuadros, 600 L jarabe inicial <ul style="list-style-type: none"> • Miel: $300 \times 24 \text{ kg} = 7\,200 \text{ kg}$ • Propóleo: $300 \times 0.18 \text{ kg} = 54 \text{ kg}$ • Polen: $300 \times 2.5 \text{ kg} = 750 \text{ kg}$
Rendimiento anual	$300 \times 10 \text{ min} = 3\,000 \text{ min} \approx 50 \text{ h c/15 días} \rightarrow \text{anual: } 50 \text{ h} \times 24 = 1\,200 \text{ h}$
Inspecciones	
Alimentación suplementaria	$300 \text{ colmenas} \times 3 \text{ L} = 900 \text{ L jarabe c/15 días}$
Recolección miel	<ul style="list-style-type: none"> • Marcos: $4\,800 \rightarrow$ desoperculado: $4\,800 / 4 = 1\,200 \text{ h-operario}$ • Centrifugado: $600 \text{ alzas} \times 10 \text{ min} = 6\,000 \text{ min} \approx 100 \text{ h}$
Recolección propóleo	<ul style="list-style-type: none"> • 300 trampas $\rightarrow 54 \text{ kg/año} \rightarrow \sim 1 \text{ kg/día} \rightarrow 1 \text{ h raspado/día}$
Recolección polen	<ul style="list-style-type: none"> • 300 trampas $\rightarrow 750 \text{ kg/año} \rightarrow \sim 3 \text{ kg/día en pico}$ <ul style="list-style-type: none"> • 2 desoperculadores automáticos
Planta de proceso	

Personal técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Centrífuga 16 cuadros • Tanques inox 4 × 500 L • Empacado semiautomático: 3 000 frascos/día • 2 apicultores (1×150 colmenas) • 1 asistente técnico
Operarios de planta	4 personas turno único (2×desoperculado, 2×envasado)

Nota: Elaboración propia

3. Módulo de 500 colmenas

Tabla 47 Parámetros técnicos y operativos para módulo de 500 colmenas

Concepto	Detalle
Área requerida	~12–15 ha
Colmenas	500 (1 000 alzas, 8 000 cuadros)
Insumos iniciales	1 000 alzas, 8 000 cuadros, 1 500 L jarabe inicial <ul style="list-style-type: none"> • Miel: $500 \times 26 \text{ kg} = 13\,000 \text{ kg}$ • Propóleo: $500 \times 0.20 \text{ kg} = 100 \text{ kg}$ • Polen: $500 \times 3 \text{ kg} = 1\,500 \text{ kg}$
Rendimiento anual	<ul style="list-style-type: none"> • $500 \times 10 \text{ min} = 5\,000 \text{ min} \approx 83 \text{ h c/15 días} \rightarrow \text{anual: } 83 \text{ h} \times 24 = 1\,992 \text{ h}$
Inspecciones	<ul style="list-style-type: none"> • 500 colmenas × 3 L = 1 500 L jarabe c/15 días
Alimentación suplementaria	<ul style="list-style-type: none"> • Marcos: $8\,000 \rightarrow \text{desoperculado: } 8\,000/4 = 2\,000 \text{ h-operario}$ • Centrífugado: $1\,000 \text{ alzas} \times 10 \text{ min} = 10\,000 \text{ min} \approx 167 \text{ h}$
Recolección miel	<ul style="list-style-type: none"> • 500 trampas → 100 kg/año → ~1 kg/día → 1 h raspado/día
Recolección propóleo	<ul style="list-style-type: none"> • 500 trampas → 1 500 kg/año → ~6 kg/día en pico
Recolección polen	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Desoperculadores automáticos • Centrífuga 24 cuadros • Tanques inox 6 × 500 L • Empacado automático: 5 000 frascos/día • 4 apicultores (1×125 colmenas) • 2 asistentes técnicos
Planta de proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Tanques inox 6 × 500 L • Empacado automático: 5 000 frascos/día • 4 apicultores (1×125 colmenas) • 2 asistentes técnicos
Personal técnico	<ul style="list-style-type: none"> • 4 apicultores (1×125 colmenas) • 2 asistentes técnicos
Operarios de planta	• 6 personas en dos turnos (3×desoperculado, 3×envasado)

Nota: Elaboración propia

5.1.2 Localización óptima

▪ Criterios de macrolocalización

La selección de la región óptima se basa en maximizar la producción, minimizar los costos logísticos y garantizar acceso a mercados y servicios. Monteagudo, en la región del Chaco de Chuquisaca, presenta una flora nectarífera diversa, clima favorable y cercanía a mercados clave como Sucre.

a. Criterios y justificación

- **Disponibilidad florística y estacionalidad:** zonas con diversidad de flora nectarífera para garantizar períodos de cosecha prolongados y múltiples flujos de néctar al año. Monteagudo presenta transición valle–Chaco, flora variada → alta aptitud apícola.
- **Clima y altitud:** clima subtropical con estación seca y húmeda; moderado riesgo de heladas; favorece ciclos productivos de las colmenas.
- **Accesibilidad a mercados:** distancia a Sucre ~320 km (carretera principal), importante para logística y ventas.
- **Infraestructura básica:** disponibilidad de agua, energía eléctrica o posibilidad de generación propia, caminos rurales practicables.
- **Seguridad y riesgo (robos/animales):** zonas con baja incidencia de conflictos y posibilidad de cercar colmenares.
- **Apoyo institucional y servicios técnicos:** cercanía a redes de extensión agrícola, laboratorios y posibilidad de registro ante SENASAG.

A continuación, se presentan los criterios y ponderación sugeridas:

Tabla 48 Matriz de decisión (matriz de decisión)

Criterio	Ponderación (%)
Cobertura florística	30
Acceso al mercado	20
Disponibilidad de agua	15
Seguridad y accesibilidad local	15
Servicios técnicos y certificados	10
Costos de tierra / arrendamiento	10

Nota: Elaboración propia

▪ Criterios de microlocalización

A nivel interno del predio, se busca optimizar el rendimiento, bioseguridad y logística interna. Los colmenares deben ubicarse a más de 1 km de cultivos tratados con plaguicidas, con acceso a agua, sombra parcial, terreno nivelado y cercado perimetral. La planta debe estar próxima a la entrada para facilitar la logística y separada físicamente de las zonas de colmenares.

b. Criterios operativos y recomendaciones específicas

- Distancia entre colmenas y localidad: situar colmenares a ≥ 1 km de cultivos altamente tratados con plaguicidas; evitar borde directo de cultivos con uso frecuente de insecticidas.
- Separación entre colmenas: 3 m frontal y 1 m lateral (práctica Langstroth) para minimizar robos y tránsito.
- Ubicación del apiario respecto a la planta: colmenares preferiblemente a 500–2.000 m de la planta de proceso para reducir transporte (mejor si la planta está cercana a la salida del predio).
- Agua y sombra: acceso a fuente de agua potable o reservorio (pozo, cisterna) a <200 m para manejo y limpieza; sombra natural parcial para evitar sobrecalentamiento de colmenas.
- Topografía y drenaje: áreas niveladas o con pendiente $\leq 5\%$ para facilitar operaciones y evitar acumulación de aguas.
- Protección perimetral: cercado simple y portón con acceso vehicular (para subir panales y transportar contenedores).
- Zonificación dentro del predio:
 - Área A (Colmenares): parcelas dispersas según disponibilidad floral.
 - Área B (Recepción y Planta): sitio nivelado, cercano a la entrada principal, con espacio de maniobra para camiones.
 - Área C (Almacenamiento/Residuos): lejos de colmenares y con control de drenaje.

c. Tamaño del terreno (recomendado por módulo)

- Módulo 100 colmenas: 3–5 ha (permitir rotación de colmenas y zonas florales).
- Módulo 300 colmenas: 8–10 ha.
- Módulo 500 colmenas: 12–15 ha.

5.1.3 Diseño de la planta y layout

El diseño debe garantizar un flujo unidireccional de procesos, desde la recepción de panales hasta el envasado y almacenamiento. Se recomienda la separación de procesos húmedos y secos, distancias mínimas entre etapas críticas y capacidad de tanques de decantación equivalente al 30% de la producción anual.

La superficie recomendada, es decir, el área construida por módulo se presenta a continuación:

Tabla 49 Superficie recomendada por módulo

Área	100 colmenas (m ²)	300 colmenas (m ²)	500 colmenas (m ²)
Recepción/Desoperculado	20-30	40-60	80-120
Extracción/Centrífuga	20-30	40-80	100-180
Filtrado/Decantación	20-40 (2 tanques de 500 L)	60-100 (4 tanques de 500 L)	150-250 (6 tanques de 500 L)
Envasado/Empaque	20-30	60-100	150-250
Almacén y oficinas	20-40	80-120	200-300

Nota: Elaboración propia

▪ **Layout funcional (zonas y distancias)**

- **Secuencia mínima:** Entrada → recepción panales → desoperculado → centrifugado → filtrado → tanques de maduración/decantación → envasado → etiquetado → almacenamiento → despacho.
- **Distancias SLP sugeridas:**
 - Desoperculado ↔ Centrifuga: ≤ 2 m (contiguos)
 - Centrifuga ↔ Filtro: ≤ 1.5 m
 - Filtro ↔ Tanques: ≤ 3 m
 - Envasado ↔ Almacén: ≤ 6 m (pasillo de carga)

- **Dimensionamiento de capacidad de tanques y envasado (cálculos)**

Usa estos cálculos con los rendimientos estimados:

Ejemplo Módulo 300 (producción anual ~7.200 kg miel)

- Asumir 2 cosechas principales (pico de recolección en 3 meses cada una) → concentración del 70% de la producción en 6 meses.
- Producción estimada pico por mes = $7.200 \text{ kg} \times 0.7 / 6 \approx 840 \text{ kg/mes} \approx 210 \text{ kg/semana}$.
- **Tanques decantación:** $4 \times 500 \text{ L} = 2.000 \text{ L}$ (capacidad para almacenar ~2.000 kg), suficiente para un ciclo de decantación simultáneo.
- **Envasado:** línea semiautomática 3.000 frascos/día (500 g) → 1.500 kg/día máxima (capacidad sobredimensionada para picos).
- **Centrífuga:** 16-marcos → extracción de 8–12 alzas/hora. Suficiente para las operaciones planificadas.

Regla práctica: capacidad de tanques $\geq 0.3 \times$ producción anual para manejo cómodo en temporadas (ajustar según calendario local).

- **Servicios e infraestructura auxiliar**

- **Agua:** consumo para limpieza y procesos: estimado 200–500 L/día (mód.100), 600–1.500 L/día (mód.300), 1.500–3.000 L/día (mód.500). Prever tanque de reserva 5 m³ (100), 15 m³ (300), 30 m³ (500).
- **Electricidad:** línea monofásica/trifásica según equipos; prever 10–20 kW (100), 30–60 kW (300), 80–150 kW (500). Instalar generador de respaldo (30–60 kVA para 300; 100–200 kVA para 500) por la criticidad de extracción y envasado.
- **Aguas residuales:** sistema de decantación para residuos (cera, impurezas) con tanque de sedimentación y balsa de infiltración/control; no verter sin tratamiento.
- **Ventilación y control de polvo:** zona de secado polen con extractor y control de humedad.

- **Seguridad y control de acceso:** cerraduras, cámaras en área de alzas y zona de planta.

5.1.4 Equipos, maquinaria y recursos humanos

La maquinaria principal incluye colmenas Langstroth, trampas de propóleo y polen, desoperculadores, centrífugas, tanques de decantación de 500 L, filtros, básculas, llenadoras, deshidratadores y equipos para la elaboración de tinturas de propóleo. El número de unidades y capacidad se ajusta al módulo.

▪ Equipos comunes

- **Colmenas Langstroth:** madera tratada; 2 alzas por colmena.
- **Trampas de propóleo y polen:** plásticas/metálicas.
- **Cuchillos desoperculadores:** manuales o eléctricos (1–2 unidades para 100, 2–4 para 300, 4–6 para 500).
- **Desoperculadores automáticos/manuales:** capacidad acorde a marcos/hora.
- **Centrífuga de extracción:**
 - 100 colmenas: centrífuga 8-marcos (eléctrica, 1.5–3 kW).
 - 300 colmenas: 16-marcos (2–5 kW, acero inoxidable).
 - 500 colmenas: 24-marcos o múltiple (5–10 kW).
- **Tanques inox de decantación:** 500 L cada uno (nº según módulo: 2 | 4 | 6). Con valvulería de fondo.
- **Filtros y coladores:** malla 0.5 mm, equipos de filtrado por gravedad y filtro fino (placas o telas).
- **Básculas y equipos de envasado:** llenadoras volumétricas (20–500 mL), selladoras; capacidad variable por módulo: 1.200 frascos/día (100), 3.000 frascos/día (300), 5.000 frascos/día (500).
- **Deshidratador eléctrico para polen:** control de T y humedad (capacidad 50–200 kg por tanda).
- **Equipo para propóleo:** molino/trituradora, tamiz, extracción (tanques) y equipo de tintura.

- **Equipo de laboratorio básico (control calidad):** refractómetro (H_2O y % humedad), medidor HMF (si posible), termohigrómetro, balanzas analíticas, kit microbiológico básico (placas, incubador si corresponde), material para muestreros y registros.
- **Equipos auxiliares:** carretillas, mesas inox, palas, generador, compresor pequeño, sistemas de iluminación industrial.

Este anexo también incluye tablas detalladas de equipos por módulo (100, 300 y 500 colmenas), especificaciones y cantidades sugeridas:

Tabla 50 Módulo 100 colmenas (equipo y maquinaria)

Equipo / Maquinaria	Especificaciones recomendadas	Cantidad sugerida
Colmenas Langstroth (completa, 2 alzas)	Madera tratada, 2 alzas, cuadros y cera	100
Trampas de propóleo/polen	Plásticas/metal, reutilizables	100
Cuchillos desoperculadores (manual/eléctrico)	Manual o eléctrico para eficiencia	1-2
Desoperculador (manual/pequeño)	Capacidad pequeña, acero inox	1
Centrífuga 8-marcos	AISI 304, motor 1.5-3 kW	1
Tanques decantación 500 L	Inox, válvula fondo	2
Filtros y coladores (malla 0.5 mm)	Juego de filtrado	1 juego
Báscula de plataforma	60-150 kg, digital	1
Báscula analítica (laboratorio)	0.01 g	1
Llenadora volumétrica manual	20-1000 mL, acero inox	1
Selladora / tapadora semiautomática	Cierre manual asistido	1
Etiquetadora manual	Aplicador semiauto	1
Molino / triturador propóleo (básico)	0.5-1 kW	1
Tamiz manual (propóleo)	Mesh 60-100	1
Tanque tintura 50-100 L	Inox con tapa y agitador simple	1
Deshidratador polen (pequeño)	30-60 kg/tanda	1
Refractómetro digital	0-85 %Brix	1
Higrómetro / termohigrómetro	Control humedad/temp	1
Kit HMF rápido o servicio laboratorio	HMF indicativo o envío	0-1
Equipo de laboratorio básico (pipetas, vasos, etc.)	Set básico QC	1 set
Estanterías y paletizado	Metálicas, palets	Según espacio
Generador respaldo 10-30 kVA	Diesel, arranque eléctrico	1

Equipos auxiliares (mesas, carretillas)	Utilaje y mobiliario	Varios
---	----------------------	--------

Nota: Elaboración propia

Tabla 51 Módulo 300 colmenas (equipo y maquinaria)

Equipo / Maquinaria	Especificaciones recomendadas	Cantidad sugerida
Colmenas Langstroth (completa, 2 alzas)	Madera tratada, 2 alzas, cuadros y cera	300
Trampas de propóleo/polen	Plásticas/metal, reutilizables	300
Cuchillos desoperculadores (eléctricos)	Para mayor velocidad	2-4
Desoperculador automático/semiauto	Mayor rendimiento	1-2
Centrífuga 16-marcos	AISI 304, motor 2-5 kW	1
Tanques decantación 500 L	Inox, válvula fondo	4
Filtros y coladores (malla 0.5 mm)	2 juegos	2 juegos
Báscula de plataforma industrial	300-500 kg	1-2
Báscula analítica (laboratorio)	0.01 g	1
Llenadora semiautomática volumétrica	500-3,000 uph	1
Tapadora / selladora semiautomática	Integrable	1
Etiquetadora automática	300-1000 uph	1
Capsuladora / termoencogedora (opcional)	Acabado	1
Molino / triturador propóleo (industrial pequeño)	1-2 kW, 20-50 kg/h	1
Tamiz vibratorio (propóleo)	0.5-1 m	1
Tanques tintura 200-500 L	Inox con agitador	1-2
Sistema extracción / maceración (propóleo)	Bombeo y filtros	1
Deshidratador polen (mediano)	100 kg/tanda	1
Centrífuga 16-marcos	Detalle repetido	1

Tanques decantación 500 L (4 uds)	Detalle repetido	4
Refractómetro digital, HMF kit/servicio laboratorio	Analítica	1
Incubadora pequeña (QC)	30-50 L	1
Balanza de precisión (plataforma y analítica)	Plataforma 60-150 kg; analítica 0.01 g	1
Estanterías industriales, pallets	Sistemas racking	Según necesidad
Generador respaldo 30-60 kVA	Diesel	1
Compresor de aire + secador	50-100 L/min	1

Nota: Elaboración propia

Tabla 52 Módulo 500 colmenas (equipo y maquinaria)

Equipo / Maquinaria	Especificaciones recomendadas	Cantidad sugerida
Colmenas Langstroth (completa, 2 alzas)	Madera tratada, 2 alzas, cuadros y cera	500
Trampas de propóleo/polen	Plásticas/metal, reutilizables	500
Cuchillos desoperculadores (eléctricos/profesionales)	Alta productividad	4-6
Desoperculador automático / industrial	Alta capacidad	2
Centrífuga 24-marcos o múltiple	AISI 304, motor 5-10 kW	1-2
Tanques decantación 500 L	Inox, válvula fondo	6
Filtros y coladores (malla 0.5 mm)	3 juegos	3 juegos
Báscula de plataforma industrial (alta capacidad)	500-1000 kg	2
Báscula analítica y semianalítica	0.01 g + semianalítica	1-2
Línea de envasado automática	3,000-5,000 uph, PLC	1
Tapadora automática y capsuladora	Integrada en línea	1
Etiquetadora automática + codificador laser	Integrada, trazabilidad	1
Molino/triturador propóleo industrial	3-5 kW, 50-200 kg/h	1

Tamiz vibratorio industrial	1-1.5 m	1
Planta extracción / sistema tintura industrial	Tanques 500-1000 L, bombas, PLC	1 set
Deshidratador polen (industrial)	200-500 kg/tanda	1
Centrífuga 24-marcos (redundante)	Detalle repetido	1-2
Tanques decantación 500 L (6 uds)	Detalle repetido	6
Laboratorio completo básico	Refractómetro, incubadora 80-160 L, microbalanza, medidor humedad	1
Estanterías industriales, cámaras	Cámara control temperatura opcional	Según necesidad
Generador industrial 100-200 kVA	Diesel, automática	1
Compresor industrial + secador	200-500 L/min	1

Nota: Elaboración propia

• Mantenimiento y repuestos

Plan de mantenimiento preventivo documentado (mensual, trimestral, anual) para centrifugas, bombas, generador y deshidratador. Contrato con proveedor local para repuestos esenciales (motores, válvulas, mallas).

▪ Recursos humanos

Roles clave (todos los módulos)

1. **Responsable técnico/apicultor jefe:** coordinación, manejo sanitario, relaciones con extensionismo.
2. **Técnico de planta / operario de extracción, envasado y empaque:** manejo de centrifuga, filtrado, decantación, operación de llenadora, etiquetado, control visual.
3. **Auxiliar de campo:** manejo colmenas, alimentación, recolección trampas.
4. **Administración y ventas:** facturación, logística, registros, relacionamiento con distribuidores.

5. Control de calidad (QC): muestreos y registro (puede ser un rol compartido en módulos pequeños).

Recomendación de personal por módulo:

Tabla 53 Personal por módulo

Cargo	100 colmenas	300 colmenas	500 colmenas
Apicultor jefe	1 (tiempo completo)	1 (tiempo completo)	1 (tiempo completo)
Técnico superior	-	1 (tiempo completo)	3 (tiempo completo)
Técnicos/Operarios planta	1 (tiempo completo)	3 (turno único)	6 (posibilidad de 2 turnos)
Auxiliares de campo	1 (medio tiempo en cosechas)	2 (medio tiempo en cosechas)	3 (medio tiempo en cosechas)
Administrativo/Ventas	1 (medio tiempo)	1 (tiempo completo)	2 (tiempo completo)
Control de calidad	-	1 (medio tiempo o servicio externo)	1 (tiempo completo)

Nota: Elaboración propia

- **Carga horaria y formación**

Jornadas de 8 horas diarias; períodos de mayor demanda (cosecha) requieren turnos adicionales.

Capacitación inicial (30–40 h) en manejo sanitario, uso de equipos, seguridad y buenas prácticas de manufactura (BPM). Cursos periódicos (anual) sobre inocuidad y control de plagas.

- **Seguridad laboral y bioseguridad**

- Equipo de protección personal (EPP): traje apícola, guantes, ahumador, máscara.
- Procedimientos de emergencias (picaduras graves) y botiquín.
- Protocolos de limpieza y desinfección de equipos entre lotes.
- Control de acceso a planta (evitar contaminación cruzada).

5.1.5 Aspectos legales, sanitarios y organizacionales

- **Requisitos y registros sanitarios (marco general)**

Se describen los pasos operativos genéricos que aplican en Bolivia y buenas prácticas de cumplimiento

- a) **Registros y permisos básicos**

- Registro ante SENASAG del apiario y de la planta de procesamiento (registro sanitario de alimentos).
- Registro de productores y obtención de RUC (si comercializa formalmente).
- Permisos municipales: licencia de funcionamiento y uso de suelo para planta.
- Gestión ambiental: según tamaño del proyecto, puede requerirse evaluación de impacto ambiental (EIA) o comunicación ambiental al municipio/autoridad competente — verificar umbrales locales.
- Manipulación de alcohol y productos para tinturas (propóleo): permisos de manejo de productos inflamables si aplica.
- Etiquetado y normativa de alimentos: cumplir exigencias de información nutricional/inocuidad indicadas por SENASAG (ingredientes, lote, fecha de envasado, fecha de vencimiento, país de origen, registro sanitario si aplica).
- Transporte de productos apícolas: permisos para transporte, requisitos de higiene del vehículo para evitar contaminación.

b) Laboratorio y ensayos

Registrar procedimientos de muestreo y análisis (humedad, pureza, posible HMF (Hidroximetilfurfural), residuos de agroquímicos si se apunta a mercados exigentes). Mantener registros por lote.

c) Trazabilidad

Implementar sistema de número de lote (e.g., AÑO-MOD-LÓTENUM), hoja de Ruta (origen panal, fecha cosecha, proceso, operario) y mantener 2 años de registros por lote (requisito típico para trazabilidad).

▪ Normas de calidad y certificaciones

- BPM (Buenas Prácticas de Manufactura): construir manual de BPM y aplicarlo.
- HACCP / ISO 22000: recomendable para acceso a mercados formales y supermercados. Empieza con un plan HACCP básico y documentación.
- Certificaciones opcionales: orgánico (si cumple estándares), comercio justo o sellos locales de calidad (valoran precio premium).

▪ Requisitos laborales y contratos

- Contratación formal: contrato escrito, afiliación a la seguridad social (AFP y seguro de salud), cumplimiento con normativa laboral boliviana (jornada, descanso, indemnizaciones).
- Capacitación obligatoria: certificados de manipulación de alimentos (BPM) para personal de planta.
- Política de salud y seguridad: equipo de protección, jornadas de sensibilización y procedimientos para accidentes.

▪ Gestión de residuos y medio ambiente

- Residuos sólidos: cera y propóleo residual → valorización o disposición controlada (ceras para velas; residuos orgánicos compostaje).
- Aguas residuales: decantación y disposición en pozo de infiltración o sistema autorizado; evitar vertidos directos a cursos de agua.

- Emisiones y olores: control en secado de polen y tanques (ventilación con filtros si es necesario).
- Plan de manejo de plaguicidas: informar a agricultores vecinos sobre épocas críticas; coordinar para minimizar riesgo de intoxicación.

▪ **Organización interna y gobernanza**

a. **Organigrama propuesto:**

- Gerente/Coordinador general
- Responsable técnico/apícola
- Jefe de planta (extracción & envasado)
- Encargado de calidad (QC)
- Responsable comercial/ventas
- Administración y finanzas
- Personal de campo y operarios

b. **Sistemas de gestión documental:** SOPs (procedimientos operativos estandarizados) para: recepción de panales, desoperculado, extracción, filtrado, envasado, limpieza, control de calidad, trazabilidad, retiro de producto (recall).

Mantener registros diarios

5.2 Estudio económico

5.2.1 Programa de producción

La tabla refleja cómo los módulos de producción (100, 300 y 500) escalan en capacidad para tres productos clave: miel, polen y propóleo. El rendimiento en materia prima y la cantidad de productos elaborados crecen proporcionalmente con el tamaño del módulo, aunque el incremento no es uniforme en todos los casos. El módulo 500 concentra más del 50% de la producción total, consolidándose como el principal motor operativo. Además, la conversión de materia prima a producto terminado es constante en miel y polen, mientras que en propóleo se observa una relación mucho más alta, lo que implica una mayor demanda de insumos y capacidad de envasado.

Tabla 54 Programa de producción por módulo

Detalle	Unidad	Módulo 100	Módulo 300	Módulo 500
Rendimiento del módulo				
Miel	kg	2.500	7.500	12.500
Polen	kg	200	300	500
Propóleo	kg	15	75	125
Productos elaborados				
Miel	500 g	5.000	15.000	25.000
Polen	200 g	1.000	1.500	2.500
Propóleo	30 ml	5.000	25.000	41.667

Nota: Elaboración propia

5.2.2 Inversiones

- **Activos Fijos**

- **Terrenos**

La tabla compara los costos de terreno para módulos de 300 y 500 colmenas, mientras que para el módulo de 100 se optó por arrendar el espacio, evitando inversión inicial. Para 300 colmenas, la compra de 8 ha implica un desembolso total de aproximadamente 107.600 Bs, incluyendo gastos notariales, impuestos y estudios técnicos. Para 500 colmenas, la inversión asciende a 162.000 Bs por 12 ha, reflejando un incremento proporcional en área y costos. Esto evidencia que la propiedad del terreno representa un componente significativo del costo fijo, y la decisión de arrendar en el módulo menor reduce la carga financiera inicial, aunque limita la capitalización del activo.

Tabla 55 Terrenos por módulo expresado en bolivianos

Detalle	Unidad	300 colmenas			500 colmenas		
		Cantidad	Precio unitario	Inversión	Cantidad	Precio Unitario	Inversión
1. Área de la propiedad (Compra del terreno)	ha	8	2.500,00	100.000,00	12	12.500,00	150.000,00
2. Gastos notariales y registro (escrituras, catastro)	global	1	1.600,00	1.600,00	1	3.000,00	3.000,00
3. Impuestos de transferencia y tasas municipales	global	1	3.000,00	3.000,00	1	3.000,00	3.000,00
4. Estudio topográfico y geotécnico	global	1	2.000,00	2.000,00	1	4.000,00	4.000,00
5. Gestoría y coordinación de permisos	global	1	1.000,00	1.000,00	1	2.000,00	2.000,00
Total				107.600,00			162.000,00

Nota: Elaboración propia

- **Construcciones e instalaciones**

La tabla 56 detalla los costos de construcción e instalaciones para el módulo de 100 colmenas, con una inversión total aproximada de 34.800 Bs. Los principales componentes son la cimentación y estructura (43% del total), seguido por acabados interiores y las instalaciones eléctricas y sanitarias. Los gastos en cerramiento y permisos representan una proporción menor, pero son esenciales para la seguridad y la legalidad del proyecto. Este desglose muestra que la mayor parte del presupuesto se concentra en la base estructural, lo que indica que la inversión prioriza la durabilidad y funcionalidad del módulo.

Tabla 56 Construcciones e instalaciones: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Cimentación y estructura (muros, columnas, losas)	m2	180	83,33	14.999,00
2	Acabados interiores (pisos, pintura, carpintería)	m2	180	33,33	5.999,00
3	Instalaciones eléctricas y de iluminación	m2	180	26,67	4.801,00
4	Instalaciones sanitarias y agua	m2	180	20,00	3.600,00
5	Fachada, seguridad y cerramiento exterior (portón, cerca)	m2	180	16,68	3.002,00
6	Permisos, trámites y supervisión técnica	m2	180	13,33	2.399,00
Total					34.800,00

Nota: Elaboración propia

La tabla 57 detalla los costos de construcción e instalaciones para el módulo de 300 colmenas, con una inversión total aproximada de 38.668 Bs. El mayor gasto corresponde a cimentación y estructura (43% del total), seguido por acabados interiores y las instalaciones eléctricas y sanitarias. Los costos de cerramiento y permisos son menores, pero indispensables para la seguridad y la legalidad del proyecto. El incremento respecto al módulo de 100 colmenas (34.800 Bs) es moderado, lo que indica una economía de escala en la ampliación.

Tabla 57 Construcciones e instalaciones: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Cimentación y estructura (muros, columnas, losas)	m2	200	83,33	16.666,00
2	Acabados interiores (pisos, pintura, carpintería)	m2	200	33,33	6.666,00
3	Instalaciones eléctricas y de iluminación	m2	200	26,67	5.334,00
4	Instalaciones sanitarias y agua	m2	200	20,00	4.000,00
5	Fachada, seguridad y cerramiento exterior (portón, cerca)	m2	200	16,68	3.336,00
6	Permisos, trámites y supervisión técnica	m2	200	13,33	2.666,00
Total					38.668,00

Nota: Elaboración propia

La tabla 58 presenta los costos de construcción e instalaciones para el módulo de 500 colmenas, con una inversión total aproximada de 38.668 Bs. El mayor gasto corresponde a cimentación y estructura (43% del total), seguido por acabados interiores y las instalaciones eléctricas y sanitarias. Los costos de cerramiento y permisos son menores, pero esenciales para la seguridad y cumplimiento normativo. El monto es similar al del módulo de 300 colmenas, lo que indica una economía de escala en la ampliación, ya que el incremento de capacidad no implica un aumento proporcional en costos.

Tabla 58 Construcciones e instalaciones: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Cimentación y estructura (muros, columnas, losas)	m2	200	83,33	16.666,00
2	Acabados interiores (pisos, pintura, carpintería)	m2	200	33,33	6.666,00
3	Instalaciones eléctricas y de iluminación	m2	200	26,67	5.334,00
4	Instalaciones sanitarias y agua	m2	200	20,00	4.000,00
5	Fachada, seguridad y cerramiento exterior (portón, cerca)	m2	200	16,68	3.336,00
6	Permisos, trámites y supervisión técnica	m2	200	13,33	2.666,00
Total					38.668,00

Nota: Elaboración propia

- **Maquinarias y equipos**

La tabla 59 detalla la inversión en equipos para un módulo de 100 colmenas, con un costo total estimado superior a 75.000 Bs. El mayor gasto corresponde a las colmenas Langstroth (55.000 Bs, cerca del 73% del total), seguido por equipos esenciales para extracción y procesamiento como la centrífuga, tanques de decantación y báscula. Los demás equipos (llenadora, selladora, etiquetadora y accesorios para propóleo) representan montos menores, pero son indispensables para completar el ciclo productivo y garantizar la calidad del envasado. Este desglose evidencia que la estructura básica del apiario concentra la mayor inversión, mientras que el equipamiento complementario asegura la eficiencia operativa.

Tabla 59 Maquinarias y equipos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Colmenas Langstroth (completa, 2 alzas)	Unidad	100	550,00	55.000,00
2	Trampas de propóleo/polen	Unidad	100	30,00	3.000,00
3	Cuchillos desoperculadores (manual/eléctrico)	Unidad	1	350,00	350,00
4	Desoperculador (manual/pequeño)	Unidad	1	300,00	300,00
5	Centrífuga 6-marcos	Unidad	1	5.000,00	5.000,00
6	Tanques decantación 300 L	Unidad	2	5.000,00	10.000,00
7	Filtros y coladores (malla 0.5 mm)	Juego	2	400,00	800,00
8	Báscula de plataforma	Unidad	1	2.000,00	2.000,00
10	Llenadora volumétrica manual	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
11	Selladora / tapadora semiautomática	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
12	Etiquetadora manual	Unidad	1	500,00	500,00
13	Molino / triturador propóleo (básico)	Unidad	1	700,00	700,00
14	Tamiz manual (propóleo)	Unidad	1	500,00	500,00
15	Tanque tintura 50-100 L	Unidad	1	850,00	850,00
16	Deshidratador polen (pequeño)	Unidad	1	2.500,00	2.500,00
17	Refractómetro digital	Unidad	1	800,00	800,00
18	Higrómetro / termohigrómetro	Unidad	1	200,00	200,00
19	Kit HMF rápido o servicio laboratorio	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
20	Equipo de laboratorio básico (pipetas, vasos, etc.)	Set	1	1.000,00	1.000,00
21	Estanterías y paletizado	Global (según requerimiento)	1	2.000,00	2.000,00
23	Equipos auxiliares (mesas, carretillas)	Global (según requerimiento)	1	2.000,00	2.000,00
Total					90.500,00

Nota: Elaboración propia

La inversión necesaria en equipos para un módulo de 300 colmenas alcanza un total aproximado de 259.150 Bs. El componente más significativo son las colmenas completas, que representan cerca del 64% del presupuesto (165.000 Bs), seguido por equipos de extracción como la centrífuga y tanques de decantación. También se incluyen herramientas para procesamiento, envasado y control de calidad, así como equipos auxiliares y de laboratorio. Este desglose evidencia que la mayor parte del gasto se concentra en la infraestructura básica del apiario, mientras que el resto asegura eficiencia operativa y cumplimiento de estándares técnicos.

Tabla 60 Maquinarias y equipos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Colmenas Langstroth (completa, 2 alzas)	Unidad	300	550,00	165.000,00
2	Trampas de propóleo/polen	Unidad	300	30,00	9.000,00
3	Cuchillos desoperculadores (manual/eléctrico)	Unidad	3	350,00	1.050,00
4	Desoperculador (manual/pequeño)	Unidad	2	300,00	600,00
5	Centrífuga 16-marcos	Unidad	1	14.300,00	14.300,00
6	Tanques decantación 500 L	Unidad	2	8.600,00	17.200,00
7	Filtros y coladores (malla 0.5 mm)	Juego	2	800,00	1.600,00
8	Báscula de plataforma 300-500 kg	Unidad	1	3.000,00	3.000,00
10	Llenadora semiautomática volumétrica	Unidad	1	8.000,00	8.000,00
11	Selladora / tapadora semiautomática	Unidad	1	5.000,00	5.000,00
12	Etiquetadora automática	Unidad	1	2.000,00	2.000,00
13	Molino / triturador propóleo (industrial pequeño)	Unidad	1	6.000,00	6.000,00
14	Tamiz vibratorio (propóleo)	Unidad	1	5.250,00	5.250,00
15	Tanque tintura 200-500 L	Unidad	1	3.000,00	3.000,00
16	Sistema de extracción/maceración (propóleo)	Unidad	1	5.100,00	5.100,00
17	Deshidratador polen (mediano 100kg)	Unidad	1	4.350,00	4.350,00
18	Refractómetro digital	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
19	Higrómetro / termohigrómetro	Unidad	1	200,00	200,00
20	Kit HMF rápido o servicio laboratorio	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
21	Equipo de laboratorio básico (pipetas, vasos, etc.)	Set	1	1.000,00	1.000,00
22	Estanterías y paletizado	Global (según requerimiento)	1	3.500,00	3.500,00
23	Equipos auxiliares (mesas, carretillas)	Global (según requerimiento)	1	2.000,00	2.000,00
Total					259.150,00

Nota: Elaboración propia

La inversión requerida en equipos para un módulo de 500 colmenas tiene un costo total estimado superior a 325.000 Bs. El gasto más significativo corresponde a las colmenas (275.000 Bs, cerca del 85% del total), seguido por equipos de extracción como la centrífuga (30.000 Bs) y el desoperculador automático (3.000 Bs). También se incluyen trampas de propóleo/polen y herramientas para procesamiento, envasado y control de calidad, así como equipos especializados para propóleo y polen. Este desglose evidencia que la mayor parte del presupuesto se concentra en la infraestructura básica del apiario, mientras que el equipamiento complementario asegura eficiencia y capacidad industrial.

Tabla 61 Maquinarias y equipos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Colmenas Langstroth (completa, 2 alzas)	Unidad	500	550,00	275.000,00
2	Trampas de propóleo/polen	Unidad	500	30,00	15.000,00
3	Cuchillos desoperculadores (eléctrico)	Unidad	6	350,00	2.100,00
4	Desoperculador (automático/alta capacidad)	Unidad	2	300,00	600,00
5	Centrifuga 24-marcos	Unidad	1	30.000,00	30.000,00
6	Tanques decantación 500 L	Unidad	3	8.600,00	25.800,00
7	Filtros y coladores (malla 0.5 mm)	Juego	3	800,00	2.400,00
8	Báscula de plataforma 300-500 kg	Unidad	2	3.000,00	6.000,00
10	Llenadora semiautomática volumétrica	Unidad	1	11.000,00	11.000,00
11	Selladora / tapadora semiautomática	Unidad	1	9.500,00	9.500,00
12	Etiquetadora automática	Unidad	1	5.000,00	5.000,00
13	Molino / triturador propóleo (industrial)	Unidad	1	12.000,00	12.000,00
14	Tamiz vibratorio industrial (propóleo)	Unidad	1	8.000,00	8.000,00
15	Tanque tintura 500-1000 L	Unidad	1	11.000,00	11.000,00
16	Sistema de extracción/maceración (propóleo)	Unidad	1	16.000,00	16.000,00
17	Deshidratador polen (200-500kg)	Unidad	1	20.000,00	20.000,00
18	Refractómetro digital	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
19	Higrómetro / termohigrómetro	Unidad	1	200,00	200,00
20	Kit HMF rápido o servicio laboratorio	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
21	Equipo de laboratorio básico (pipetas, vasos, etc.)	Set	1	5.000,00	5.000,00
22	Estanterías y paletizado	Global (según requerimiento)	1	10.000,00	10.000,00
23	Equipos auxiliares (mesas, carretillas)	Global (según requerimiento)	1	2.000,00	2.000,00
Total				468.600,00	

Nota: Elaboración propia

- **Equipos de computación**

Tabla 62 Equipos de computación por módulo, expresados en bolivianos

Detalle	Unidad	100 colmenas		300 colmenas		500 colmenas	
		Cantidad	Inversión	Cantidad	Inversión	Cantidad	Inversión
PC de escritorio	+ Unidad	1	6.000,00	2	12.000,00	3	18.000,00
monitor							
Impresora multifunción	Unidad	1	1.500,00	1	1.500,00	1	1.500,00
UPS 1000 VA	Unidad	1	1.200,00	1	1.200,00	3	3.600,00
Router	+ switch	1	800,00	1	800,00	1	800,00
pequeño							
Total		4	9.500,00	5	15.500,00	8	23.900,00

Nota: Elaboración propia

La inversión en equipos informáticos aumenta con el tamaño del módulo, pasando de 9.500 Bs para 100 colmenas a 23.900 Bs para 500 colmenas. El componente más costoso son las PC de escritorio con monitor, que representan la mayor parte del gasto en todos los casos. Los demás equipos (impresora, UPS y router) mantienen costos relativamente bajos y constantes, lo que indica que la escalabilidad se concentra en la cantidad de computadoras necesarias para la gestión operativa. Este patrón refleja que la infraestructura tecnológica crece proporcionalmente con la capacidad productiva, asegurando soporte administrativo y control eficiente.

○ Herramientas

El listado muestra la inversión en herramientas básicas para operar un módulo de 100 colmenas, con un costo total estimado cercano a 6.000 Bs. También se incluyen accesorios de seguridad (guantes, botas), instrumentos de medición y un kit de primeros auxilios, lo que evidencia un enfoque integral en protección, manejo técnico y mantenimiento. La distribución del gasto refleja que la mayor parte se destina a indumentaria y herramientas esenciales para la operación segura y eficiente del apiario.

Tabla 63 Herramientas: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Traje apícola (integral)	Pieza	2	900,00	1.800,00
2	Ahumador profesional (inox)	Unidad	2	350,00	700,00
3	Hive tool (palanca apícola)	Unidad	4	80,00	320,00
4	Cepillo apícola (suave)	Unidad	4	50,00	200,00
5	Guantes de cuero (par)	Unidad	4	80,00	320,00
6	Botas de goma (par)	Unidad	2	200,00	400,00
7	Extractor de cera / cuchillo manual (para apoyo)	Unidad	1	300,00	300,00
8	Medidor de humedad/termómetro portátil	Unidad	1	260,00	260,00
9	Kit primeros auxilios para campo	Kit	1	100,00	100,00
10	Cajas de transporte / contenedores plásticos (pequeñas)	Unidad	4	200,00	800,00
11	Juego de llaves y dados (set)	Set	1	600,00	600,00
12	Destornilladores y pinzas (set)	Set	1	300,00	300,00
13	Multímetro digital	Unidad	1	400,00	400,00
14	Kit repuestos centrífuga / desoperculador (pequeño)	Kit	1	500,00	500,00
15	Pistola silicona y adhesivos industrial	Unidad	1	200,00	200,00
16	Juego de brocas / taladro manual	Set	1	300,00	300,00
17	Herramientas de limpieza industrial (cepillos, mangueras)	Global	1	200,00	200,00
18	Báscula portátil 30 kg (precisa)	Unidad	1	800,00	800,00
19	Báscula de mesa 150 kg	Unidad	1	1.700,00	1.700,00
Total					10.200,00

Nota: Elaboración propia

La inversión en herramientas para el módulo de 300 colmenas asciende a un monto considerable, destacando los trajes apícolas (5.400 Bs) como el principal gasto, seguidos por cajas de transporte (2.000 Bs) y equipos complementarios como bancos de manipuleo y recolectores de polen. El resto de los ítems, como ahumadores, hive tools y kits de seguridad, representan montos menores pero son esenciales para la operación segura y eficiente. La distribución del gasto refleja un enfoque en protección del personal y funcionalidad en campo, asegurando condiciones adecuadas para el manejo intensivo de colmenas.

La inversión en herramientas para el módulo de 500 colmenas es significativamente mayor que en módulos menores, destacando los trajes apícolas (10.800 Bs) como el principal gasto, seguidos por equipos complementarios como bancos de manipuleo (2.800 Bs) y recolectores de polen (3.200 Bs). El resto de los ítems, como ahumadores, hive tools, guantes y botas, representan montos menores pero son esenciales para la operación segura y eficiente. La distribución del gasto refleja un enfoque en protección del personal y funcionalidad en campo, acorde con la mayor complejidad operativa que implica manejar 500 colmenas.

Tabla 64 Herramientas: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Traje apícola (integral)	Pieza	6	900,00	5.400,00
2	Ahumador profesional (inox)	Unidad	4	350,00	1.400,00
3	Hive tool (palanca apícola)	Unidad	10	80,00	800,00
4	Cepillo apícola (suave)	Unidad	10	50,00	500,00
5	Guantes de cuero (par)	Unidad	6	80,00	480,00
6	Botas de goma (par)	Unidad	4	200,00	800,00
7	Extractor de cera / cuchillo manual (para apoyo)	Unidad	4	300,00	1.200,00
8	Medidor de humedad/termómetro portátil	Unidad	2	260,00	520,00
9	Kit primeros auxilios para campo Cajas de transporte /	Kit	1	100,00	100,00
10	contenedores plásticos (pequeñas)	Unidad	10	200,00	2.000,00
11	Bancos para manipuleo y mesas plegables (campo)	Unidad	2	700,00	1.400,00
12	Equipo de recolección polen (portátil)	Unidad	2	800,00	1.600,00
13	Juego de llaves y dados (set)	Set	1	600,00	600,00
14	Destornilladores y pinzas (set)	Set	1	300,00	300,00
15	Multímetro digital	Unidad	1	400,00	400,00
16	Kit repuestos centrífuga / desoperculador	Kit	1	800,00	800,00
17	Pistola silicona y adhesivos industrial	Unidad	1	200,00	200,00
18	Juego de brocas / taladro manual	Set	1	300,00	300,00
19	Herramientas de limpieza industrial (cepillos, mangueras)	Global	1	500,00	500,00
20	Báscula portátil 30 kg (precisa)	Unidad	1	800,00	800,00
21	Báscula de mesa 150 kg	Unidad	1	1.700,00	1.700,00
Total				21.800,00	

Nota: Elaboración propia

Tabla 65 Herramientas: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Traje apícola (integral)	Pieza	12	900,00	10.800,00
2	Ahumador profesional (inox)	Unidad	6	350,00	2.100,00
3	Hive tool (palanca apícola)	Unidad	15	80,00	1.200,00
4	Cepillo apícola (suave)	Unidad	15	50,00	750,00
5	Guantes de cuero (par)	Unidad	12	80,00	960,00
6	Botas de goma (par)	Unidad	8	200,00	1.600,00
7	Extractor de cera / cuchillo manual (para apoyo)	Unidad	4	300,00	1.200,00
8	Medidor de humedad/termómetro portátil	Unidad	2	260,00	520,00
9	Kit primeros auxilios para campo	Kit	2	100,00	200,00
10	Cajas de transporte / contenedores plásticos (pequeñas)	Unidad	20	200,00	4.000,00
11	Bancos para manipuleo y mesas plegables (campo)	Unidad	4	700,00	2.800,00
12	Equipo de recolección polen (portátil)	Unidad	4	800,00	3.200,00
13	Juego de llaves y dados (set)	Set	2	600,00	1.200,00
14	Destornilladores y pinzas (set)	Set	1	300,00	300,00
15	Multímetro digital	Unidad	1	400,00	400,00
16	Kit repuestos centrífuga / desoperculador	Kit	2	800,00	1.600,00
17	Pistola silicona y adhesivos industrial	Unidad	1	200,00	200,00
18	Juego de brocas / taladro manual	Set	1	300,00	300,00
19	Herramientas de limpieza industrial (cepillos, mangueras)	Global	1	500,00	500,00
20	Báscula portátil 30 kg (precisa)	Unidad	1	800,00	800,00
21	Báscula de mesa 600 kg	Unidad	1	5.200,00	5.200,00
Total					39.830,00

Nota: Elaboración propia

- **Vehículos**

La inversión en vehículos se concentra únicamente en los módulos de 300 y 500 colmenas, donde se considera la adquisición de una camioneta 4x4 seminueva por un valor de 100.000 Bs en cada caso. El módulo de 100 colmenas no contempla este gasto, lo que indica que la logística de transporte se vuelve relevante a partir de una mayor escala productiva. Esta decisión refleja que el incremento en capacidad operativa exige movilidad propia para abastecimiento, traslado de insumos y distribución, mientras que en módulos pequeños se puede operar sin vehículo propio o mediante servicios externos.

Tabla 66 Vehículos por módulo, expresados en bolivianos

		100 colmenas		300 colmenas		500 colmenas		
Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Inversión	Cantidad	Inversión	Cantidad	Inversión
1	Camioneta 4x4 (seminueva)	Unidad	0	0	1	100.000,00	1	100.000,00
	Total			0		100.000,00		100.000,00

Nota: Elaboración propia

- **Mobiliario y equipo de oficina**

La tabla 67 presenta una inversión en mobiliario y equipo de oficina para el módulo de 100 colmenas, que asciende a aproximadamente 10.000 Bs. Los principales gastos corresponden a escritorios (2.400 Bs) y sillas ergonómicas (1.600 Bs), seguidos por archivadores, estanterías y una impresora multifunción. También se incluyen elementos básicos para conectividad y energía, como puntos de red y canaletas. Este desglose refleja un enfoque en funcionalidad y organización, asegurando condiciones adecuadas para la gestión administrativa del apiario con una inversión moderada.

La inversión en mobiliario y equipo de oficina para el módulo de 300 colmenas asciende a un monto superior al del módulo de 100 colmenas, destacando los escritorios y archivadores metálicos como los principales componentes (3.600 Bs cada uno), seguidos por las sillas ergonómicas (2.400 Bs). Este incremento refleja la necesidad de mayor capacidad administrativa y almacenamiento conforme aumenta la escala productiva. La distribución del gasto mantiene un enfoque en funcionalidad y organización, asegurando condiciones adecuadas para la gestión operativa del apiario.

Tabla 67 Mobiliario y equipo de oficina: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Escritorios (oficina / recepción)	Unidad	2	1.200,00	2.400,00
2	Sillas operativas ergonómicas	Unidad	4	400,00	1.600,00
3	Archivador metálico 2 cuerpos	Unidad	1	1.200,00	1.200,00
4	Estanterías metálicas (almacenamiento pequeño)	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
5	Impresora multifunción	Unidad	1	1.500,00	1.500,00
6	Mesa de reuniones pequeña	Unidad	1	600,00	600,00
7	Puntos de red (ethernet) y cableado básico	Pieza	4	150,00	600,00
8	Toma de corriente adicional y canaletas	Pieza	1	600,00	600,00
9	Señalización / aviso / pizarra	Unidad	1	500,00	500,00
Total					10.000,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 68 Mobiliario y equipo de oficina: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Escritorios (oficina / recepción)	Unidad	3	1.200,00	3.600,00
2	Sillas operativas ergonómicas	Unidad	6	400,00	2.400,00
3	Archivador metálico 2 cuerpos	Unidad	3	1.200,00	3.600,00
4	Estanterías metálicas (almacenamiento pequeño)	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
5	Impresora multifunción	Unidad	1	1.500,00	1.500,00
6	Mesa de reuniones pequeña	Unidad	1	600,00	600,00
7	Puntos de red (ethernet) y cableado básico	Pieza	8	150,00	1.200,00
8	Toma de corriente adicional y canaletas	Pieza	1	600,00	600,00
9	Señalización / aviso / pizarra	Unidad	1	500,00	500,00
Total					15.000,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 69 Móvilario y equipo de oficina: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Escritorios (oficina / recepción)	Unidad	5	1.200,00	6.000,00
2	Sillas operativas ergonómicas	Unidad	10	400,00	4.000,00
3	Archivador metálico 2 cuerpos	Unidad	6	1.200,00	7.200,00
4	Estanterías metálicas (almacenamiento pequeño)	Unidad	3	1.000,00	3.000,00
5	Impresora multifunción	Unidad	1	1.500,00	1.500,00
6	Mesa de reuniones grande	Unidad	1	2.100,00	2.100,00
7	Puntos de red (ethernet) y cableado básico	Pieza	12	150,00	1.800,00
8	Toma de corriente adicional y canaletas	Pieza	1	600,00	600,00
9	Señalización / aviso / pizarra	Unidad	1	500,00	500,00
10	Sistemas de seguridad	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
Total					27.700,00

Nota: Elaboración propia

La inversión en mobiliario y equipo de oficina para el módulo de 500 colmenas asciende a aproximadamente 27.700 Bs, reflejando un incremento proporcional frente a módulos menores. Los principales gastos corresponden a archivadores metálicos (7.200 Bs) y escritorios (6.000 Bs), seguidos por sillas ergonómicas (4.000 Bs) y estanterías (3.000 Bs). Se incluyen además elementos funcionales como impresora, mesa de reuniones, puntos de red y sistemas de seguridad, lo que evidencia un enfoque en capacidad administrativa, almacenamiento y conectividad para gestionar una operación de gran escala.

- **Activo biológico**

La inversión expresada en la tabla 70 referida a los núcleos o enjambres (reina fecundada y población de obreras) crece proporcionalmente con el tamaño del módulo: 35.000 Bs para 100 colmenas, 105.000 Bs para 300 y 175.000 Bs para 500. Este componente representa un costo esencial y directamente vinculado a la capacidad productiva, sin variaciones en el precio unitario, lo que indica estabilidad en el mercado de núcleos. La relación lineal entre cantidad y gasto facilita la planificación financiera y confirma que el activo biológico es uno de los pilares del capital inicial del proyecto.

Tabla 70 Activo biológico, expresado en bolivianos

Detalle	Unidad	100 colmenas		300 colmenas		500 colmenas	
		Cantidad	Inversión	Cantidad	Inversión	Cantidad	Inversión
Núcleos o enjambres (reina fecunda+población de obreras)	Unidad	100	35.000,00	300	105.000,00	500	175.000,00
Total			35.000,00		105.000,00		175.000,00

Nota: Elaboración propia

- **Activos Diferidos**

La inversión en activos diferidos aumenta significativamente con el tamaño del módulo, pasando de 15.000 Bs en el módulo de 100 colmenas a 61.000 Bs en el de 300 y superando los 100.000 Bs en el de 500. Los rubros principales son estudio de factibilidad y plan de negocios, trámites sanitarios (SENASAG), capacitación y marketing de lanzamiento, todos considerados gastos estratégicos para la puesta en marcha. El incremento no es lineal, lo que indica que los costos fijos (como estudios y registros) se amplifican en módulos mayores por la complejidad operativa y el alcance comercial.

Tabla 71 Activos diferidos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Estudio factibilidad y plan de negocios	Global	1	5.000,00	5.000,00
2	Trámites SENASAG y registros sanitarios	Global	1	2.000,00	2.000,00
3	Capacitación y formación	Global	1	3.000,00	3.000,00
4	Marketing lanzamiento y branding	Global	1	5.000,00	5.000,00
Total					15.000,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 72 Activos diferidos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Estudio factibilidad y plan de negocios	Global	1	30.000,00	30.000,00
2	Trámites SENASAG y registros sanitarios	Global	1	8.000,00	8.000,00
3	Capacitación y formación	Global	1	8.000,00	8.000,00
4	Marketing lanzamiento y branding	Global	1	15.000,00	15.000,00
Total					61.000,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 73 Activos diferidos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Estudio factibilidad y plan de negocios	Global	1	35.000,00	35.000,00
2	Trámites SENASAG y registros sanitarios	Global	1	8.000,00	8.000,00
3	Capacitación y formación	Global	1	10.000,00	10.000,00
4	Marketing lanzamiento y branding	Global	1	15.000,00	15.000,00
Total					68.000,00

Nota: Elaboración propia

■ Capital de Trabajo

La tabla presenta el análisis financiero del capital de trabajo requerido para operar un módulo de 100 colmenas en Bolivia. El estudio contempla diez categorías de gasto, diferenciando entre costos operativos al 100% y la inversión total necesaria.

Los rubros más significativos en costos operativos son la mano de obra directa (Bs 110.376), los gastos generales de administración (Bs 59.200) y los insumos biológicos y de producción (Bs 40.090). En cuanto a inversión total, destacan los gastos generales de administración (Bs 148.000) y la mano de obra directa (Bs 27.594).

El costo operativo total asciende a Bs 282.875, mientras que la inversión total requerida es de Bs 70.717, evidenciando que la operación continua demanda una mayor proporción de recursos que la inversión inicial.

Tabla 74 Capital de Trabajo: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Periodo (meses)	Ciclo productivo	Costos de operación (al 100%)	Inversión total
1	Insumos biológicos y de producción	Global	6	4	40.090,00	10.022,00
2	Envases y embalajes	Global	6	4	29.349,00	7.337,00
3	Otros materiales	Global	6	4	7.206,00	1.801,00
4	Consumo de energía, combustibles y agua	Global	6	4	3.180,00	795,00
5	Mano de obra directa	Global	6	4	110.376,00	27.594,00
6	Suministros y consumibles de soporte	Global	6	4	1.438,00	359,00
7	Mantenimiento	Global	6	4	3.800,00	950,00
8	Sueldo del personal administrativo	Global	6	4	14.436,00	3.609,00
9	Gastos generales de administración	Global	6	4	59.200,00	14.800,00
10	Costos de comercialización	Global	6	4	13.800,00	3.450,00
Total					282.875,00	70.717,00

Nota: Elaboración propia

La tabla 75 presenta el capital de trabajo requerido para operar un módulo de **300** colmenas, expresado en bolivianos. Se detallan diez categorías de gasto, considerando tanto los costos de operación al 100% como la inversión total necesaria para un ciclo productivo de 4 meses, dentro de un período de 6 meses.

El total de costos operativos asciende a Bs 847.186, mientras que la inversión total requerida es de Bs 211.794. Esto evidencia que la operación continua representa una mayor carga financiera que la inversión inicial, siendo la mano de obra el componente más significativo.

Tabla 75 Capital de Trabajo: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Periodo (meses)	Ciclo productivo	Costos de operación (al 100%)	Inversión total
1	Insumos biológicos y de producción	Global	6	4	197.858,00	49.464,00
2	Envases y embalajes	Global	6	4	101.956,00	25.489,00
3	Otros materiales	Global	6	4	21.619,00	5.404,00
4	Consumo de energía, combustibles y agua	Global	6	4	13.687,00	3.421,00
5	Mano de obra directa	Global	6	4	313.572,00	78.393,00
6	Suministros y consumibles de soporte	Global	6	4	4.500,00	1.125,00
7	Mantenimiento	Global	6	4	11.102,00	2.775,00
8	Sueldo del personal administrativo	Global	6	4	80.460,00	20.115,00
9	Gastos generales de administración	Global	6	4	45.900,00	11.475,00
10	Costos de comercialización	Global	6	4	56.532,00	14.133,00
Total						847.186,00
Nota: Elaboración propia						211.794,00

Tabla 76 Capital de Trabajo: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Periodo (meses)	Ciclo productivo	Costos de operación (al 100%)	Inversión total
1	Insumos biológicos y de producción	Global	6	4	328.096,00	82.024,00
2	Envases y embalajes	Global	6	4	169.925,00	42.481,00
3	Otros materiales	Global	6	4	39.238,00	9.809,00
4	Consumo de energía, combustibles y agua	Global	6	4	28.025,00	7.006,00
5	Mano de obra directa	Global	6	4	523.980,00	130.995,00
6	Suministros y consumibles de soporte	Global	6	4	7.700,00	1.925,00
7	Mantenimiento	Global	6	4	17.474,00	4.368,00
8	Sueldo del personal administrativo	Global	6	4	111.396,00	27.849,00
9	Gastos generales de administración	Global	6	4	50.600,00	12.650,00
10	Costos de comercialización	Global	6	4	62.480,00	15.620,00
Total					1.338.914,00	334.727,00

Nota: Elaboración propia

La tabla 76 presenta el capital de trabajo requerido para operar un módulo de 500 colmenas en Bolivia, considerando un período de 6 meses y un ciclo productivo de 4 meses. Se detallan diez categorías de gasto, diferenciando entre costos operativos al 100% y la inversión total necesaria.

El total de costos operativos asciende a Bs 1.338.914, mientras que la inversión total requerida es de Bs 334.727. Esto evidencia que la operación continua representa una mayor carga financiera que la inversión inicial, siendo la mano de obra el componente más significativo.

■ Presupuesto general de inversiones

La tabla 77 presenta el presupuesto de inversión requerido para implementar módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas. El análisis incluye activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo, mostrando una clara relación entre el tamaño del módulo y el monto total de inversión.

Los módulos más grandes demandan mayores recursos, especialmente en maquinaria, activos biológicos y capital de trabajo. El módulo de 500 colmenas requiere una inversión total de Bs 1.438.425, mientras que el de 300 colmenas asciende a Bs 935.512 y el de 100 colmenas a Bs 275.717.

Este desglose permite evaluar la escalabilidad del proyecto apícola y tomar decisiones estratégicas sobre el nivel de inversión más adecuado según la capacidad operativa y financiera disponible.

Tabla 77 Presupuesto general de inversiones por Módulo, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Módulo 100 colmenas	Módulo 300 colmenas	Módulo 500 colmenas
A	Activos Fijos	190.000,00	662.718,00	1.035.698,00
1	Terrenos	0,00	107.600,00	162.000,00
2	Construcciones e instalaciones	34.800,00	38.668,00	38.668,00
3	Maquinarias y equipos	90.500,00	259.150,00	468.600,00
4	Equipos de computación	9.500,00	15.500,00	23.900,00
5	Herramientas	10.200,00	21.800,00	39.830,00
6	Vehículos	0,00	100.000,00	100.000,00
7	Mobiliario y equipo de oficina	10.000,00	15.000,00	27.700,00
8	Activo biológico	35.000,00	105.000,00	175.000,00
B	Activos Diferidos	15.000,00	61.000,00	68.000,00
C	Capital de Trabajo	70.717,00	211.794,00	334.727,00
	Total	275.717,00	935.512,00	1.438.425,00

Nota: Elaboración propia

5.2.3 Financiamiento del proyecto

▪ Inversiones y Fuentes de Financiamiento

Las tres tablas analizadas presentan el desglose de inversión y fuentes de financiamiento para módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas, expresado en bolivianos. Cada módulo contempla tres componentes principales:

1. Activos Fijos: Incluyen terrenos, construcciones, maquinaria, equipos, herramientas, vehículos, mobiliario y activos biológicos (abejas).
2. Activos Diferidos: Gastos preoperativos y de organización.
3. Capital de Trabajo: Recursos necesarios para la operación durante el ciclo productivo.

Además, se especifica que la inversión se financia en partes iguales: 50% aporte propio y 50% crédito.

El análisis financiero de los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas revela una estructura de inversión escalable, con incrementos proporcionales en activos fijos, diferidos y capital de trabajo conforme aumenta la capacidad productiva.

Cada módulo está diseñado para ser financiado en un esquema mixto: 50% aporte propio y 50% crédito, lo que facilita la implementación progresiva según la capacidad financiera del productor.

Este análisis permite visualizar con claridad la inversión requerida para cada escala de producción apícola, apoyando la toma de decisiones estratégicas en proyectos de desarrollo rural y emprendimientos productivos.

Tabla 78 Inversiones y Fuentes de Financiamiento: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Aporte propio	Crédito	Inversión total
A	Activos Fijos	95.000,00	95.000,00	190.000,00
1	Terrenos	0,00	0,00	0,00
2	Construcciones e instalaciones	17.400,00	17.400,00	34.800,00
3	Maquinarias y equipos	45.250,00	45.250,00	90.500,00
4	Equipos de computación	4.750,00	4.750,00	9.500,00
5	Herramientas	5.100,00	5.100,00	10.200,00
6	Vehículos	0,00	0,00	0,00
7	Mobiliario y equipo de oficina	5.000,00	5.000,00	10.000,00
8	Activo biológico	17.500,00	17.500,00	35.000,00
B	Activos Diferidos	7.500,00	7.500,00	15.000,00
C	Capital de Trabajo	35.359,00	35.359,00	70.717,00
D	<i>Composición de la inversión (%)</i>	<i>50%</i>	<i>50%</i>	<i>100%</i>
Total		137.859,00	137.859,00	275.717,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 79 Inversiones y Fuentes de Financiamiento: Módulo de 300 colmenas, expresado en boliviano

Nº	Detalle	Aporte propio	Crédito	Inversión total
A	Activos Fijos	331.359,00	331.359,00	662.718,00
1	Terrenos	53.800,00	53.800,00	107.600,00
2	Construcciones e instalaciones	19.334,00	19.334,00	38.668,00
3	Maquinarias y equipos	129.575,00	129.575,00	259.150,00
4	Equipos de computación	7.750,00	7.750,00	15.500,00
5	Herramientas	10.900,00	10.900,00	21.800,00
6	Vehículos	50.000,00	50.000,00	100.000,00
7	Mobiliario y equipo de oficina	7.500,00	7.500,00	15.000,00
8	Activo biológico	52.500,00	52.500,00	105.000,00
B	Activos Diferidos	30.500,00	30.500,00	61.000,00
C	Capital de Trabajo	105.897,00	105.897,00	211.794,00
D	<i>Composición de la inversión (%)</i>	<i>50%</i>	<i>50%</i>	<i>100%</i>
Total		467.756,00	467.756,00	935.512,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 80 Inversiones y Fuentes de Financiamiento: Módulo de 500 colmenas, expresado en boliviano

Nº	Detalle	Aporte propio	Crédito	Inversión total
A	Activos Fijos	517.849,00	517.849,00	1.035.698,00
1	Terrenos	81.000,00	81.000,00	162.000,00
2	Construcciones e instalaciones	19.334,00	19.334,00	38.668,00
3	Maquinarias y equipos	234.300,00	234.300,00	468.600,00
4	Equipos de computación	11.950,00	11.950,00	23.900,00
5	Herramientas	19.915,00	19.915,00	39.830,00
6	Vehículos	50.000,00	50.000,00	100.000,00
7	Mobiliario y equipo de oficina	13.850,00	13.850,00	27.700,00
8	Activo biológico	87.500,00	87.500,00	175.000,00
B	Activos Diferidos	34.000,00	34.000,00	68.000,00
C	Capital de Trabajo	167.364,00	167.364,00	334.727,00
D	Composición de la inversión (%)	50%	50%	100%
	Total	719.213,00	719.213,00	1.438.425,00

Nota: Elaboración propia

▪ Condiciones de Financiamiento

El esquema de financiamiento propuesto para los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas está diseñado para adaptarse a la escala del proyecto, manteniendo condiciones accesibles y sostenibles para el productor.

Cada módulo contempla un crédito con interés anual del 8%, pagos trimestrales y cuotas fijas, respaldado por garantías hipotecarias o personales. El plazo de pago y el periodo de gracia se ajustan al tamaño del módulo, permitiendo mayor flexibilidad para proyectos de mayor envergadura.

- El módulo de 100 colmenas tiene un plazo de 5 años y un año de gracia.
- El módulo de 300 colmenas extiende el plazo a 7 años, manteniendo un año de gracia.
- El módulo de 500 colmenas ofrece un plazo de 10 años y un periodo de gracia de 2 años, facilitando la recuperación de la inversión inicial.

Este esquema permite a los productores apícolas acceder a financiamiento estructurado y escalable, promoviendo el desarrollo sostenible del sector.

Tabla 81 Condiciones de Financiamiento: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Total capital de inversiones	
Monto del crédito (\$)	Bs	137.859,00
Plazo total otorgado (años)	5	
Unidad de tiempo	años	
Periodo de gracia total, años	1	
Interés anual (%)	8%	
Servicio de la deuda o Forma de Pago	Trimestral	
Garantías	Hipotecarias y/o garantías personales	
Método de amortización de la deuda	Cuota total constante (cuotas fijas)	

Nota: Elaboración propia

Tabla 82 Condiciones de Financiamiento: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Total capital de inversiones	
Monto del crédito (\$)	Bs	467.756,00
Plazo total otorgado (años)	7	
Unidad de tiempo	años	
Periodo de gracia total, años	1	
Interés anual (%)	8%	
Servicio de la deuda o Forma de Pago	Trimestral	
Garantías	Hipotecarias y/o garantías personales	
Método de amortización de la deuda	Cuota total constante (cuotas fijas)	

Nota: Elaboración propia

Tabla 83 Condiciones de Financiamiento: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Total capital de inversiones
Monto del crédito (\$)	Bs 719.213,00
Plazo total otorgado (años)	10
Unidad de tiempo	años
Periodo de gracia total, años	2
Interés anual (%)	8%
Servicio de la deuda o Forma de Pago	Trimestral
Garantías	Hipotecarias y/o garantías personales
Método de amortización de la deuda	Cuota total constante (cuotas fijas)

Nota: Elaboración propia

5.2.4 Análisis de costos

- **Costos de fabricación**
 - **Insumos biológicos y de producción**

El análisis de insumos biológicos y de producción para módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas revela una estructura de costos proporcional al tamaño del proyecto. Los principales componentes son la alimentación de las abejas, el control sanitario y el mantenimiento de las colmenas.

La inversión en insumos aumenta significativamente con la escala del módulo:

- 100 colmenas: Bs 40.090
- 300 colmenas: Bs 197.858
- 500 colmenas: Bs 328.096

Los rubros más representativos son el azúcar, los suplementos proteicos y los tratamientos sanitarios, esenciales para garantizar la productividad y salud de las colmenas.

Este desglose permite planificar con precisión los requerimientos operativos y financieros de cada módulo, facilitando la gestión eficiente de recursos en proyectos apícolas.

Tabla 84 Insumos biológicos y de producción: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
A	Alimentación				
1	Azúcar (kg/año)	kg	2.000	6,00	12.000,00
2	Suplemento protéico (sustituto de polen)	kg	4	70,00	280,00
3	Vitaminas y estimulante	L	1	305,00	305,00
B	Medicamentos y sanidad				
4	Tratamiento Varroa (tiras o ácido oxálico)	Unidad	10	280,00	2.800,00
5	Antibiótico preventivo Nosema / Loque	Unidad	67	115,00	7.705,00
6	Desinfectantes / limpieza colmena	Global	100	25,00	2.500,00
C	Otros cuidados				
7	Cera estampada y marcos	Global	1	8.000,00	8.000,00
8	Reina de reemplazo (tasa de reposición anual del 10%)	Unidad	10	650,00	6.500,00
Total					40.090,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 85 Insumos biológicos y de producción: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
A	Alimentación				
1	Azúcar (kg/año)	kg	6.000	6,00	36.000,00
2	Suplemento protéico (sustituto de polen)	kg	1.200	70,00	84.000,00
3	Vitaminas y estimulante	L	2	305,00	458,00
B	Medicamentos y sanidad				
4	Tratamiento Varroa (tiras o ácido oxálico)	Unidad	30	280,00	8.400,00
5	Antibiótico preventivo Nosema / Loque	Unidad	200	115,00	23.000,00
6	Desinfectantes / limpieza colmena	Global	100	25,00	2.500,00
C	Otros cuidados				
7	Cera estampada y marcos	Global	1	24.000,00	24.000,00
8	Reina de reemplazo (tasa de reposición anual del 10%)	Unidad	30	650,00	19.500,00
Total					197.858,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 86 Insumos biológicos y de producción: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
A	Alimentación				
1	Azúcar (kg/año)	kg	10.000	6,00	60.000,00
2	Suplemento protéico (sustituto de polen)	kg	2.000	70,00	140.000,00
3	Vitaminas y estimulante	L	3	305,00	763,00
B	Medicamentos y sanidad				
4	Tratamiento Varroa (tiras o ácido oxálico)	Unidad	50	280,00	14.000,00
5	Antibiótico preventivo Nosema / Loque	Unidad	333	115,00	38.333,00
6	Desinfectantes / limpieza colmena	Global	100	25,00	2.500,00
C	Otros cuidados				
7	Cera estampada y marcos	Global	1	40.000,00	40.000,00
8	Reina de reemplazo (tasa de reposición anual del 10%)	Unidad	50	650,00	32.500,00
Total					328.096,00

Nota: Elaboración propia

- Envases y embalajes

La tabla 87 detalla la inversión en envases y embalajes para un módulo apícola de 100 colmenas, con el objetivo de garantizar una adecuada presentación, conservación y comercialización de los productos derivados de la apicultura: miel, propóleo y polen.

Tabla 87 Envases y embalajes: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
A	Envases				
	Miel (0,5 kg)	Frascos	5.000	1,30	6.500,00
	Propóleo (30 ml)	Frascos	5.000	1,10	5.500,00
	Polén (200 g)	Frascos	1.000	1,88	1.875,00
B	Tapas				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	5.000	0,80	4.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	5.000	0,44	2.200,00
	Polén (200 g)	Pieza	1.000	0,75	750,00
C	Etiquetas				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	5.000	0,60	3.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	5.000	0,33	1.650,00
	Polén (200 g)	Pieza	1.000	0,56	563,00
D	Cajas exteriores				
	Miel (0,5 kg)	Unidad	834	2,40	2.002,00
	Propóleo (30 ml)	Unidad	21	2,62	55,00
	Polén (200 g)	Unidad	40	3,75	150,00
E	Separadores				0,00
	Miel (0,5 kg)	Pieza	834	1,20	1.001,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	21	1,31	28,00
	Polén (200 g)	Pieza	40	1,88	75,00
Total					29.349,00

Nota: Elaboración propia

La inversión total en este rubro alcanza los Bs 29.349,90, distribuida entre frascos, tapas, etiquetas, cajas exteriores y separadores. Este componente es esencial para agregar valor al producto final, mejorar su competitividad en el mercado y cumplir con estándares de calidad y presentación.

La planificación detallada de estos insumos permite optimizar la logística de envasado y fortalecer la estrategia comercial del emprendimiento apícola, asegurando una imagen profesional y atractiva para el consumidor final.

La tabla 88 especifica la inversión en envases y embalajes para un módulo apícola de 300 colmenas, orientado a la comercialización eficiente de miel, propóleo y polen. La inversión total asciende a Bs 101.956, distribuidos entre frascos, tapas, etiquetas, cajas exteriores y separadores.

Este módulo incorpora una infraestructura completa de embalaje, que permite una presentación profesional del producto, mejora la conservación y facilita su distribución. La escala del módulo exige una mayor capacidad de envasado, lo que se refleja en el volumen de insumos adquiridos.

La planificación detallada de estos materiales fortalece la estrategia comercial del emprendimiento apícola, asegurando competitividad en el mercado y cumplimiento de estándares de calidad.

La tabla 89 presenta el desglose detallado de la inversión en envases y embalajes para un módulo apícola de 500 colmenas, expresado en bolivianos. Este módulo contempla una infraestructura completa para el envasado de tres productos principales: miel, propóleo y polen, con cantidades significativamente mayores que los módulos de menor escala. La inversión total asciende a Bs 169.925, distribuida entre frascos, tapas, etiquetas, cajas exteriores y separadores.

Este módulo incorpora una infraestructura completa de embalaje, que permite una presentación profesional del producto, mejora la conservación y facilita su distribución. La escala del módulo exige una mayor capacidad de envasado, lo que se refleja en el volumen de insumos adquiridos.

La planificación detallada de estos materiales fortalece la estrategia comercial del emprendimiento apícola, asegurando competitividad en el mercado y cumplimiento de estándares de calidad.

Tabla 88 Envases y embalajes: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
A	Envases				
	Miel (0,5 kg)	Frascos	15.000	1,30	19.500,00
	Propóleo (30 ml)	Frascos	25.000	1,10	27.500,00
	Polen (200 g)	Frascos	1.500	1,88	2.813,00
B	Tapas				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	15.000	0,80	12.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	25.000	0,44	11.000,00
	Polen (200 g)	Pieza	1.500	0,75	1.125,00
C	Etiquetas				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	15.000	0,60	9.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	25.000	0,33	8.250,00
	Polen (200 g)	Pieza	1.500	0,56	844,00
D	Cajas exteriores				
	Miel (0,5 kg)	Unidad	2.500	2,40	6.000,00
	Propóleo (30 ml)	Unidad	63	2,62	165,00
	Polen (200 g)	Unidad	120	3,75	450,00
E	Separadores				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	2.500	1,20	3.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	63	1,31	83,00
	Polen (200 g)	Pieza	120	1,88	226,00
Total					101.956,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 89 Envases y embalajes: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
A	Envases				
	Miel (0,5 kg)	Frascos	25.000	1,30	32.500,00
	Propóleo (30 ml)	Frascos	41.667	1,10	45.833,00
	Polen (200 g)	Frascos	2.500	1,88	4.688,00
B	Tapas				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	25.000	0,80	20.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	41.667	0,44	18.333,00
	Polen (200 g)	Pieza	2.500	0,75	1.875,00
C	Etiquetas				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	25.000	0,60	15.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	41.667	0,33	13.750,00
	Polen (200 g)	Pieza	2.500	0,56	1.406,00
D	Cajas exteriores				
	Miel (0,5 kg)	Unidad	4.167	2,40	10.001,00
	Propóleo (30 ml)	Unidad	105	2,62	275,00
	Polen (200 g)	Unidad	200	3,75	750,00
E	Separadores				
	Miel (0,5 kg)	Pieza	4.167	1,20	5.000,00
	Propóleo (30 ml)	Pieza	105	1,31	138,00
	Polen (200 g)	Pieza	200	1,88	376,00
Total					169.925,00

Nota: Elaboración propia

○ Otros materiales

El análisis de inversión en “otros materiales” para los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas evidencia una progresión proporcional al tamaño del proyecto. Estos materiales son esenciales para el procesamiento, higiene, empaque y control de calidad de los productos apícolas.

- El **módulo de 100 colmenas** contempla una inversión básica, adecuada para operaciones iniciales.
- El **módulo de 300 colmenas** incorpora mayores volúmenes y diversidad de insumos, reflejando una operación semi-industrial.
- El **módulo de 500 colmenas** consolida una infraestructura técnica robusta, orientada a la producción comercial a gran escala.

La inversión en estos materiales garantiza condiciones óptimas de procesamiento, seguridad sanitaria y eficiencia operativa, siendo un componente clave para la sostenibilidad y competitividad del emprendimiento apícola.

Tabla 90 Otros materiales: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Alcohol etílico 96% (L/año)	L	50	20,00	1.000,00
2	Filtros, guantes y detergentes	Global	1	1.500,00	1.500,00
3	Consumibles planta (tintas, filtros, bolsas)	Global	1	1.500,00	1.500,00
4	Gasa	m ²	5	69,70	349,00
5	Filtro	m ²	5	174,25	871,00
6	Malla	m ²	3	209,10	627,00
7	Tela de colado	m ²	5	104,55	523,00
8	Tamices	Unidad	2	418,20	836,00
Total					7.206,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 91 Otros materiales: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Alcohol etílico 96% (L/año)	L	150	20,00	3.000,00
2	Filtros, guantes y detergentes	Global	3	1.500,00	4.500,00
3	Consumibles planta (tintas, filtros, bolsas)	Global	3	1.500,00	4.500,00
4	Gasa	m ²	15	69,70	1.046,00
5	Filtro	m ²	15	174,25	2.614,00
6	Malla	m ²	9	209,10	1.882,00
7	Tela de colado	m ²	15	104,55	1.568,00
8	Tamices	Unidad	6	418,20	2.509,00
Total					21.619,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 92 Otros materiales: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Alcohol etílico 96% (L/año)	L	250	20,00	5.000,00
2	Filtros, guantes y detergentes	Global	5	1.500,00	7.500,00
3	Consumibles planta (tintas, filtros, bolsas)	Global	5	1.500,00	7.500,00
4	Gasa	m ²	30	69,70	2.091,00
5	Filtro	m ²	30	174,25	5.228,00
6	Malla	m ²	18	209,10	3.764,00
7	Tela de colado	m ²	30	104,55	3.137,00
8	Tamices	Unidad	12	418,20	5.018,00
Total					39.238,00

Nota: Elaboración propia

- **Consumo de energía, combustibles y agua**

1. Consumo de energía

El análisis del consumo de energía, combustibles y agua en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas demuestra una evolución proporcional al nivel de tecnificación y escala productiva.

- El módulo de 100 colmenas presenta un consumo energético bajo, adecuado para operaciones artesanales, con una inversión anual de Bs 1.561.
- El módulo de 300 colmenas refleja una operación semi-industrial, con mayor demanda energética y una inversión de Bs 4.795.
- El módulo de 500 colmenas consolida una infraestructura industrial, con un consumo elevado y una inversión energética de Bs 15.776.

Este componente es clave para la planificación operativa y financiera del emprendimiento apícola, ya que impacta directamente en la eficiencia productiva, la sostenibilidad y el costo operativo total. La elección del módulo debe considerar la capacidad instalada, el acceso a energía y la proyección comercial del productor.

Tabla 93 Consumo de energía: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Equipo	Potencia (kW)	Horas/año	kWh/año	Tarifa (Bs/kWh)	Costo anual
1	Centrifuga 8 marcos	2,00	200	400	1,139	456,00
2	Desoperculador eléctrico (cuchillo) - 1 unidad	0,20	150	30	1,139	34,00
3	Desoperculador automático (compacto)	1,00	80	80	1,139	91,00
4	Molino triturador (pequeño)	1,00	80	80	1,139	91,00
5	Deshidratador polen (pequeño)	1,50	300	450	1,139	513,00
6	Selladora/tapadora	0,50	120	60	1,139	68,00
7	Agitador tintura	0,20	100	20	1,139	23,00
8	Iluminación/auxiliares	0,50	500	250	1,139	285,00
Total				1.370		1.561

Nota: Elaboración propia

Tabla 94 Consumo de energía: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Equipo	Potencia (kW)	Horas/año	kWh/año	Tarifa (Bs/kWh)	Costo anual
1	Centrifuga 16 marcos	3,00	300	900	1,291	1.162,00
2	Desoperculador eléctrico (cuchillo) - 2 unidad	0,30	300	90	1,291	116,00
3	Desoperculador automático (mediano)	1,50	200	300	1,291	387,00
4	Molino triturador (pequeño)	1,50	150	225	1,291	290,00
5	Deshidratador polen (mediano)	3,00	400	1.200	1,291	1.549,00
6	Tamiz vibratorio	0,50	200	100	1,291	129,00
7	Selladora/tapadora	0,50	200	100	1,291	129,00
8	Agitador tintura	0,50	200	100	1,291	129,00
9	Iluminación/auxiliares	1,00	700	700	1,291	904,00
Total				3.715		4.795,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 95 Consumo de energía: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Equipo	Potencia (kW)	Horas/año	kWh/año	Tarifa (Bs/kWh)	Costo anual
1	Centrífuga 24 marcos	5,00	400	2.000	1,843	3.686,00
2	Desoperculador eléctricos	0,40	400	160	1,843	295,00
3	Desoperculador automático (industrial)	2,50	300	750	1,843	1.382,00
4	Molino triturador (industrial)	2,20	250	550	1,843	1.014,00
5	Deshidratador polen (industrial)	6,00	500	3.000	1,843	5.529,00
6	Tamiz vibratorio	1,00	300	300	1,843	553,00
7	Llenadora automática	3,00	300	900	1,843	1.659,00
8	Selladora/tapadora	0,50	200	100	1,843	184,00
9	Agitador tintura	0,50	200	100	1,843	184,00
10	Iluminación/auxiliares	1,00	700	700	1,843	1.290,00
Total				8.560		15.776

Nota: Elaboración propia

2. Consumo de combustibles

Tabla 96 Consumo de combustibles por Módulo, expresado en bolivianos

Equipo	300 colmenas		500 colmenas	
	Litros/año	Costo anual	Litros/año	Costo anual
Vehículo (gasolina)	1.200,00	4.488,00	1.800,00	6.732,00
Total	1.200	4.488,00	1.800	6.732,00

Nota: Elaboración propia

El consumo de energía y combustibles en los módulos apícolas de 300 y 500 colmenas evidencia una relación directa entre la escala productiva y los requerimientos logísticos. El uso de vehículos para transporte representa un gasto operativo clave, necesario para garantizar la eficiencia en la cadena de suministro y comercialización.

En el módulo de 300 colmenas requiere una inversión anual de Bs 4.488,00 en gasolina. Mientras que para el módulo de 500 colmenas el incremento en esta inversión alcanza a Bs 6.732,00, reflejando mayores exigencias operativas.

Este componente debe ser considerado en la planificación financiera del proyecto, ya que impacta directamente en la movilidad, distribución y capacidad de respuesta del emprendimiento apícola.

3. Consumo de agua

Tabla 97 Consumo de agua: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Equipo	Volumen (L/año)	Volumen (m ³ /año)	Tarifa (Bs/m ³)	Costo anual
1	Personal (sanitario, bebida)	19.800	19,80	34,66	686,00
2	Procesamiento (lavado equipos)	2.625	2,63	34,66	91,00
3	Enjuague frascos (si aplica)	282,5	0,28	34,66	10,00
4	Limpieza pisos/áreas	14.040	14,04	34,66	487,00
5	Agua adicional (riego, pérdida)	10.000	10,00	34,66	347,00
Total			47		1.621

Nota: Elaboración propia

El consumo de agua en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas evidencia una progresión proporcional al tamaño del proyecto. El agua es utilizada en diversas actividades operativas clave: higiene personal, lavado de equipos, limpieza de áreas, enjuague de frascos y riego.

- El módulo de 100 colmenas requiere 47 m³/año con un costo de Bs 1.621.
- El módulo de 300 colmenas incrementa el consumo a 127 m³/año, con un costo de Bs 4.403.
- El módulo de 500 colmenas (estimado) supera los 200 m³/año, con un costo proyectado superior a Bs 7.000.

Este componente operativo es fundamental para garantizar condiciones sanitarias adecuadas, eficiencia en el procesamiento y sostenibilidad ambiental del emprendimiento apícola. La planificación del recurso hídrico debe ser parte integral de la gestión técnica y financiera del proyecto.

Tabla 98 Consumo de agua: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Equipo	Volumen (L/año)	Volumen (m³/año)	Tarifa (Bs/m³)	Costo anual
1	Personal (sanitario, bebida)	52.800	52,80	34,66	1.830,00
2	Procesamiento (lavado equipos)	7.875	7,88	34,66	273,00
3	Enjuague frascos (si aplica)	1.250	1,25	34,66	43,00
4	Limpieza pisos/áreas	35.100	35,10	34,66	1.217,00
5	Agua adicional (riego, pérdida)	30.000	30,00	34,66	1.040,00
Total			127		4.403

Nota: Elaboración propia

Tabla 99 Consumo de agua: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Equipo	Volumen (l/año)	Volumen (m³/año)	Tarifa (bs/m³)	Costo anual
1	Personal (sanitario, bebida)	79.200	79,20	34,66	2.745,00
2	Procesamiento (lavado equipos)	13.125	13,13	34,66	455,00
3	Enjuague frascos	1.250	1,25	34,66	43,00
4	Limpieza pisos/áreas	15.600	15,60	34,66	541,00
5	Agua adicional (riego, pérdida)	50.000	50,00	34,66	1.733,00
Total			159		5.517

Nota: Elaboración propia

- **Mano de obra directa**

Los costos sobre la mano de obra directa en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas evidencia una progresión proporcional en la estructura laboral, tanto en cantidad de personal como en nivel de remuneración.

El módulo de 100 colmenas opera con una estructura mínima, adecuada para emprendimientos pequeños, con un costo anual de Bs 110.376. El módulo de 300 colmenas requiere una estructura intermedia, con mayor especialización y carga operativa, alcanzando un costo de Bs 313.572. El módulo de 500 colmenas consolida un equipo técnico completo, con mejoras salariales y mayor cobertura operativa, con un costo anual de Bs 523.980.

La inversión en mano de obra directa es clave para garantizar la eficiencia, calidad y sostenibilidad del proyecto apícola. Este componente debe ser cuidadosamente planificado, considerando la escala productiva y los objetivos comerciales del emprendimiento.

La columna FTE representa el número de trabajadores equivalentes a tiempo completo requeridos para cada cargo. Este indicador permite calcular la carga laboral de forma estandarizada, considerando tanto empleados a tiempo completo como parcial. Por ejemplo:

- Un FTE de 1 equivale a un trabajador a tiempo completo.
- Un FTE de 0,5 representa medio tiempo.
- Un FTE de 2 indica dos trabajadores a tiempo completo.

Tabla 100 Mano de obra directa: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Cargo	FTE	Suelo mensual	Beneficios Sociales (37,53%)	Costo anual
Apicultor jefe	1	4.500,00	1.689,00	74.268,00
Técnico/Operario planta	0,5	3.000,00	563,00	24.756,00
Auxiliar de campo	0,25	2.750,00	258,00	11.352,00
Total				110.376,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 101 Mano de obra directa: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Cargo	FTE	Suelo mensual	Beneficios Sociales (37,53%)	Costo anual
Apicultor jefe	1	4.500,00	1.689,00	74.268,00
Técnico/Operario planta	3	3.000,00	3.378,00	148.536,00
Auxiliar de campo	2	2.750,00	2.064,00	90.768,00
Total				313.572,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 102 Mano de obra directa: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Cargo	FTE	Suelo mensual	Beneficios Sociales (37,53%)	Costo anual
Apicultor jefe	1	Bs 5.500,00	2.064,00	90.768,00
Técnico/Operario planta	6	Bs 3.000,00	6.755,00	297.060,00
Auxiliar de campo	3	Bs 2.750,00	3.096,00	136.152,00
Total				523.980,00

Nota: Elaboración propia

- **Suministros y consumibles de soporte (materiales indirectos)**

El módulo de 100 colmenas requiere una inversión básica de Bs 1.438, adecuada para operaciones pequeñas, mientras que el módulo de 300 colmenas incrementa la inversión a aproximadamente Bs 4.500, reflejando una operación más exigente. En tanto el módulo de 500 colmenas consolida una infraestructura técnica robusta, con una inversión estimada de Bs 7.700.

El presente análisis de suministros y consumibles de soporte en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas muestra una progresión proporcional en la inversión operativa, orientada a garantizar la higiene, mantenimiento y funcionalidad del sistema productivo.

Dichos insumos son fundamentales para asegurar la continuidad operativa, la seguridad del personal y la calidad del producto final. Su planificación adecuada permite optimizar recursos y prevenir interrupciones en el proceso productivo.

Tabla 103 Suministros y consumibles de soporte: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Desinfectante / detergente (litros)	L	12	25,00	300,00
2	Lubricantes / aceites industriales (litros)	L	4	50,00	200,00
3	Guantes desechables (pares)	Pieza	30	5,00	150,00
4	Prorratoe ropa de trabajo / PPE (trajes)	Pieza	0,33	600,00	198,00
5	Adhesivos / silicona / sellos (tubos)	Tubos	2	50,00	100,00
6	Rollos de cinta de embalaje (rollos)	Rollo	2	20,00	40,00
7	Cartuchos toner / impresión (unidades)	Unidad	2	125,00	250,00
8	Pilas / baterías (paquetes pequeños)	Paquete	5	20,00	100,00
9	Repuestos menores / tornillería (kit)	Kit	1	100,00	100,00
Total					1.438,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 104 Suministros y consumibles de soporte: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Desinfectante / detergente (litros)	L	36	25,00	900,00
2	Lubricantes / aceites industriales (litros)	L	12	50,00	600,00
3	Guantes desechables (pares)	Pieza	90	5,00	450,00
4	Prorrateo ropa de trabajo / PPE (trajes)	Pieza	1	600,00	600,00
5	Adhesivos / silicona / sellos (tubos)	Tubos	6	50,00	300,00
6	Rollos de cinta de embalaje (rollos)	Rollo	15	20,00	300,00
7	Cartuchos toner / impresión (unidades)	Unidad	6	125,00	750,00
8	Pilas / baterías (paquetes pequeños)	Paquete	15	20,00	300,00
9	Repuestos menores / tornillería (kit)	Kit	3	100,00	300,00
Total					4.500,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 105 Suministros y consumibles de soporte: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Desinfectante / detergente (litros)	L	60	25,00	1.500,00
2	Lubricantes / aceites industriales (litros)	L	20	50,00	1.000,00
3	Guantes desechables (pares)	Pieza	150	5,00	750,00
4	Prorrateo ropa de trabajo / PPE (trajes)	Pieza	2	600,00	1.200,00
5	Adhesivos / silicona / sellos (tubos)	Tubos	10	50,00	500,00
6	Rollos de cinta de embalaje (rollos)	Rollo	25	20,00	500,00
7	Cartuchos toner / impresión (unidades)	Unidad	10	125,00	1.250,00
8	Pilas / baterías (paquetes pequeños)	Paquete	25	20,00	500,00
9	Repuestos menores / tornillería (kit)	Kit	5	100,00	500,00
Total					7.700,00

Nota: Elaboración propia

- **Mantenimiento**

El análisis de mantenimiento en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas representado por las tablas 106, 107 y 108 muestra una progresión proporcional en los costos operativos asociados al cuidado y conservación de los activos fijos.

En el módulo de 100 colmenas se requiere un mantenimiento básico con un costo anual de Bs 3.800. El módulo de 300 colmenas incrementa este costo a Bs 11.102, reflejando una infraestructura más amplia. Y para el módulo de 500 colmenas alcanza un costo anual de Bs 17.474, correspondiente a una operación de gran escala.

El mantenimiento preventivo y correctivo es esencial para prolongar la vida útil de los activos, evitar interrupciones operativas y garantizar la eficiencia del sistema productivo. Su planificación adecuada debe formar parte integral del presupuesto anual del emprendimiento apícola.

Tabla 106 Mantenimiento: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Inversión	Porcentaje aplicado	Costo total
1	Construcciones e instalaciones	Global	34.800,00	2,0%	696,00
2	Maquinarias y equipos	Global	90.500,00	2,0%	1.810,00
3	Equipos de computación	Global	9.500,00	2,0%	190,00
4	Herramientas	Global	10.200,00	2,0%	204,00
5	Vehículos	Global	0,00	2,0%	0,00
6	Mobiliario y equipo de oficina	Global	10.000,00	2,0%	200,00
7	Activo biológico	Global	35.000,00	2,0%	700,00
Total					3.800,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 107 Mantenimiento: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Inversión	Porcentaje aplicado	Costo total
1	Construcciones e instalaciones	Global	38.668,00	2,0%	773,00
2	Maquinarias y equipos	Global	259.150,00	2,0%	5.183,00
3	Equipos de computación	Global	15.500,00	2,0%	310,00
4	Herramientas	Global	21.800,00	2,0%	436,00
5	Vehículos	Global	100.000,00	2,0%	2.000,00
6	Mobiliario y equipo de oficina	Global	15.000,00	2,0%	300,00
7	Activo biológico	Global	105.000,00	2,0%	2.100,00
Total					11.102,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 108 Mantenimiento: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Inversión	Porcentaje aplicado	Costo total
1	Construcciones e instalaciones	Global	38.668,00	2,0%	773,00
2	Maquinarias y equipos	Global	468.600,00	2,0%	9.372,00
3	Equipos de computación	Global	23.900,00	2,0%	478,00
4	Herramientas	Global	39.830,00	2,0%	797,00
5	Vehículos	Global	100.000,00	2,0%	2.000,00
6	Mobiliario y equipo de oficina	Global	27.700,00	2,0%	554,00
7	Activo biológico	Global	175.000,00	2,0%	3.500,00
Total					17.474,00

Nota: Elaboración propia

▪ Costos de administración

○ Personal administrativo

La inversión en personal administrativo es clave para garantizar una gestión eficiente, trazabilidad del producto y cumplimiento de estándares comerciales y sanitarios. Su planificación adecuada fortalece la sostenibilidad y profesionalización del emprendimiento apícola.

Un FTE de 0,25 significa que el trabajador está contratado para cumplir el 25% de la jornada laboral completa. En otras palabras, equivale a un cuarto de tiempo completo.

El módulo de 100 colmenas requiere una inversión mínima en administración, con un costo anual de Bs 14.436. El módulo de 300 colmenas incorpora funciones de control de calidad, elevando el costo a Bs 80.460. Y el módulo de 500 colmenas consolida una estructura administrativa completa, con un costo anual de Bs 111.396.

El análisis del personal administrativo en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas muestra una evolución proporcional en la estructura de gestión y control, alineada con el crecimiento operativo del proyecto.

Tabla 109 Sueldo del personal administrativo: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Cargo	FTE	Sueldo mensual	Beneficios Sociales (37,53%)	Costo anual
Administrativo/Ventas	0,25	3.500,00	328,00	14.436,00
Total				14.436,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 110 Sueldo del personal administrativo: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Cargo	FTE	Sueldo mensual	Beneficios Sociales (37,53%)	Costo anual
Administrativo/Ventas	1	3.500,00	1.314,00	57.768,00
Control de calidad	0,5	2.750,00	516,00	22.692,00
Total				80.460,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 111 Sueldo del personal administrativo: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Cargo	FTE	Sueldo mensual	Beneficios Sociales (37,53%)	Costo anual
Administrativo/Ventas	1	4.000,00	1.501,00	66.012,00
Control de calidad	1	2.750,00	1.032,00	45.384,00
Total				111.396,00

Nota: Elaboración propia

○ **Gastos generales de administración**

El módulo de 100 colmenas contempla una estructura administrativa básica con gastos generales distribuidos en arrendamiento, servicios básicos (electricidad, agua, internet), papelería, tóner, útiles menores, seguros, asesoría legal, viáticos y capacitación. La inversión total asciende a Bs 59.200, reflejando una operación de pequeña escala con necesidades administrativas esenciales para el funcionamiento del proyecto.

El módulo de 300 colmenas incluye una estructura administrativa más robusta, con mayores volúmenes de servicios, insumos y soporte técnico. Se estima una inversión de Bs 45.900, considerando el crecimiento en personal, infraestructura y operación.

El módulo de 500 colmenas, al ser de gran escala, requiere una administración consolidada. Esto incluye oficinas más grandes, mayor consumo de servicios, más personal administrativo, y mayores gastos en asesoría, seguros y capacitación. La inversión estimada en gastos generales de administración asciende a Bs 50.600, lo que refleja una operación profesional y estructurada.

Tabla 112 Gastos generales de administración: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Arrendamiento + depósito y limpieza	ha	3	12.000,00	36.000,00
1	Electricidad oficina	Mes	12	200,00	2.400,00
2	Agua oficina	Mes	12	100,00	1.200,00
3	Telefonía e Internet	Mes	12	200,00	2.400,00
4	Papelería	Lote	3	100,00	300,00
5	Tóner impresora	Unidad	2	600,00	1.200,00
6	Útiles menores	Lote	3	100,00	300,00
7	Seguros básicos	Anual	1	4.800,00	4.800,00
8	Contabilidad y asesoría legal	Mes	6	600,00	3.600,00
9	Viáticos y movilidad	Anual	1	4.000,00	4.000,00
10	Capacitación administrativa	Anual	1	3.000,00	3.000,00
Total					59.200,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 113 Gastos generales de administración: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Electricidad oficina	Mes	12	200,00	2.400,00
2	Agua oficina	Mes	12	100,00	1.200,00
3	Telefonía e Internet	Mes	12	200,00	2.400,00
4	Papelería	Lote	12	100,00	1.200,00
5	Tóner impresora	Unidad	4	600,00	2.400,00
6	Útiles menores	Lote	12	100,00	1.200,00
7	Seguros básicos	Anual	1	9.600,00	9.600,00
8	Contabilidad y asesoría legal	Mes	6	2.500,00	15.000,00
9	Viáticos y movilidad	Anual	1	6.000,00	6.000,00
10	Capacitación administrativa	Anual	1	4.500,00	4.500,00
Total					45.900,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 114 Gastos generales de administración: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Electricidad oficina	Mes	12	200,00	2.400,00
2	Agua oficina	Mes	12	100,00	1.200,00
3	Telefonía e Internet	Mes	12	200,00	2.400,00
4	Papelería	Lote	12	100,00	1.200,00
5	Tóner impresora	Unidad	6	600,00	3.600,00
6	Útiles menores	Lote	12	100,00	1.200,00
7	Seguros básicos	Anual	1	9.600,00	9.600,00
8	Contabilidad y asesoría legal	Mes	6	2.500,00	15.000,00
9	Viáticos y movilidad	Anual	1	8.000,00	8.000,00
10	Capacitación administrativa	Anual	1	6.000,00	6.000,00
Total					50.600,00

Nota: Elaboración propia

■ Costos de comercialización

En los costos de comercialización de los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas se puede evidenciar una evolución proporcional en la inversión destinada a posicionar los productos en el mercado.

Para el módulo de 100 colmenas se realiza una inversión básica de Bs 13.800, enfocada en transporte y promoción local. Mientras que el módulo de 300 colmenas amplía su alcance comercial con una inversión de Bs 56.532, incluyendo ferias, publicidad y comisiones. Y ya para el módulo de 500 colmenas se consolida una estrategia integral con una inversión de Bs 62.480, incorporando todos los elementos clave de comercialización.

La inversión en este rubro es esencial para asegurar la visibilidad del producto, fortalecer la marca, acceder a nuevos mercados y aumentar las ventas. Una estrategia comercial bien estructurada permitirá transformar la producción apícola en un negocio sostenible y competitivo.

Tabla 115 Costos de comercialización: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Transporte y distribución (local)	Viaje	12	400,00	4.800,00
2	Combustible comercial (ferias, entregas)	L	0	5,00	0,00
3	Publicidad y promoción (local, flyers, radios)	Campaña	4	1.000,00	4.000,00
4	Participación en ferias locales	Evento	2	2.500,00	5.000,00
5	Degustaciones y material promocional	Lote	0	500,00	0,00
6	Comisiones (mayoristas / minoristas)	% ventas	0	6.000,00	0,00
7	Embalajes especiales (presentación regalo)	Pack	0	15,00	0,00
Total					13.800,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 116 Costos de comercialización: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Transporte y distribución (local)	Viaje	48	600,00	28.800,00
2	Combustible comercial (ferias, entregas)	L	3,74	1.800,00	6.732,00
3	Publicidad y promoción (local, flyers, radios)	Campaña	6	1.000,00	6.000,00
4	Participación en ferias locales	Evento	2	3.000,00	6.000,00
5	Degustaciones y material promocional	Lote	6	500,00	3.000,00
6	Comisiones (mayoristas / minoristas)	% ventas	1	6.000,00	6.000,00
7	Embalajes especiales (presentación regalo)	Pack	0	15,00	0,00
Total					56.532,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 117 Costos de comercialización: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Inversión total
1	Transporte y distribución (local)	Viaje	35	600,00	21.000,00
2	Combustible comercial (ferias, entregas)	L	2.000	3,74	7.480,00
3	Publicidad y promoción (local, flyers, radios)	Campaña	6	1.000,00	6.000,00
4	Participación en ferias locales	Evento	4	3.000,00	12.000,00
5	Degustaciones y material promocional	Lote	8	500,00	4.000,00
6	Comisiones (mayoristas / minoristas)	% ventas	2	6.000,00	12.000,00
7	Embalajes especiales (presentación regalo)	Pack	0	15,00	0,00
Total					62.480,00

Nota: Elaboración propia

- **Costos de financieros**
 - **Plan de amortizaciones del capital de inversiones**

Tabla 118 Plan de amortizaciones del capital de inversiones: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Años	Interés	Pagos a capital	Cuota anual	Saldos
1	11.028,72	0,00	11.028,72	137.859,00
2	11.028,72	30.593,78	41.622,50	107.265,22
3	8.581,22	33.041,28	41.622,50	74.223,94
4	5.937,91	35.684,59	41.622,50	38.539,35
5	3.083,15	38.539,35	41.622,50	0,00
Total	39.659,72			

Nota: Elaboración propia

Tabla 119 Plan de amortizaciones del capital de inversiones: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Años	Interés	Pagos a capital	Cuota anual	Saldos
1	37.420,48	0,00	37.420,48	467.756,00
2	37.420,48	63.762,34	101.182,82	403.993,66
3	32.319,49	68.863,33	101.182,82	335.130,33
4	26.810,43	74.372,39	101.182,82	260.757,94
5	20.860,64	80.322,18	101.182,82	180.435,76
6	14.434,86	86.747,96	101.182,82	93.687,80
7	7.495,02	93.687,80	101.182,82	0,00
Total	176.761,40			

Nota: Elaboración propia

Tabla 120 Plan de amortizaciones del capital de inversiones: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Años	Interés	Pagos a capital	Cuota anual	Saldos
1	57.537,04	0,00	57.537,04	719.213,00
2	57.537,04	57.594,37	115.131,41	661.618,63
3	52.929,49	62.201,92	115.131,41	599.416,71
4	47.953,34	67.178,07	115.131,41	532.238,64
5	42.579,09	72.552,32	115.131,41	459.686,33
6	36.774,91	78.356,50	115.131,41	381.329,83
7	30.506,39	84.625,02	115.131,41	296.704,80
8	23.736,38	91.395,02	115.131,41	205.309,78
9	16.424,78	98.706,63	115.131,41	106.603,16
10	8.528,25	106.603,16	115.131,41	0,00
Total	374.506,71			

Nota: Elaboración propia

Los planes de amortización para los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas revelan una estructura financiera escalable, diseñada para facilitar el acceso al crédito y la sostenibilidad del proyecto.

En el módulo de 100 colmenas se puede observar un crédito de Bs 137.859 a 5 años, con cuotas anuales de Bs 41.622,50. El módulo de 300 colmenas accede a Bs 467.756 a 7 años, con cuotas de Bs 101.182,82. Y para el módulo de 500 colmenas se proyecta un crédito de Bs 719.213 a 10 años, con cuotas constantes y mayor carga financiera.

Todos los módulos aplican el método de cuota total constante, lo que permite una planificación financiera predecible. El primer año se destina exclusivamente al pago de intereses, y a partir del segundo se inicia la amortización del capital.

Este esquema de financiamiento facilita la implementación progresiva del proyecto apícola, adaptado a la capacidad de pago del productor y al crecimiento del emprendimiento.

■ Depreciaciones y amortizaciones

Tabla 121 Depreciaciones y amortizaciones: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Valor	Vida útil	Tasa anual %	1-4 años	5 año	6-8 años	9-10 años	Valor residual
1	Construcciones e instalaciones	34.800,00	40	2,5%	870,00	870,00	870,00	870,00	26.100,00
2	Maquinarias y equipos	90.500,00	8	12,5%	11.312,50	11.312,50	11.312,50	0,00	0,00
3	Equipos de computación	9.500,00	4	25,0%	2.375,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Herramientas	10.200,00	4	25,0%	2.550,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Vehículos	-	5	20,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Mobiliario y equipo de oficina	10.000,00	10	10,0%	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	0,00
8	Activos Diferidos	15.000,00	5	20,0%	3.000,00	3.000,00	0,00	0,00	0,00
Total					21.107,50	16.182,50	13.182,50	1.870,00	26.100,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 122 Depreciaciones y amortizaciones: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Valor	Vida útil	Tasa anual %	1-4 años	5 año	6-8 años	9-10 años	Valor residual
1	Construcciones e instalaciones	38.668,00	40	2,5%	966,70	966,70	966,70	966,70	29.001,00
2	Maquinarias y equipos	259.150,00	8	12,5%	32.393,75	32.393,75	32.393,75	0,00	0,00
3	Equipos de computación	15.500,00	4	25,0%	3.875,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Herramientas	21.800,00	4	25,0%	5.450,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Vehículos	100.000,00	5	20,0%	20.000,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00
6	Mobiliario y equipo de oficina	15.000,00	10	10,0%	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	0,00
8	Activos Diferidos	61.000,00	5	20,0%	12.200,00	12.200,00	0,00	0,00	0,00
Total					76.385,45	67.060,45	34.860,45	2.466,70	29.001,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 123 Depreciaciones y amortizaciones: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Valor	Vida útil	Tasa anual %	1-4 años	5 año	6-8 años	9-10 años	Valor residual
1	Construcciones e instalaciones	38.668,00	40	2,5%	966,70	966,70	966,70	966,70	29.001,00
2	Maquinarias y equipos	468.600,00	8	12,5%	58.575,00	58.575,00	58.575,00	0,00	0,00
3	Equipos de computación	23.900,00	4	25,0%	5.975,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Herramientas	39.830,00	4	25,0%	9.957,50	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Vehículos	100.000,00	5	20,0%	20.000,00	20.000,00	0,00	0,00	0,00
6	Mobiliario y equipo de oficina	27.700,00	10	10,0%	2.770,00	2.770,00	2.770,00	2.770,00	0,00
8	Activos Diferidos	68.000,00	5	20,0%	13.600,00	13.600,00	0,00	0,00	0,00
Total					111.844,20	95.911,70	62.311,70	3.736,70	29.001,00

Nota: Elaboración propia

Las depreciaciones y amortizaciones en los módulos apícolas de 100, 300 y 500 colmenas permite visualizar el impacto contable de la inversión en activos fijos y diferidos a lo largo del tiempo.

El módulo de 100 colmenas presenta una depreciación moderada, con activos de bajo valor y vida útil prolongada. Mientras que el módulo de 300 colmenas incrementa la carga contable, especialmente por maquinaria y activos diferidos. Y el módulo de 500 colmenas refleja una depreciación intensiva, con activos de alto valor y vida útil corta, lo que impacta directamente en la rentabilidad contable del proyecto.

La correcta planificación de la depreciación permite evaluar la recuperación de la inversión, proyectar la renovación de activos y mantener la sostenibilidad financiera del emprendimiento apícola. Este componente es clave para la gestión contable, fiscal y estratégica del negocio.

- **Resumen general de costos**

La Tabla 124 presenta un resumen general de costos operativos, financieros y de depreciación para un módulo de producción estandarizado (100 columnas), expresado en bolivianos (Bs) a lo largo de 10 años. Los costos operativos fijos se mantienen estables en Bs 282.875 anuales, representando el 100% de la base estructural. Las variaciones provienen exclusivamente de los costos financieros (que se eliminan progresivamente hasta el Año 6) y las depreciaciones/amortizaciones (que disminuyen en etapas hasta Bs 1.870 en el Año 10). Como resultado, los costos totales bajan de Bs 315.011 en los Años 1-2 a Bs 284.745 en los Años 9-10, lo que implica una reducción acumulada del 9,6%. Esta tendencia refleja una maduración del proyecto, con menor carga financiera inicial y agotamiento de activos. La mano de obra directa domina como controlador de costos (39% de los fijos), sugiriendo oportunidades de optimización en eficiencia laboral y administrativa.

La Tabla 125 detalla costos para un módulo de 300 columnas, con operativos fijos estables en Bs 847.186 anuales (base del 100%). Variaciones surgen de financieros (de Bs 57.420 en Años 1-2 a Bs 0 desde Año 8) y depreciaciones (de Bs 76.385 a Bs 2.467 en Año 10). Totales desciden de Bs 960.920 (Años 1-2) a Bs 849.653 (Año 10), una reducción del 11,6%, reflejando maduración con menor carga inicial. Mano de obra directa lidera (37%), con oportunidades en eficiencia operativa.

La Tabla 126 detalla costos para un módulo de 500 columnas, con operativos fijos estables en ≈Bs 1.370.000 anuales (base ≈100%, con leves variaciones). Cambios por financieros (de Bs 57.537 en Años 1-2 a Bs 0 desde Año 9, anomalía en Año 8) y depreciaciones (de Bs 76.385 a Bs 3.737 en Año 10). Totales desciden de Bs 1.508.925 (Años 1-2) a Bs 1.342.651 (Años 9-10), reducción del 11,0%, indicando maduración con menor carga inicial. Mano de obra directa domina (39%), con foco en eficiencia.

Tabla 124 Resumen general de costos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Insumos biológicos y de producción	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00
2	Envases y embalajes	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00
3	Otros materiales	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00
4	Consumo de energía, combustibles y agua	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00
5	Mano de obra directa	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00	110.376,00
6	Suministros y consumibles de soporte	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00
7	Mantenimiento	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00
8	Sueldo del personal administrativo	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00	14.436,00
9	Gastos generales de administración	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00
10	Costos de comercialización	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00
11	Costos financieros	11.028,72	11.028,72	8.581,22	5.937,91	3.083,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Depreciaciones y amortizaciones	21.107,50	21.107,50	21.107,50	21.107,50	16.182,50	13.182,50	13.182,50	13.182,50	1.870,00	1.870,00
Total		315.011,22	315.011,22	312.563,72	309.920,41	302.140,65	296.057,50	296.057,50	296.057,50	284.745,00	284.745,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 125 Resumen general de costos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Insumos biológicos y de producción	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00
2	Envases y embalajes	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00
3	Otros materiales	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00
4	Consumo de energía, combustibles y agua	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00
5	Mano de obra directa	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00	313.572,00
6	Suministros y consumibles de soporte	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
7	Mantenimiento	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00
8	Sueldo del personal administrativo	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00	80.460,00
9	Gastos generales de administración	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00
10	Costos de comercialización	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00
11	Costos financieros	37.420,48	37.420,48	32.319,49	26.810,43	20.860,64	14.434,86	7.495,02	0,00	0,00	0,00
12	Depreciaciones y amortizaciones	76.385,45	76.385,45	76.385,45	76.385,45	67.060,45	34.860,45	34.860,45	34.860,45	2.466,70	2.466,70
Total		960.991,93	960.991,93	955.890,94	950.381,88	935.107,09	896.481,31	889.541,47	882.046,45	849.652,70	849.652,70

Nota: Elaboración propia

Tabla 126 Resumen general de costos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Inssumos biológicos y de producción	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00
2	Envases y embalajes	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00
3	Otros materiales	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00
4	Consumo de energía, combustibles y agua	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00
5	Mano de obra directa	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00	523.980,00
6	Suministros y consumibles de soporte	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00
7	Mantenimiento	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00
8	Sueldo del personal administrativo	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00	111.396,00
9	Gastos generales de administración	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00
10	Costos de comercialización	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00
11	Costos financieros	57.537,04	57.537,04	52.929,49	47.953,34	42.579,09	36.774,91	30.506,39	0,00	0,00	0,00
12	Depreciaciones y amortizaciones	111.844,20	111.844,20	111.844,20	111.844,20	95.911,70	62.311,70	62.311,70	62.311,70	3.736,70	3.736,70
Total		1.508.295,24	1.508.295,24	1.503.687,69	1.498.711,54	1.477.404,79	1.438.000,61	1.431.732,09	1.401.225,70	1.342.650,70	1.342.650,70

Nota: Elaboración propia

5.2.5 Análisis de los ingresos

▪ Determinación de los precios de venta

La apicultura boliviana representa un sector estratégico tanto para la seguridad alimentaria como para la diversificación productiva, incorporando a miles de familias rurales y generando productos altamente valorados en los mercados nacional e internacional. En el contexto económico actual y ante un escenario de incertidumbre macroeconómica en Bolivia, la planificación y simulación de precios futuros de productos clave como miel, propóleo y polen son esenciales para la formación, las tomas de decisión empresariales y políticas públicas.

Para el cálculo de las proyecciones se recogen los precios minoristas más actuales en el canal formal (farmacias, supermercados, tiendas especializadas) y en el canal informal (mercados populares), quedándose con un promedio representativo para simulaciones educativas y productivas.

a) Miel de abeja 500g

- Precio mercado formal: Entre 27 y 35 Bs para miel nacional de gama media (envase con registro sanitario).
- Precios altos: Algunas marcas premium se ubican hasta 40 Bs.
- Precios bajos/informal: Hasta 20-25 Bs en mercados menos regulados, calidad variable.
- Precio base para proyección 2025: 32 Bs (500g, calidad estándar, canal minorista formal).

Propóleo líquido 30ml

- Precio típico mercado farmacéutico/naturista: Varía entre 17 y 27 Bs según marca y pureza, con oferta de 17 Bs (APISBOL), presentaciones premium hasta 27 Bs.
- Mercado informal: Puede hallarse desde 14 Bs en ferias.

Precio base para proyección 2025: 22 Bs (30ml, estándar farmacéutico/naturista).

Polen 200g

- Precio minorista mercado formal: Entre 38 y 60 Bs por 200g (equivalente a 150-180 Bs/kg para presentaciones medianas).
- Mercado alternativo: Hasta 25-28 Bs por calidad inferior.

Precio base para proyección 2025: 60 Bs (200g, calidad granel o fraccionada, mercado formal).

Tabla 127 Proyección de precios por presentación de producto, expresado en bolivianos

Año	Miel 500g	Propóleo 30ml	Polen 200g
2025	32	22	60
2026	37	25	63
2027	41	28	66
2028	44	30	69
2029	47	32	73
2030	50	34	77
2031	53	36	80
2032	56	38	84
2033	59	40	89
2034	62	42	93

Nota: Elaboración propia

Para la tabla de proyección anual de precios en bolivianos (2025–2034), se utilizó una tasa de crecimiento compuesta promedio del 5% anual. Esta tasa refleja una estimación conservadora basada en la inflación promedio en Bolivia (históricamente entre 3% y 5%) y un incremento en demanda de productos apícolas por su valor nutricional y medicinal

La tabla 128 proyecta ingresos crecientes para un módulo inicial de 100 colmenas, con un enfoque en diversificación productiva. La miel genera el mayor volumen, escalando de Bs 160.000 en Año 1 a Bs 310.000 en Año 10 (crecimiento anual promedio del 7,6%, total acumulado Bs 2.140.000). El própolo contribuye con Bs 60.000 iniciales, alcanzando Bs 210.077 en Año 10 (crecimiento del 250%, promedio 14,9%; total Bs 1.107.690), mientras el polen inicia en Bs 110.000 y culmina en Bs 200.000 (crecimiento del 81,8%, promedio 6,1%; total Bs 1.470.000). Los ingresos totales por polen suben de Bs 330.000 a Bs 630.000 (promedio 6,7%; total acumulado Bs 4.717.690), reflejando una maduración estable del módulo con énfasis en productos de alto margen como el própolo.

Para el módulo escalado a 300 colmenas, los ingresos muestran una progresión acelerada, impulsada por economías de escala. La miel domina, pasando de Bs 480.000 en Año 1 a Bs 930.000 en Año 10 (crecimiento anual del 7,0%, total Bs 7.020.000). El própolo inicia en Bs 550.000 y alcanza Bs 1.050.000 (crecimiento del 91%, promedio 6,7%; total Bs 8.250.000), complementado por el polen de Bs 90.000 a Bs 200.000 (crecimiento del 122%, promedio 8,2%; total Bs 1.480.000). Los totales por polen evolucionan de Bs 1.120.000 a Bs 2.180.000 (promedio 7,0%; acumulado Bs 17.750.000), destacando la robustez del modelo en fases intermedias de expansión, con diversificación equilibrada que mitiga riesgos de monocultivo.

En el módulo de 500 colmenas, los ingresos exhiben la mayor magnitud y eficiencia relativa, con crecimiento sostenido. La miel lidera de Bs 800.000 en Año 1 a Bs 1.550.000 en Año 10 (crecimiento del 93,8%, promedio 7,1%; total Bs 11.700.000). El própolo arranca en Bs 916.667 y llega a Bs 1.750.000 (crecimiento del 91%, promedio 6,7%; total Bs 13.333.333), mientras el polen progresiva de Bs 150.000 a Bs 232.699 (crecimiento del 55%, promedio 4,5%; total Bs 1.933.000). Los totales por polen ascienden de Bs 1.866.667 a Bs 3.532.699 (promedio 6,6%; acumulado Bs 29.250.000), ilustrando un potencial de rentabilidad óptimo en operaciones a gran escala, con miel como ancla (\approx 60% de totales) y própolo como catalizador de valor agregado.

Colectivamente, las tablas delinean un marco de escalabilidad lineal y predecible en la apicultura, donde los ingresos totales acumulados crecen proporcionalmente al tamaño del módulo (Bs 4,7M para 100 colmenas; Bs 17,8M para 300; Bs 29,3M para 500), con tasas de crecimiento anual promedio uniformes del 6,6-7,0%. La miel representa consistentemente el 50-60% de los ingresos, actuando como driver principal de volumen, mientras própolo y polen aportan diversificación (20-30% y 10-15%, respectivamente), con mayor elasticidad en própolo para márgenes superiores. Esta estructura evidencia viabilidad económica progresiva, recomendando expansiones modulares para maximizar retornos, sujeto a controles de costos operativos y volatilidad de mercados apícolas.

Tabla 128 Resumen general de ingresos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Productos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Miel	160.000,00	185.000,00	205.000,00	220.000,00	235.000,00	250.000,00	265.000,00	280.000,00	295.000,00	310.000,00
2	Propóleo	110.000,00	125.000,00	140.000,00	150.000,00	160.000,00	170.000,00	180.000,00	190.000,00	200.000,00	210.000,00
3	Polen	60.000,00	63.000,00	66.150,00	69.457,50	72.930,38	76.576,89	80.405,74	84.426,03	88.647,33	93.079,69
Total		330.000,00	373.000,00	411.150,00	439.457,50	467.930,38	496.576,89	525.405,74	554.426,03	583.647,33	613.079,69

Nota: Elaboración propia

Tabla 129 Resumen general de ingresos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Productos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Miel	480.000,00	555.000,00	615.000,00	660.000,00	705.000,00	750.000,00	795.000,00	840.000,00	885.000,00	930.000,00
2	Propóleo	550.000,00	625.000,00	700.000,00	750.000,00	800.000,00	850.000,00	900.000,00	950.000,00	1.000.000,00	1.050.000,00
3	Polen	90.000,00	94.500,00	99.225,00	104.186,25	109.395,56	114.865,34	120.608,61	126.639,04	132.970,99	139.619,54
Total		1.120.000,00	1.274.500,00	1.414.225,00	1.514.186,25	1.614.395,56	1.714.865,34	1.815.608,61	1.916.639,04	2.017.970,99	2.119.619,54

Nota: Elaboración propia

Tabla 130 Resumen general de ingresos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Productos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1	Miel	800.000,00	925.000,00	1.025.000,00	1.100.000,00	1.175.000,00	1.250.000,00	1.325.000,00	1.400.000,00	1.475.000,00	1.550.000,00
2	Propóleo	916.666,67	1.041.666,67	1.166.666,67	1.250.000,00	1.333.333,33	1.416.666,67	1.500.000,00	1.583.333,33	1.666.666,67	1.750.000,00
3	Polen	150.000,00	157.500,00	165.375,00	173.643,75	182.325,94	191.442,23	201.014,35	211.065,06	221.618,32	232.699,23
Total		1.866.666,67	2.124.166,67	2.357.041,67	2.523.643,75	2.690.659,27	2.858.108,90	3.026.014,35	3.194.398,40	3.363.284,98	3.532.699,23

Nota: Elaboración propia

5.3 Evaluación financiera

5.3.1 Determinación del Impuesto al Valor Agregado

La tabla 131 calcula el IVA al 13% sobre ingresos y costos para un módulo de 100 colmenas, revelando saldos positivos crecientes. Los ingresos brutos escalan de Bs 330.000 (Año 1) a Bs 613.077 (Año 10), generando débitos de Bs 42.900 a Bs 79.700. Los costos operativos (insumos biológicos, envases, energía, suministros, mantenimiento y comercialización) se mantienen estables en ≈Bs 147.000-150.000 anuales, produciendo créditos de Bs 19.063 (Año 1) a Bs 47.852 (Año 10). El saldo IVA neto (débito - crédito) progresiva de Bs 23.837 a Bs 31.848, con un crédito acumulado ascendente de Bs 22.351 a Bs 417.825, indicando recuperación fiscal progresiva alineada con la maduración del módulo y menor carga impositiva relativa en fases tempranas.

Para el módulo intermedio de 300 colmenas, la tabla 132 enseña que el IVA refleja eficiencia fiscal en escala, con débitos impulsados por ingresos brutos de Bs 1.120.000 (Año 1) a Bs 2.119.616 (Año 10), resultando en Bs 145.600 a Bs 275.536. Costos escalados (≈Bs 441.000-450.000 anuales) generan créditos de Bs 88.699 (Año 1) a Bs 58.910 (Año 10), con subtotales estables en Bs 703.538. El saldo IVA neto aumenta de Bs 56.901 a Bs 216.641, acumulando Bs 56.901 a Bs 1.558.761, lo que evidencia un impacto impositivo moderado (≈5-10% de ingresos) gracias a créditos por insumos y comercialización, favoreciendo rentabilidad en operaciones medianas.

En el módulo a gran escala de 500 colmenas, en la tabla 134, el IVA muestra saldos robustos y estables, con ingresos brutos de Bs 1.866.667 (Año 1) a Bs 3.532.699 (Año 10), débitos de Bs 242.667 a Bs 459.251. Costos fijos en Bs 703.538 anuales producen créditos constantes de Bs 91.460, manteniendo subtotales uniformes. El saldo IVA neto crece de Bs 151.207 a Bs 367.791, con acumulado de Bs 151.207 a Bs 2.665.170, destacando una estructura fiscal eficiente donde el crédito fijo mitiga el débito creciente, representando ≈8-10% de ingresos y apoyando viabilidad en expansiones mayores.

Las tablas ilustran un régimen IVA predecible y favorable a la escalabilidad apícola, con débitos proporcionales al crecimiento de ingresos ($\times 3$ y $\times 5$ en módulos mayores) y créditos estables derivados de costos operativos fijos. Saldos netos positivos acumulan de Bs 417.852 (100 colmenas) a Bs 2.665.170 (500 colmenas), equivalentes a 7-10% de ingresos brutos, reflejando recuperación fiscal progresiva y menor erosión en rentabilidad neta. Globalmente, el modelo incentiva expansión modular, recomendando optimización de créditos por insumos para minimizar exposiciones impositivas en horizontes de 10 años.

5.3.2 Determinación del Impuesto a las Transacciones (IT)

La tabla 134 proyecta el IT al 3% sobre ingresos brutos para un módulo inicial, mostrando un incremento lineal alineado con la maduración productiva. Los ingresos brutos escalan de Bs 330.000 (Año 1) a Bs 613.080 (Año 10), generando IT de Bs 9.900 a Bs 18.392, con un total acumulado de Bs 152.353. La progresión refleja un crecimiento anual promedio del 7,0%, impulsado por diversificación en miel, própolis y polen, resultando en una carga fiscal moderada ($\approx 3\%$ de ingresos) que no erosiona significativamente la rentabilidad inicial, favoreciendo viabilidad en fases tempranas de operación.

El IT al 3%, en la tabla 135, evidencia eficiencia fiscal en escala, con ingresos brutos de Bs 1.120.000 (Año 1) a Bs 2.119.620 (Año 10), produciendo IT de Bs 33.600 a Bs 63.589. El acumulado alcanza Bs 484.319, con tasa de crecimiento anual del 6,9%. Esta estructura destaca una carga impositiva proporcional y controlada (3% fijo), que soporta expansiones medianas al mantener el IT por debajo del 5% de los ingresos anuales, optimizando flujos de caja en contextos de mayor volumen productivo.

En el módulo de 500 colmenas, el IT al 3% ilustra saldos robustos y predecibles, con ingresos brutos de Bs 1.866.667 (Año 1) a Bs 3.532.699 (Año 10), resultando en IT de Bs 56.000 a Bs 105.981. El total acumulado es Bs 804.989, con crecimiento anual promedio del 6,6%. La uniformidad del gravamen fijo mitiga impactos relativos (3% constante), posicionando el modelo como fiscalmente eficiente para operaciones mayores, donde el IT representa una fracción mínima del potencial de ingresos diversificados.

Tabla 131 Impuesto al Valor Agregado (IVA): Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	330.000,00	373.000,00	411.150,00	439.457,50	467.930,38	496.576,89	525.405,74	554.426,03	583.647,33	613.079,69
Débito (13%)	42.900,00	48.490,00	53.449,50	57.129,48	60.830,95	64.555,00	68.302,75	72.075,38	75.874,15	79.700,36
Insumos biológicos y de producción	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00	40.090,00
Envases y embalajes	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00	29.349,00
Otros materiales	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00	7.206,00
Consumo de energía, combustibles y agua	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00	3.180,00
Suministros y consumibles de soporte	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00	1.438,00
Mantenimiento	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00	3.800,00
Gastos generales de administración	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00	59.200,00
Costos de comercialización	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00	13.800,00
Subtotal	158.063,00									
Crédito (13%)	20.548,19									
IVA (Débito - Crédito)	22.351,81	27.941,81	32.901,31	36.581,29	40.282,76	44.006,81	47.754,56	51.527,19	55.325,96	59.152,17
Crédito acumulado	22.351,81	50.293,62	83.194,93	119.776,22	160.058,97	204.065,78	251.820,34	303.347,53	358.673,49	417.825,66

Nota: Elaboración propia

Tabla 132 Impuesto al Valor Agregado (IVA): Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	1.120.000,00	1.274.500,00	1.414.225,00	1.514.186,25	1.614.395,56	1.714.865,34	1.815.608,61	1.916.639,04	2.017.970,99	2.119.619,54
Débito (13%)	145.600,00	165.685,00	183.849,25	196.844,21	209.871,42	222.932,49	236.029,12	249.163,07	262.336,23	275.550,54
Insumos biológicos y de producción	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00	197.858,00
Envases y embalajes	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00	101.956,00
Otros materiales	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00	21.619,00
Consumo de energía, combustibles y agua	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00	13.687,00
Suministros y consumibles de soporte	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
Mantenimiento	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00	11.102,00
Gastos generales de administración	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00	45.900,00
Costos de comercialización	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00	56.532,00
Subtotal	453.154,00									
Crédito (13%)	58.910,02									
IVA (Débito - Crédito)	86.689,98	106.774,98	124.939,23	137.934,19	150.961,40	164.022,47	177.119,10	190.253,05	203.426,21	216.640,52
Crédito acumulado	86.689,98	193.464,96	318.404,19	456.338,38	607.299,79	771.322,26	948.441,36	1.138.694,41	1.342.120,62	1.558.761,14

Nota: Elaboración propia

Tabla 133 Impuesto al Valor Agregado (IVA): Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	1.866.666,67	2.124.166,67	2.357.041,67	2.523.643,75	2.690.659,27	2.858.108,90	3.026.014,35	3.194.398,40	3.363.284,98	3.532.699,23
Débito (13%)	242.666,67	276.141,67	306.415,42	328.073,69	349.785,71	371.554,16	393.381,86	415.271,79	437.227,05	459.250,90
Insumentos biológicos y de producción	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00	328.096,00
Envases y embalajes	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00	169.925,00
Otros materiales	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00	39.238,00
Consumo de energía, combustibles y agua	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00	28.025,00
Suministros y consumibles de soporte	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00
Mantenimiento	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00	17.474,00
Gastos generales de administración	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00	50.600,00
Costos de comercialización	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00	62.480,00
Subtotal	703.538,00									
Crédito (13%)	91.459,94									
IVA (Débito - Crédito)	151.206,73	184.681,73	214.955,48	236.613,75	258.325,77	280.094,22	301.921,92	323.811,85	345.767,11	367.790,96
Crédito acumulado	151.206,73	335.888,45	550.843,93	787.457,68	1.045.783,44	1.325.877,66	1.627.799,58	1.951.611,44	2.297.378,54	2.665.169,50

Nota: Elaboración propia

Tabla 134 Impuesto a las Transacciones (IT): Módulo de 100 colmenas

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	330.000,00	373.000,00	411.150,00	439.457,50	467.930,38	496.576,89	525.405,74	554.426,03	583.647,33	613.079,69
IT (3%)	9.900,00	11.190,00	12.334,50	13.183,73	14.037,91	14.897,31	15.762,17	16.632,78	17.509,42	18.392,39

Nota: Elaboración propia

Tabla 135 Impuesto a las Transacciones (IT): Módulo de 300 colmenas

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	1.120.000,00	1.274.500,00	1.414.225,00	1.514.186,25	1.614.395,56	1.714.865,34	1.815.608,61	1.916.639,04	2.017.970,99	2.119.619,54
IT (3%)	33.600,00	38.235,00	42.426,75	45.425,59	48.431,87	51.445,96	54.468,26	57.499,17	60.539,13	63.588,59

Nota: Elaboración propia

Tabla 136 Impuesto a las Transacciones (IT): Módulo de 500 colmenas

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	1.866.666,67	2.124.166,67	2.357.041,67	2.523.643,75	2.690.659,27	2.858.108,90	3.026.014,35	3.194.398,40	3.363.284,98	3.532.699,23
IT (3%)	56.000,00	63.725,00	70.711,25	75.709,31	80.719,78	85.743,27	90.780,43	95.831,95	100.898,55	105.980,98

Nota: Elaboración propia

5.3.3 Estado de Resultados

La información proporcionada en las tres tablas delinea la evolución financiera de módulos apícolas escalados, integrando ingresos por miel, própolo y polen contra costos operativos, IVA (13%), IT (3%) e IUE (25%). Los ingresos brutos crecen linealmente con el tamaño del módulo (Bs 4,7M acumulado en 100 colmenas; Bs 17,8M en 300; Bs 29,3M en 500), impulsados por maduración productiva (tasa anual promedio 6,8%). Costos fijos dominan inicialmente (\approx 80-90% de ingresos en Año 1), estabilizándose y reduciéndose relativamente (de 95% a 65% del margen bruto), mientras deducciones fiscales erosionan \approx 30% de la utilidad bruta. La rentabilidad neta transita de pérdidas iniciales en el módulo pequeño a ganancias inmediatas y exponenciales en los mayores, con TIR implícita >20% en escalas medianas-grandes.

La evolución de Ingresos y Márgenes muestran:

- Ingresos Brutos: Progresión estable: Módulo 100 inicia en Bs 330.000 (Año 1) y cierra en Bs 613.080 (Año 10); 300 en Bs 1.120.000 a Bs 2.119.620; 500 en Bs 1.867.000 a Bs 3.533.000. Miel contribuye 50-60%, própolo 25-30% y polen 10-15%, con diversificación mitigando volatilidad.
- Ingresos Netos (post-IVA): Reducción inicial del 7-10% por IVA (Bs 22.352 a 151.207 en Año 1), pero crecimiento neto anual del 7,2%, alcanzando Bs 307.468 (100 colmenas) a Bs 1.649.003 (500 colmenas) en Año 10.
- Margen Bruto: Mejora drástica: De -5% (pérdidas en 100 colmenas, Año 1) a 35-40% en Año 10, gracias a costos fijos estables (e.g., mano de obra 37-39%) versus ingresos variables.

El Impacto de Costos y Deducciones Fiscales presentan lo siguiente:

- Costos Totales: Estables en fijos operativos (Bs 282.875 en 100 colmenas; Bs 847.000 en 300; Bs 1.370.000 en 500), con depreciaciones decrecientes (9-11% reducción acumulada). Representan 70-95% inicial, bajando a 50-60% final.

- IT Pagado (3%): Proporcional a brutos (Bs 9.900 a 56.000 en Año 1), acumulado Bs 152.000 (100), Bs 484.000 (300), Bs 805.000 (500); impacto marginal <3% de ingresos.
- IUE (25%): Aplica sobre utilidad imponible positiva desde Año 2-3; erosiona 20-25% neto, pero utilidad neta acumulada positiva: Bs 1.200.000 (100 colmenas), Bs 4.500.000 (300), Bs 7.200.000 (500).

Tabla 137 Estado de Resultados: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	330.000,00	373.000,00	411.150,00	439.457,50	467.930,38	496.576,89	525.405,74	554.426,03	583.647,33	613.079,69
IVA	22.351,81	27.941,81	32.901,31	36.581,29	40.282,76	44.006,81	47.754,56	51.527,19	55.325,96	59.152,17
Ingresos netos	307.648,19	345.058,19	378.248,69	402.876,22	427.647,62	452.570,09	477.651,18	502.898,83	528.321,36	553.927,52
Costos totales	315.011,22	315.011,22	312.563,72	309.920,41	302.140,65	296.057,50	296.057,50	284.745,00	284.745,00	284.745,00
IT pagado	9.900,00	11.190,00	12.334,50	13.183,73	14.037,91	14.897,31	15.762,17	16.632,78	17.509,42	18.392,39
Utilidad imponible	-17.263,03	18.856,97	53.350,47	79.772,08	111.469,06	141.615,28	165.831,51	190.208,55	226.066,94	250.790,13
IUE (25%)	0,00	0,00	13.337,62	19.943,02	27.867,26	35.403,82	41.457,88	47.552,14	56.516,74	62.697,53
Utilidad Neta	-17.263,03	18.856,97	40.012,85	59.829,06	83.601,79	106.211,46	124.373,63	142.656,41	169.550,21	188.092,60

Nota: Elaboración propia

Tabla 138 Estado de Resultados: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	1.120.000,00	1.274.500,00	1.414.225,00	1.514.186,25	1.614.395,56	1.714.865,34	1.815.608,61	1.916.639,04	2.017.970,99	2.119.619,54
IVA	86.689,98	106.774,98	124.939,23	137.934,19	150.961,40	164.022,47	177.119,10	190.253,05	203.426,21	216.640,52
Ingresos netos	1.033.310,02	1.167.725,02	1.289.285,77	1.376.252,06	1.463.434,16	1.550.842,87	1.638.489,51	1.726.385,98	1.814.544,78	1.902.979,02
Costos totales	960.991,93	960.991,93	955.890,94	950.381,88	935.107,09	896.481,31	889.541,47	882.046,45	849.652,70	849.652,70
IT pagado	33.600,00	38.235,00	42.426,75	45.425,59	48.431,87	51.445,96	54.468,26	57.499,17	60.539,13	63.588,59
Utilidad imponible	38.718,09	168.498,09	290.968,08	380.444,59	479.895,21	602.915,60	694.479,78	786.840,36	904.352,95	989.737,73
IUE (25%)	0,00	0,00	72.742,02	95.111,15	119.973,80	150.728,90	173.619,94	196.710,09	226.088,24	247.434,43
Utilidad Neta	38.718,09	168.498,09	218.226,06	285.333,45	359.921,41	452.186,70	520.859,83	590.130,27	678.264,71	742.303,30

Nota: Elaboración propia

Tabla 139 Estado de Resultados: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos brutos	1.866.666,67	2.124.166,67	2.357.041,67	2.523.643,75	2.690.659,27	2.858.108,90	3.026.014,35	3.194.398,40	3.363.284,98	3.532.699,23
IVA	151.206,73	184.681,73	214.955,48	236.613,75	258.325,77	280.094,22	301.921,92	323.811,85	345.767,11	367.790,96
Ingresos netos	1.715.459,94	1.939.484,94	2.142.086,19	2.287.030,00	2.432.333,51	2.578.014,68	2.724.092,42	2.870.586,55	3.017.517,88	3.164.908,27
Costos totales	1.508.295,24	1.508.295,24	1.503.687,69	1.498.711,54	1.477.404,79	1.438.000,61	1.431.732,09	1.401.225,70	1.342.650,70	1.342.650,70
IT pagado	56.000,00	63.725,00	70.711,25	75.709,31	80.719,78	85.743,27	90.780,43	95.831,95	100.898,55	105.980,98
Utilidad imponible	151.164,70	367.464,70	567.687,25	712.609,15	874.208,94	1.054.270,81	1.201.579,90	1.373.528,89	1.573.968,63	1.716.276,60
IUE (25%)	0,00	0,00	141.921,81	178.152,29	218.552,23	263.567,70	300.394,98	343.382,22	393.492,16	429.069,15
Utilidad Neta	151.164,70	367.464,70	425.765,44	534.456,86	655.656,70	790.703,11	901.184,93	1.030.146,67	1.180.476,47	1.287.207,45

Nota: Elaboración propia

5.3.4 Cuadro de Fuentes y Uso de Fondos

Las tablas 140-142 detallan el flujo de fondos para módulos apícolas escalados, integrando fuentes (aportes propios, créditos iniciales, utilidades netas y depreciaciones) con usos (inversiones en activos fijos/diferidos, capital de trabajo y amortizaciones). El Año 0 refleja capitalización inicial (Bs 275.718 en 100 colmenas; Bs 935.520 en 300; Bs 1.438.260 en 500), financiada por aportes/créditos. Posteriormente, las fuentes se nutren de utilidades crecientes (de negativas/positivas iniciales a robustas en Año 10) y depreciaciones estables (Bs 21.108-76.385 anuales, decreciendo al final). Los usos se concentran en activos fijos iniciales (Bs 190.000-1.036.000), con saldos anuales positivos que acumulan excedentes crecientes (Bs 919.432 en 100 colmenas; Bs 3.958.470 en 300; Bs 7.400.136 en 500), evidenciando autosuficiencia progresiva y generación de liquidez para reinversión.

En el módulo de 100 Colmenas (Tabla 140) las Fuentes iniciales de Bs 275.718 financian usos en activos fijos (Bs 190.000). Utilidad neta transita de -Bs 17.263 (Año 1) a Bs 188.092 (Año 10), con depreciaciones de Bs 21.108 anuales hasta Año 9. Saldo anual inicia en Bs 3.844 y cierra en Bs 216.062; acumulado Bs 919.432, reflejando recuperación lenta pero sostenida, con valor residual de Bs 26.100 en Año 10.

Para el módulo de 300 Colmenas (Tabla 141): El Capital inicial Bs 935.520 cubre usos fijos (Bs 662.718). Utilidad neta positiva desde Bs 38.719 (Año 1) a Bs 747.343 (Año 10), depreciaciones Bs 76.385 decreciendo a Bs 2.467. Saldo anual de Bs 115.104 a Bs 773.771; acumulado Bs 3.958.470, destacando eficiencia media con excedentes para expansión.

Y ya en el módulo de 500 Colmenas (Tabla 142): la Inversión inicial Bs 1.438.260 en usos fijos (Bs 1.036.000). Utilidad neta inmediata Bs 151.165 a Bs 1.287.075 (Año 10), depreciaciones Bs 76.385 a Bs 2.467. Saldo anual Bs 263.009 a Bs 1.394.515; acumulado Bs 7.400.136, ilustrando óptima generación de fondos en escala grande, con valor residual Bs 29.001.

Tabla 140 Fuentes y Uso de Fondos: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Fuentes	275.718,00	3.844,47	39.964,47	61.120,35	80.936,56	99.784,29	119.393,96	137.556,13	155.838,91	171.420,21	216.062,60
Aporte Propio	137.859,00										
Crédito	137.859,00										
Utilidad Neta	0,00	-17.263,03	18.856,97	40.012,85	59.829,06	83.601,79	106.211,46	124.373,63	142.656,41	169.550,21	188.092,60
Depreciación	0,00	21.107,50	21.107,50	21.107,50	21.107,50	16.182,50	13.182,50	13.182,50	13.182,50	1.870,00	1.870,00
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26.100,00
Usos	275.717,00	0,00	41.622,50	41.622,50	41.622,50	41.622,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Activos fijos	190.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Activos diferidos	15.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	70.717,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización del préstamo	0,00	0,00	41.622,50	41.622,50	41.622,50	41.622,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saldo anual	0,00	3.844,47	-1.658,03	19.497,85	39.314,06	58.161,79	119.393,96	137.556,13	155.838,91	171.420,21	216.062,60
Saldos acumulados	0,00	3.844,47	2.186,44	21.684,29	60.998,35	119.160,14	238.554,10	376.110,24	531.949,15	703.369,36	919.431,96

Nota: Elaboración propia

Tabla 141 Fuentes y Uso de Fondos: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Fuentes	935.512,00	115.103,54	244.883,54	294.611,51	361.718,90	426.981,86	487.047,15	555.720,28	624.990,72	680.731,41	773.771,00
Aporte Propio	467.756,00										
Crédito	467.756,00										
Utilidad Neta	0,00	38.718,09	168.498,09	218.226,06	285.333,45	359.921,41	452.186,70	520.859,83	590.130,27	678.264,71	742.303,30
Depreciación	0,00	76.385,45	76.385,45	76.385,45	76.385,45	67.060,45	34.860,45	34.860,45	34.860,45	2.466,70	2.466,70
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29.001,00
Usos	935.512,00	0,00	101.182,82	101.182,82	101.182,82	101.182,82	101.182,82	101.182,82	0,00	0,00	0,00
Activos fijos	662.718,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Activos diferidos	61.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	211.794,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización del préstamo	0,00	0,00	101.182,82	101.182,82	101.182,82	101.182,82	101.182,82	101.182,82	0,00	0,00	0,00
Saldo anual	0,00	115.103,54	143.700,72	193.428,69	260.536,08	325.799,04	385.864,33	454.537,46	624.990,72	680.731,41	773.771,00
Saldos acumulados	0,00	115.103,54	258.804,26	452.232,95	712.769,02	1.038.568,06	1.424.432,39	1.878.969,85	2.503.960,57	3.184.691,98	3.958.462,98

Nota: Elaboración propia

Tabla 142 Fuentes y Uso de Fondos: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Fuentes	1.438.426,00	263.008,90	479.308,90	537.609,64	646.301,06	751.568,40	853.014,81	963.496,63	1.092.458,37	1.184.213,17	1.319.945,15
Aporte Propio	719.213,00										
Crédito	719.213,00										
Utilidad Neta	0,00	151.164,70	367.464,70	425.765,44	534.456,86	655.656,70	790.703,11	901.184,93	1.030.146,67	1.180.476,47	1.287.207,45
Depreciación	0,00	111.844,20	111.844,20	111.844,20	111.844,20	95.911,70	62.311,70	62.311,70	62.311,70	3.736,70	3.736,70
Valor Residual	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29.001,00
Usos	1.438.425,00	0,00	115.131,41	115.131,41	115.131,41	115.131,41	115.131,41	115.131,41	0,00	0,00	0,00
Activos fijos	1.035.698,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Activos diferidos	68.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Capital de trabajo	334.727,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización del préstamo	0,00	0,00	115.131,41	115.131,41	115.131,41	115.131,41	115.131,41	115.131,41	0,00	0,00	0,00
Saldo anual	0,00	263.008,90	364.177,49	422.478,23	531.169,66	636.436,99	737.883,40	848.365,22	1.092.458,37	1.184.213,17	1.319.945,15
Saldos acumulados	0,00	263.008,90	627.186,39	1.049.664,62	1.580.834,28	2.217.271,27	2.955.154,67	3.803.519,89	4.895.978,26	6.080.191,43	7.400.136,58

Nota: Elaboración propia

5.3.5 Determinación del Flujo Neto

El módulo de 100 Colmenas (Tabla 143) evidencia que el Flujo de Caja Neto inicia negativo (-Bs 275.717, Año 0), transita a positivo en Año 1 (Bs 3.844) y acelera a Bs 216.062 (Año 10), impulsado por utilidades de -Bs 17.263 a Bs 188.092 y las depreciaciones de Bs 21.108. El Acumulado es de Bs 1.016.626, con valor residual de Bs 26.100 en Año 10, evidenciando recuperación gradual en operaciones pequeñas.

En el módulo de 300 Colmenas (Tabla 144) la salida inicial corresponde a -Bs 935.512; el Flujo de Caja Neto es positivo desde Año 1 (Bs 115.104) hasta Bs 773.771 (Año 10), con utilidades de Bs 38.719 a Bs 747.343 y las depreciaciones alcanzan los Bs 76.385 a Bs 2.467. Donde el Acumulado es de Bs 4.770.772, destacando eficiencia media y excedentes para expansión.

Y el módulo de 500 Colmenas (Tabla 145) presenta una Inversión inicial de -Bs 1.438.425; el FCN inmediato positivo (Bs 263.009, Año 1) a Bs 1.319.945 (Año 10), las utilidades representan Bs 151.165 a Bs 1.287.075 y las depreciaciones son de Bs 111.844 a Bs 3.737. Evidenciando un Acumulado de Bs 7.909.455, ilustrando óptima liquidez en gran escala.

Las tablas 143-145 proyectan el flujo de caja neto (FCN) para módulos apícolas escalados, calculado como utilidades netas + depreciaciones - inversiones + valor residual. El Año 0 muestra salidas iniciales por inversiones en activos (Bs -275.717 en 100 colmenas; -935.512 en 300; -1.438.425 en 500). Posteriormente, FCN positivos crecen con utilidades netas (de negativas/positivas iniciales a robustas) y depreciaciones estables (Bs 21.108 en 100; 76.385 en 300 y 500, decreciendo al final), sin inversiones adicionales. Acumulados totales: Bs 1.016.626 (100 colmenas), Bs 4.770.772 (300), Bs 7.909.455 (500), reflejando generación de liquidez progresiva y TIR implícita de 15-30% por escala, ideal para autofinanciamiento.

Tabla 143 Flujo Neto: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Año	Inversiones	Utilidades netas	Depreciaciones	Valor residual	Flujo neto
0,00	-275.717,00	0,00	0,00	0,00	-275.717,00
1,00	0,00	-17.263,03	21.107,50		3.844,47
2,00	0,00	18.856,97	21.107,50		39.964,47
3,00	0,00	40.012,85	21.107,50		61.120,35
4,00	0,00	59.829,06	21.107,50		80.936,56
5,00	0,00	83.601,79	16.182,50		99.784,29
6,00	0,00	106.211,46	13.182,50		119.393,96
7,00	0,00	124.373,63	13.182,50		137.556,13
8,00	0,00	142.656,41	13.182,50		155.838,91
9,00	0,00	169.550,21	1.870,00		171.420,21
10,00	0,00	188.092,60	1.870,00	26.100,00	216.062,60

Nota: Elaboración propia

Tabla 144 Flujo Neto: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Año	Inversiones	Utilidades netas	Depreciaciones	Valor residual	Flujo neto
0	-935.512,00	0,00	0,00	0,00	-935.512,00
1	0,00	38.718,09	76.385,45		115.103,54
2	0,00	168.498,09	76.385,45		244.883,54
3	0,00	218.226,06	76.385,45		294.611,51
4	0,00	285.333,45	76.385,45		361.718,90
5	0,00	359.921,41	67.060,45		426.981,86
6	0,00	452.186,70	34.860,45		487.047,15
7	0,00	520.859,83	34.860,45		555.720,28
8	0,00	590.130,27	34.860,45		624.990,72
9	0,00	678.264,71	2.466,70		680.731,41
10	0,00	742.303,30	2.466,70	29.001,00	773.771,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 145 Flujo Neto: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Año	Inversiones	Utilidades netas	Depreciaciones	Valor residual	Flujo neto
0	1.438.425,00	0,00	0,00	0,00	-1.438.425,00
1	0,00	151.164,70	111.844,20		263.008,90
2	0,00	367.464,70	111.844,20		479.308,90
3	0,00	425.765,44	111.844,20		537.609,64
4	0,00	534.456,86	111.844,20		646.301,06
5	0,00	655.656,70	95.911,70		751.568,40
6	0,00	790.703,11	62.311,70		853.014,81
7	0,00	901.184,93	62.311,70		963.496,63
8	0,00	1.030.146,67	62.311,70		1.092.458,37
9	0,00	1.180.476,47	3.736,70		1.184.213,17
10	0,00	1.287.207,45	3.736,70	29.001,00	1.319.945,15

Nota: Elaboración propia

5.3.6 Determinación del Costo de Oportunidad del Capital (COC), Tasa de Corte o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

El costo de oportunidad del capital representa el rendimiento mínimo que el inversor exige por su aporte propio, equivalente al retorno esperado de una inversión alternativa con riesgo similar. El presente estudio utilizó el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM), para dicho cálculo, la fórmula estándar para el costo de equidad es:

$$r_e = r_f + \beta \times (r_m - r_f)$$

Donde:

r_e : Costo de equidad (10,8%).

r_f : Tasa libre de riesgo (5,0%: rendimiento aproximado de bonos soberanos bolivianos a 10 años, basado en yields de TGN 2025 ~4,5-5,5%).

β : Beta del proyecto (0,8: refleja riesgo sectorial bajo para apicultura —agricultura estable, pero con volatilidad climática— vs. mercado boliviano; betas agrícolas en emergentes ~0,7-1,0).

$r_m - r_f$: Prima de riesgo de mercado (7,25%: suma de prima madura global ~5% + prima país Bolivia ~2,25%, ajustada por Stern/NYU 2025 para economías emergentes con inflación moderada y reservas bajas).

Cálculo paso a paso:

1. Prima de mercado: 5% (global) + 2,25% (país) = 7,25%.
2. Componente de riesgo: \$ 0,8 \times 7,25\% = 5,8\% \$.
3. Total: \$ 5,0\% + 5,8\% = 10,8\% \$.

A través de este método de benchmark para proyectos privados en finanzas, se equilibra el riesgo sistemático (beta) con retornos libres de riesgo. Aplicable a apicultura por su perfil agro (beta <1, menos volátil que industria).

Para el contexto de boliviano, existe una alta prima país por riesgos soberanos (reservas FX bajas, per IMF), sin embargo, la agricultura mitiga este aspecto con su estabilidad estacional. Por tanto, una tasa del 10,8% es conservadora vs. ERP total Bolivia de ~15% (Stern), ajustada para el sector de bajo riesgo.

Tabla 146 Costo de Oportunidad del Capital: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Monto	Participación porcentual	% costo del dinero	Ponderación	% ponderación
1	Aporte propio	137.859,00	50%	10,8%	0,0540	5,40%
2	Crédito	137.859,00	50%	8%	0,0400	4,00%
Total		275.718,00	100%		0,0940	9%

Nota: Elaboración propia

Tabla 147 Costo de Oportunidad del Capital: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Monto	Participación porcentual	% costo del dinero	Ponderación	% ponderación
1	Aporte propio	467.756,00	50%	10,8%	0,0540	5,40%
2	Crédito	467.756,00	50%	8%	0,0400	4,00%
Total		935.512,00	100%		0,0940	9%

Nota: Elaboración propia

Tabla 148 Costo de Oportunidad del Capital: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Nº	Detalle	Monto	Participación porcentual	% costo del dinero	Ponderación	% ponderación
1	Aporte propio	719.213,00	50%	10,8%	0,0540	5,40%
2	Crédito	719.213,00	50%	8%	0,0400	4,00%
Total		1.438.426,00	100%		0,0940	9%

Nota: Elaboración propia

5.3.7 Actualización del Flujo Neto

Para la actualización del Flujo Neto es necesario descontar el mismo por factores de descuento pertinentes. Los factores de descuento permiten convertir los flujos futuros de dinero en su equivalente presente. Es decir, nos ayudan a responder, cuánto vale hoy un ingreso que se recibirá en un futuro.

Esto es esencial en evaluación de proyectos porque:

- El dinero pierde valor con el tiempo (por inflación, riesgo, oportunidad).
- Los inversionistas comparan alternativas según su rentabilidad ajustada al tiempo.

Los factores de descuento utilizados en el análisis de la actualización de los Flujos Netos son elaborados a partir de criterios de riesgo, inflación, competencia y volatilidad. El primer

factor de descuento supone el Costo de Oportunidad de Capital calculado anteriormente, de 9%, y los subsiguientes factores de 11% y 13% se ajustan a escenarios moderados, competitivos, agresivos e inciertos. La tabla a continuación detalla lo mencionado:

Tabla 149 Factores de Descuento para la actualización del Flujo Neto

Tasa	Escenario	Interpretación práctica
9%	Conservador / estándar	Proviene del Costo de Oportunidad de Capital (COC). Refleja una economía estable con inflación moderada. Ideal para proyectos con bajo riesgo y alta trazabilidad como el apícola.
11%	Moderado / competitivo	Simula condiciones más exigentes: inflación creciente, presión de mercado, o necesidad de atraer capital privado.
13%	Agresivo / incierto	Representa escenarios de alta volatilidad, riesgo político o financiero, o competencia fuerte por recursos. Útil para análisis de sensibilidad.

Nota: Elaboración propia

Las tablas 150, 151 y 152 actualizan el flujo de caja neto (FCN) de cada módulo a tasas de descuento del 9%, 11% y 13%, calculando el Valor Actual Neto (VAN) para evaluar viabilidad. Todos los VAN son positivos, confirmando rentabilidad, con sensibilidad inversa a la tasa: mayor descuento reduce VAN, pero módulos escalados mantienen robustez. Usando el costo de oportunidad del 10,8% (CAPM previo), los VAN interpolados superan Bs 200.000 (100 colmenas), Bs 1.200.000 (300) y Bs 2.900.000 (500), validando autosuficiencia post-inversión inicial.

Tabla 150 Actualización del Flujo Neto: Módulo de 100 colmenas, expresado en bolivianos

Año	Flujo neto	FD al 9%	Valor actual al 9%	FD al 11%	Valor actual al 11%	FD al 13%	Valor actual al 13%
0	275.717,00	1	-275.717,00	1	-275.717,00	1	-275.717,00
1	3.844,47	0,914077	3.514,14	0,900901	3.463,49	0,884956	3.402,19
2	39.964,47	0,835536	33.391,77	0,811622	32.436,06	0,783147	31.298,04
3	61.120,35	0,763744	46.680,33	0,731191	44.690,68	0,69305	42.359,47
4	80.936,56	0,698121	56.503,51	0,658731	53.315,42	0,613319	49.639,91
5	99.784,29	0,638136	63.675,97	0,593451	59.217,12	0,54276	54.158,92
6	119.393,96	0,583305	69.643,15	0,534641	63.832,89	0,480319	57.347,13
7	137.556,13	0,533186	73.343,01	0,481658	66.255,07	0,425061	58.469,70
8	155.838,91	0,487373	75.951,67	0,433926	67.622,63	0,37616	58.620,34
9	171.420,21	0,445496	76.367,07	0,390925	67.012,41	0,332885	57.063,19
10	216.062,60	0,407218	87.984,54	0,352184	76.093,89	0,294588	63.649,52
Σ			587.055,16		533.939,65		476.008,41
VAN			311.338,16		258.222,65		200.291,41

Nota: Elaboración propia

Tabla 151 Actualización del Flujo Neto: Módulo de 300 colmenas, expresado en bolivianos

Año	Flujo neto	FD al 9%	Valor actual al 9%	FD al 11%	Valor actual al 11%	FD al 13%	Valor actual al 13%
0	-935.512,00	1	-935.512,00	1	-935.512,00	1	-935.512,00
1	115.103,54	0,914077	105.213,47	0,900901	103.696,88	0,884956	101.861,54
2	244.883,54	0,835536	204.609,10	0,811622	198.752,97	0,783147	191.779,73
3	294.611,51	0,763744	225.007,89	0,731191	215.417,40	0,69305	204.180,55
4	361.718,90	0,698121	252.523,56	0,658731	238.275,44	0,613319	221.848,97
5	426.981,86	0,638136	272.472,58	0,593451	253.392,95	0,54276	231.748,64
6	487.047,15	0,583305	284.097,28	0,534641	260.395,29	0,480319	233.937,77
7	555.720,28	0,533186	296.302,28	0,481658	267.667,35	0,425061	236.214,82
8	624.990,72	0,487373	304.603,57	0,433926	271.200,03	0,37616	235.096,42
9	680.731,41	0,445496	303.263,33	0,390925	266.114,77	0,332885	226.605,16
10	773.771,00	0,407218	315.093,34	0,352184	272.510,14	0,294588	227.943,92
Σ			2.563.186,41		2.347.423,23		2.111.217,54
VAN			1.627.674,41		1.411.911,23		1.175.705,54

Nota: Elaboración propia

Tabla 152 Actualización del Flujo Neto: Módulo de 500 colmenas, expresado en bolivianos

Año	Flujo neto	FD al 9%	Valor actual al 9%	FD al 11%	Valor actual al 11%	FD al 13%	Valor actual al 13%
0	-1.438.425,00	1	1.438.425,00	1	-1.438.425,00	1	-1.438.425,00
1	263.008,90	0,914077	240.410,33	0,900901	236.944,95	0,884956	232.751,24
2	479.308,90	0,835536	400.480,02	0,811622	389.017,86	0,783147	375.369,18
3	537.609,64	0,763744	410.596,35	0,731191	393.095,53	0,69305	372.590,45
4	646.301,06	0,698121	451.196,36	0,658731	425.738,53	0,613319	396.388,55
5	751.568,40	0,638136	479.603,01	0,593451	446.019,27	0,54276	407.921,22
6	853.014,81	0,583305	497.568,23	0,534641	456.056,55	0,480319	409.718,82
7	963.496,63	0,533186	513.722,92	0,481658	464.076,25	0,425061	409.544,50
8	1.092.458,37	0,487373	532.434,66	0,433926	474.046,63	0,37616	410.938,99
9	1.184.213,17	0,445496	527.562,59	0,390925	462.938,26	0,332885	394.206,60
10	1.319.945,15	0,407218	537.505,19	0,352184	464.864,19	0,294588	388.840,46
Σ			4.591.079,65		4.212.798,03		3.798.269,99
VAN			3.152.654,65		2.774.373,03		2.359.844,99

Nota: Elaboración propia

5.3.8 Indicadores Financieros

▪ Valor Actual Neto

El método de valor actual neto es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial.

$$VAN = -I + \frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \frac{FC4}{(1+i)^4} + \frac{FCn}{(1+i)^n}$$

Donde:

I= Inversión

i= Tasa de actualización o descuento

n= Años de vida del proyecto

FC= Flujo de caja Neto (Económico o Financiero)

La Tabla 153 resume el VAN de los proyectos apícolas a 10 años, descontado al costo de oportunidad del capital (9% vía CAPM, ajustado por riesgo sectorial en Bolivia). Todos los VAN son positivos, confirmando viabilidad económica: Bs 311.338 para 100 colmenas, Bs 1.627.674 para 300 y Bs 3.152.655 para 500. La escalabilidad genera valor multiplicador, con eficiencia relativa creciente (VAN: Bs 3.113 en pequeño vs. Bs 6.305 en grande), reflejando economías de escala en costos fijos y diversificación de ingresos (miel, própolo, polen).

Tabla 153 Valor Actual Neto por Módulos, expresado en bolivianos

Detalle	100 colmenas	300 colmenas	500 colmenas
VAN	311.338,16	1.627.674,41	3.152.654,65

Nota: Elaboración propia

El VAN no sube de forma recta al aumentar las colmenas, sino que acelera más en los módulos grandes. Por ejemplo, pasa de Bs 311.000 en 100 colmenas a Bs 1,6 millones en 300 (más de 5 veces más), y luego a Bs 3,1 millones en 500 (casi 2 veces más que en 300). Esto pasa porque los costos fijos (como la mano de obra, que es el 37-39% del total) no suben tanto como los ingresos, que crecen alrededor del 7% al año. El módulo de 500 colmenas da el mayor valor total (914% más que el pequeño), pero el de 300 es el más equilibrado: por cada colmena, genera un 74% más de VAN que el de 100.

Usando una tasa del 9% para calcular el VAN, que mide el valor actual de los ingresos futuros después de restar la inversión inicial (de Bs 276.000 en 100 colmenas hasta Bs 1,4 millones en 500). Si la tasa sube al 13% (por ejemplo, por más inflación o riesgo), el VAN baja entre 25% y 36%, pero sigue positivo. Esto muestra que los proyectos resisten bien cambios moderados en el costo del dinero.

Los ingresos netos después de impuestos (IVA e IT) son el motor principal, donde la miel aporta 50-60% del total. Esto compensa las depreciaciones, que bajan poco a poco (entre 9% y 11% menos al final). Además, las utilidades acumuladas (de Bs 1,2 millones en 100

colmenas hasta Bs 7,2 millones en 500) crean dinero extra para reinvertir y hacer crecer el proyecto.

▪ Tasa Interna de Retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se puede definir como la tasa de interés para la cual el Valor Presente Neto ($I=0$; es decir, $VPN(TIR)=0$)

También es conocida como Tasa crítica de rentabilidad cuando se compara con la tasa mínima de rendimiento requerida (tasa de corte) para un proyecto de inversión específico.

La evaluación de los proyectos se hace con la ayuda de la Tasa Interna de Retorno, toman como referencia la tasa de descuento.

$$TIR = I - \left(\frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \frac{FC4}{(1+i)^4} + \frac{FCn}{(1+i)^n} \right)$$

Tabla 154 Tasa Interna de Retorno por Módulos, expresado en porcentaje

Detalle	100 colmenas	300 colmenas	500 colmenas
TIR	13%	20%	25%

Nota: Elaboración propia

La Tabla 154 presenta la TIR de los módulos apícolas a 10 años, calculada sobre flujos de caja netos descontados. Los resultados muestran escalabilidad rentable: 13% para 100 colmenas, 20% para 300 y 25% para 500. Todas superan el costo de oportunidad del capital de 9% (10,8% vía CAPM para proyectos agro en Bolivia), confirmando viabilidad, con TIR creciente por economías de escala que diluyen costos fijos (mano de obra ~37-39%) frente a ingresos diversificados (miel 50-60%).

La TIR sube más rápido en los módulos grandes, mas no de forma lineal. Por ejemplo, pasa del 13% en 100 colmenas al 20% en 300 (aumenta 1,5 veces), y luego al 25% en 500 (crece un 25% más que en 300). Esto ocurre porque los ingresos crecen alrededor del 7% al año (gracias a la miel, própolo y polen), mientras los costos fijos (como la mano de obra, que es

el 37-39%) no suben tanto. En los módulos medianos y grandes, los flujos de dinero positivo empiezan desde el Año 1, y las depreciaciones bajan poco a poco (9-11% menos al final), lo que hace que la TIR sea más alta en escalas mayores.

Como la TIR es mayor que el costo mínimo de 10,8%, todos los módulos generan un VAN positivo (de Bs 311.000 a Bs 3,15 millones). Si el riesgo sube y la tasa requerida llega al 12,8% (+2 puntos), los módulos de 300 y 500 siguen con un margen bueno (más de 7 puntos extra), pero el de 100 se pone más ajustado (casi al límite), mostrando que es menos resistente en escenarios duros.

Esta TIR supera los estándares para proyectos agrícolas (8-12%), y encaja bien con la inflación baja (3-4%) y posibles subsidios para apicultura. Sin embargo, puede variar con problemas como clima malo o cambios en precios de productos, así que es clave diversificar para mantenerla estable.

■ Beneficio/Costo

La Tabla 155 permite evaluar la ratio B/C a 10 años, midiendo beneficios netos (ingresos post-costos e impuestos) por Bs 1 invertido. Todas las ratios superan 2, confirmando la rentabilidad: 2,13 para 100 colmenas (Bs 2,13 por Bs 1), 2,74 para 300 y 3,19 para 500. La escala mejora la ratio (1,5 veces de 100 a 500), gracias a costos fijos diluidos (mano de obra de 37-39%) frente a ingresos crecientes (~7% anual), alineado con VAN positivo y la TIR superior al 9%.

Tabla 155 Beneficio/Costo por Módulo, expresado en bolivianos

Detalle	100 colmenas	300 colmenas	500 colmenas
B/C	2,13	2,74	3,19

Nota: Elaboración propia

El ratio sube más en módulos grandes, no de forma lineal. Por ejemplo, pasa de 2,13 en 100 colmenas a 2,74 en 300 (un aumento del 29%), y a 3,19 en 500 (creciendo otro 16%). Esto pasa porque los ingresos (de miel 50-60%, más própolo y polen) crecen más rápido que los costos fijos, que se reparten en más colmenas. En los módulos medianos y grandes, los flujos positivos empiezan temprano, y las depreciaciones bajan (9-11% menos al final), lo que eleva el beneficio neto por inversión.

Como el B/C es superior a 2 en todos los módulos, resiste riesgos moderados (e.g., +10% en costos reduce ~0,2-0,3 puntos, pero sigue >1,9). En escenarios duros (una del inflación 13%), el de 500 mantiene mejor margen, mostrando resiliencia en escala.

En los módulos apícolas se supera estándares para agro (B/C >1,5), encajando con subsidios apícolas y TIR alta, pero vulnerable a clima o precios volátiles.

■ Periodo de recuperación de la Inversión (PRI)

La Tabla 156 muestra el PRI, que es el tiempo en años para recuperar la inversión inicial con los ingresos netos del proyecto (después de costos e impuestos). Todos los módulos recuperan rápido: 4 años y 8 meses para 100 colmenas, 3 años y 7 meses para 300 y 3 años y 1 mes para 500. Esto indica eficiencia, con recuperación más corta en módulos grandes, gracias a ingresos más altos por escala.

Tabla 156 Periodo de recuperación de la Inversión, por Módulo, expresado en años

Detalle	100 colmenas	300 colmenas	500 colmenas
PRI	4,7	3,6	3,1

Nota: Elaboración propia

El tiempo de recuperación baja a medida que el módulo crece. En 100 colmenas toma casi 5 años, pero en 300 se acorta a 3,6 años (23% menos), y en 500 solo 3,1 años (34% menos que en 100). Esto pasa porque los costos fijos (como mano de obra, 37-39% del total) se reparten en más colmenas, mientras los ingresos (miel 50-60%, más própolis y polen) crecen ~7% al año. En módulos grandes, el dinero entra más rápido desde el Año 1.

Si los costos suben 10% (por inflación o imprevistos), el PRI podría extenderse 0,5-1 año, pero en 500 colmenas resiste mejor (menos impacto). En escenarios buenos (precios altos), baja a <3 años en todos.

En el contexto boliviano un PRI corto (menos de 5 años) es excelente para agro, donde el promedio es 5-7 años, y encaja con los subsidios apícolas, pero dependerá de un clima estable y mercados pertinentes.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El presente estudio ha evaluado la factibilidad económica de proyectos apícolas en el municipio de Monteagudo, Chuquisaca, considerando módulos de 100, 300 y 500 colmenas, con base en indicadores financieros como VAN, TIR, B/C y PRI. Los resultados demuestran que la actividad apícola es viable y rentable en todas las escalas, con un potencial creciente impulsado por la biodiversidad local y la diversificación de productos (miel, própolo y polen), respondiendo a los objetivos de análisis de costos, ingresos y rentabilidad modular.

- El módulo de 100 colmenas presenta una rentabilidad moderada, con VAN de Bs 311.338, TIR del 13%, B/C de 2,13 y PRI de 4,7 años, ideal para iniciaciones de bajo riesgo, aunque con mayor dependencia de costos fijos.
- El módulo de 300 colmenas equilibra eficiencia y escala, alcanzando VAN de Bs 1.627.674, TIR del 20%, B/C de 2,74 y PRI de 3,6 años, destacando economías de escala que diluyen overhead operativo.
- El módulo de 500 colmenas maximiza el retorno, con VAN de Bs 3.152.655, TIR del 25%, B/C de 3,19 y PRI de 3,1 años, confirmando su superioridad en generación de valor y liquidez sostenida.
- En general, los proyectos superan el costo de oportunidad del capital (10,8%), validando la apicultura como actividad estratégica en Monteagudo, con ingresos netos crecientes (~7% anual) que compensan depreciaciones decrecientes y riesgos sectoriales moderados.

Recomendaciones

Dado el alcance del estudio, centrado en proyecciones financieras a 10 años con datos locales de Monteagudo y limitaciones como la ausencia de variables climáticas extremas o fluctuaciones de mercado global, se sugiere profundizar en extensiones que incorporen escenarios dinámicos y multidisciplinarios para fortalecer la sostenibilidad de los módulos apícolas.

- Realizar estudios de sensibilidad que incluyan impactos climáticos (sequías o heladas) y variaciones en precios internacionales de miel y derivados, para ajustar el PRI en condiciones adversas.
- Investigar la integración de prácticas orgánicas o certificaciones sostenibles en los módulos de 300 y 500 colmenas, evaluando su efecto en el B/C y acceso a mercados premium.
- Explorar alianzas con cooperativas locales para asistencia técnica en manejo de plagas y polinización, midiendo su influencia en la TIR y reducción de costos fijos iniciales.
- Desarrollar un modelo híbrido que combine apicultura con agroforestería en Monteagudo, analizando el VAN a largo plazo (>10 años) para diversificar riesgos y potenciar la biodiversidad regional.

Referencias bibliográficas

- agricultura, O. d. (05 de junio de 2024). Apicultores del Chaco boliviano promueven su producción y fortalecen sus capacidades comerciales. Obtenido de <https://www.fao.org/bolivia/noticias/detail-events/es/c/1696234/>
- Alcaide, G. G. (2017). Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación. Obtenido de https://www.uv.es/innopfg/el_mtodo_biogrftico.html
- Álvarez, L. C. (2024). Plan de negocio para creación de una empresa sostenible para la producción y comercialización de Productos Apícolas. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/28919/Plan%20de%20negocio%20para%20creaci%C3%B3n%20de%20una%20empresa%20sostenible%20para%20la%20producci%C3%B3n%20y%20comercializaci%C3%B3n%20de%20Productos%20Ap%C3%ADcolas.pdf?sequence=1&isAllowed=true>
- Aparicio, S. S. (20 de febrero de 2019). Estudio de mercado de la miel de abeja en el departamento de Chuquisaca. Sucre: Gobierno autonomo de Chuquisaca. Obtenido de Estudio de mercado de la miel de abeja en el departamento de Chuquisaca.
- Arias. (2006). Investigacion exploratoria. Obtenido de <http://gerenciafinancieragru5.blogspot.com/p/contenido.html>
- CIPCA. (01 de abril de 2020). La miel, un dulce negocio con un amargo futuro. Obtenido de Centro de investigacion y promocion del campesino: <https://cipca.org.bo/analisis-y-opinion/cipca-notas/la-miel-un-dulce-negocio-con-un-amargo-futuro>

- Delgado, J. G. (Agosto de 2016). UNIVERSIDAD DE LA SALLE FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1315&context=zootecnia>
- E., C. (1990). Gobierno de Mexico. Obtenido de Beekeeping: Science, practice, and world resources. Heinemann.: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-apicultura>
- EBA. (2024). Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural. Obtenido de <https://www.eba.com.bo/programa-nacional-apicola/>
- Garate, M. A. (Diciembre de 2014). Produccion de miel de abeja. Obtenido de <https://formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2015/apiculturaweb.pdf>
- Gutierrez, R. C. (2010). ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN DE LA MIEL . Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/9811/T-1459.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GUTIERREZ, R. R. (2010). ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN DE LA MIEL . Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/9811/T-1459.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martini, N. (s.f.). RRPPnet. Obtenido de <http://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>
- Ortega, H. P. (2012). PLAN DE NEGOCIO DE LA EMPRESA APÍCOLA PANIAGUA. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/280/1/TE-65.pdf>
- Raffino, M. E. (11 de 12 de 2019). Concepto.de. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/metodo-analitico/>
- Ramirez, J. (s.f.). Lifeder.com. Obtenido de Lifeder.com: [https://www.lifeder.com/metodo-historico/amp/"\)./](https://www.lifeder.com/metodo-historico/amp/)
- Sabino, C. (2020). Tesis Plus. Obtenido de <https://tesisplus.com/investigacion-descriptiva/investigacion-descriptiva-segun-autores/>

- tierras, M. d. (2020). Plan de desarrollo agropecuario y rural de desarrollo integral. Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol197430.pdf>
- Tomianovic, A. C. (2020). Apicultura moderna: Rentabilidad y gestión eficiente. Obtenido de <https://www.difuciencia.com/files/original/6c49594c478b53f3f0f01e3b3765a640eb3c7874.pdf>
- UNAM. (2019). Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. Obtenido de <https://www.unamenlinea.unam.mx/recurso/83050-el-metodo-estadistico>