

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE INVERNADERO PARA LA
PRODUCCION DE LECHUGAS HIDROPONICAS EN LA COMUNA DE
QUILLOTA**

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Ingeniero de Ejecución en
GESTIÓN INDUSTRIAL

Alumno:

Guillermo German Valencia Yañez

Profesora Guía:

Cristian Pavez Barrios

2023

RESUMEN

KEYWORDS: LECHUGA HIDROPÓNICA, PRODUCCION, ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

El objetivo del presente proyecto es determinar la factibilidad de crear una empresa producción de lechugas hidropónicas, destinada a satisfacer el mercado de la provincia de Quillota.

A través de los estudios de prefactibilidad se determinó la factibilidad y rentabilidad del proyecto, el cual requiere de una inversión inicial de 2.307,95U.F. para la puesta en marcha y un financiamiento externo del 75%, de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de prefactibilidad económica que se muestra a continuación.

Los aspectos relevantes de los estudios realizados en cada capítulo se detallan a continuación.

En el Capítulo 1, **Diagnóstico y Metodología de Evaluación**, se definen los antecedentes generales, lo cual indicará los aspectos fundamentales para poder establecer, su situación actual, sus proyecciones, además del contexto en el cuál se desarrollará el proyecto. Se esquematiza el escenario actual y las condiciones para llevar a cabo el proyecto.

En el Capítulo 2, **Prefactibilidad del Mercado**, se describe las condiciones de mercado, tomando en cuenta la demanda y la oferta del servicio, se revisan antecedentes registrados del mercado de la provincia de Quillota, determinando que existe un mercado objetivo favorable para desarrollar el proyecto.

En el Capítulo 3, **Prefactibilidad Técnica**, se definen los procesos y equipos a utilizar para la producción de lechugas hidropónicas, determinación de los insumos y costos de operación asociados al proyecto. También se define la inversión de activos (U.F.), capital de trabajo (U.F.) y costos de puesta en marcha e imprevistos (U.F.) como inversión inicial del proyecto. Se determina que el proyecto no tiene restricciones técnicas para ser ejecutado.

En el Capítulo 4, **Prefactibilidad Administrativa, Legal, Financiera, tributaria, Societaria y Ambiental**, se definen la estructura organizacional y societaria del proyecto; la figura comercial será sociedad de responsabilidad limitada. También se detallan aspectos legales a cumplir asociados al proyecto.

En el Capítulo 5, **Evaluación Económica**, se realizan los flujos de caja bajo distintas situaciones, es decir, sin financiamiento externo y con financiamiento externo de 50% y 75%. Además, en esta última parte, se realizan los análisis de sensibilidad que

determinará las variables económicas más sensibles e importantes que puedan afectar el éxito del proyecto. La mejor alternativa económica para el proyecto es la estructura del 75% externo con un VAN de 1331,37 U.F. y una tasa interna de retorno (%) mayor a la tasa de descuento (%) exigida por el proyecto, recuperando la inversión en el tercer año de puesta en marcha del proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	2
1.1. DIAGNÓSTICO	3
1.1.1. Antecedentes generales y específicos del proyecto	3
1.1.2. Objetivos del proyecto	7
1.1.3. Antecedentes cualitativos	7
1.1.4. Contexto de desarrollo del proyecto	8
1.1.5. Tamaño del proyecto	10
1.1.6. Impactos relacionados con el proyecto	11
1.2. METODOLOGIA	11
1.2.1. Definición de situación base sin el proyecto	12
1.2.2. Definición de situación base con el proyecto	13
1.2.3. Análisis de separabilidad	13
1.2.4. Métodos para medición de beneficios y costos	14
1.2.5. Indicadores de evaluación	15
1.2.6. Criterios de evaluación	15
1.2.7. Estructura de evaluación del proyecto	16
CAPÍTULO 2: ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD DEL MERCADO	17
2.1. DEFINICION DEL PRODUCTO	18
2.1.1. Descripción general del producto	19
2.1.2. Productos sustitutos y/o competidores	20
2.2. ANALISIS DE DEMANDA ACTUAL Y FUTURA	20
2.2.1. Demanda actual	20
2.2.2. Demanda futura	23
2.3. VARIABLES QUE AFECTAN LA DEMANDA	24
2.3.1. Aspectos sanitarios	24
2.3.2. Nivel de ingreso	25
2.3.3. Estacionalidad	25
2.3.4. Tasa de crecimiento	25
2.4. ANALISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA	25
2.5. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO	28

2.6.	DETERMINACION DE PRECIOS Y PROYECCIONES	29
2.7.	ANALISIS DE LOCALIZACION	30
2.8.	ANALISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACION	31

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA **33**

3.1.	DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE DISEÑO	34
3.1.1.	Hidroponía	34
3.1.2.	Sistemas hidropónicos en agua	34
3.1.3.	Consideraciones importantes para los sistemas hidropónicos	36
3.1.4.	Producción de lechugas	39
3.2.	DIAGRAMA DE FLUJO	46
3.3.	SELECCIÓN DE EQUIPOS	47
3.4.	LOCALIZACION Y LAY-OUT	48
3.5.	DETERMINACION DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS	49
3.6.	FLEXIBILIDAD Y RENDIMIENTO	49
3.7.	CONSUMOS DE ENERGIA	50
3.8.	PROGRAMAS DE TRABAJOS, TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL	51
3.8.1.	Horarios de trabajo y turnos	51
3.8.2.	Gastos en personal	51
3.9.	PERSONA DE OPERACIONES, CARGOS, PERILES Y SUELDOS	52
3.9.1.	Administrador	52
3.9.2.	Secretaria	52
3.9.3.	Tecnico Agricola	52
3.9.4.	Operario	53
3.10.	INVERSION EN EQUIPOS Y EDIFICACION	53
3.11.	INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO	54
3.12.	COSTOS DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA	55
3.13.	COSTOS DE IMPREVISTOS	56
3.14.	RESUMEN DE INVERSIÓN	56
3.15.	RESUMEN DE COSTOS OPERACIONALES	57
3.15.	RESUMEN COSTOS FIJOS	57

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA FINANCIERA Y AMBIENTAL **58**

4.1.	ADMINISTRATIVA	59
------	----------------	----

4.1.1.	Personal	59
4.1.2.	Estructura organizacional	61
4.1.3.	Sistema de información administrativos	61
4.2.	PREFACTIBILIDAD LEGAL	61
4.2.1.	Marco legal vigente	62
4.2.2.	Aspectos legales del giro del proyecto	62
4.2.3.	Aspectos laborales	63
4.3.	PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA	65
4.3.1.	Relación entre los inversionistas	65
4.4.	PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA	66
4.4.1.	Sistema tributario	66
4.5.	PREFACTIBILIDAD FINANCIERA	66
4.6.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	67
4.6.1.	Servicio agrícola y ganadero	67
4.6.2.	Ley general de base del medio ambiente (Ley 19.300)	68
CAPÍTULO 5: EVALUACION ECONOMICA		69
5.1.	EVALUACIÓN ECONOMICA	70
5.1.1.	Horizonte del proyecto	70
5.1.2.	Proyecciones de ingresos	70
5.1.3.	Detalle de cálculo de la depreciación	71
5.1.4.	Tasa de descuento CAMP	72
5.2.	PROYECTO PURO	75
5.3.	PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO	76
5.3.2.	Proyecto con financiamiento del 50%	76
5.3.3.	Proyecto con financiamiento del 75%	78
5.3.4.	Resumen de resultados	80
5.4.	SENSIBILIZACIONES	80
5.4.1.	Sensibilización de los egresos o costos del proyecto	81
5.4.2.	Sensibilización según variación de precio	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		83
BIBLIOGRAFIA		84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Tipos de lechugas	5
Figura 2-1. Localización del proyecto	30
Figura 2-2. Ubicación de la provincia de Quillota en la Región	30
Figura 3-1. Día 1 Creación del almácigo	39
Figura 3-2. Día 3 Disminución de la humedad	40
Figura 3-3. Día 5 Remoción de almácigos dobles	40
Figura 3-4. Día 6	41
Figura 3-5. Día 8 Selección de Almácigos	41
Figura 3-6. Día 10 Incremento de Regadío	42
Figura 3-7. Día 11 Eliminación de Impurezas	42
Figura 3-8. Día 12 Traspaso de lechugas hidropónicas	42
Figura 3-9. Raíz de Lechugas hidropónicas	43
Figura 3-10. Cultivo	43
Figura 3-11. Cultivo en estanque	44
Figura 3-12. Día 28	44
Figura 3-13. Día 34 Espaciado	44
Figura 3-14. Día 50	45
Figura 3-15. Día 55	45
Figura 3-16. LAY-OUT	48
Figura 4-1. Organigrama de la Empresa	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Demanda proyectada de lechuga hidropónica	22
Tabla 2-2. Suelo cultivable de lechugas por m2	22
Tabla 2-3. Demanda actual y proyectada de lechugas	24
Tabla 2-4. Suelos cultivados de lechugas	26
Tabla 3-1. Determinación de insumos, productos y subproductos. (U.F. 30-11-2022)	49
Tabla 3-2. Cálculo de consumo de energía. (U.F. 30-11-2022)	50

Tabla 3-3. Gastos en personal. (U.F. 30-11-2022)	51
Tabla 3-4. Inversión en equipos y edificación	53
Tabla 3-5. Inversión en capital de trabajo	55
Tabla 3-6. Costos de instalación y puesta en marcha	56
Tabla 3-7. Resumen de inversión	56
Tabla 3-8. Costo operacional variable	57
Tabla 3-9. Costo operacional fijo	57
Tabla 4-1. Características empresas bajo ley 20.123 de subcontratación	64
Tabla 5-1. Proyección de la producción e ingresos	71
Tabla 5-2. Tabla de depreciación	72
Tabla 5-3. Tasa libre de Riesgo	73
Tabla 5-4. Tasa de rentabilidad del mercado	73
Tabla 5-5. Método Tasa libre de riesgo del país, más una prima por riesgo	74
Tabla 5-6. Flujo de caja puro	75
Tabla 5-7. Resultado del flujo de caja	75
Tabla 5-8. Datos para crédito 50%	76
Tabla 5-9. Tabla de amortización	76
Tabla 5-10. Flujo de caja al 50%	77
Tabla 5-11. Resultados flujo de caja al 50%	77
Tabla 5-12. Datos para crédito 75%	78
Tabla 5-13. Tabla de amortización	78
Tabla 5-14. Flujo de caja al 75%	79
Tabla 5-15. Resultados finales al 75%	79
Tabla 5-16. Resumen de resultados	80
Tabla 5-17. Sensibilización de costos	81
Tabla 5-18. Sensibilización de los precios	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-1. Variedad de cultivos por miles de hectáreas cultivadas	18
Gráfico 2-2. Proyección de la producción para lechugas hidropónicas	27
Gráfico 5-1. Sensibilización de las ventas	81
Gráfico 5-2. Sensibilización de los precios	82

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 3-2. Diagrama de flujo del proceso de comercialización	46
---	----

INTRODUCCIÓN

Este proyecto busca poder evaluar la factibilidad económica y financiera de la producción y comercialización de lechugas mediante el método de cultivo llamado hidroponía, el cual consiste en remplazar el suelo agrícola por soluciones minerales, y de esta forma, lograr amplios beneficios a nivel nutricional con la distribución y venta del producto.

La hidroponía es la práctica de cultivar plantas sin tierra en una solución de agua rica en nutrientes. La lechuga está rápidamente ganando impulso como una planta de producción hidropónica popular debido a su rápida tasa de crecimiento y el aumento de precios por unidad en los estantes de los supermercados, sobre las lechugas cultivadas en el campo.

La lechuga hidropónica no necesita de grandes tierras, ya que para cultivar las lechugas hidropónicas no se necesita gran cantidad de superficie. Por ejemplo, en 1 metro cuadrado de suelo se siembran 5 a 6 lechugas; en 1 metro cuadrado en hidroponía se obtienen 25 a 30 lechugas.

Otro factor importante es que la siembra de lechuga hidropónica disminuye la contaminación debido al uso de fertilizantes, ya que se siembran en sustratos limpios y libres de contaminación. Dentro del desarrollo del estudio, se realizará también el estudio económico de diferentes medios de financiamiento en el cultivo hidropónico con el objetivo de poder competir en el mercado de la provincia de Quillota.

Actualmente la hidroponía la utilizan principalmente países que disponen de poca superficie de suelos, como es el caso de Japón y algunos países europeos.

Estos casos son los que demuestran de alguna manera hacia a donde apuntará el futuro en cuanto a mejoras en el rendimiento de los cultivos. Más adelante se planteará porque es mejor cultivar usando este sistema y no los métodos actuales de cultivo por medio del uso de grandes áreas de plantación que, a futuro, se vislumbra como un método poco eficaz y de bajo rendimiento por metro cuadrado plantado.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1.1. DIAGNÓSTICO

1.1.1. Antecedentes generales y específicos del proyecto

1.1.1.1. Generalidades

Las lechugas hidropónicas aparecen por primera vez en el mercado chileno en 1995, como respuesta a los brotes de cólera que se detectaron, los que contaminaron las aguas de riego del cinturón hortícola de Santiago.

Después de esto se han ido descubriendo propiedades medicinales para este tipo de cultivos hidropónicos, las cuales se concentran mayoritariamente en las hojas. La lechuga es muy consumida como ensalada, lo cual resulta ser muy provechoso ya que tiene importantes propiedades nutritivas.

Hoy en día la lechuga presenta distintos tipos de variedad de cultivos. Las lechugas se diferencian por tener distintos tipos de hojas y hábitos de crecimiento. Esto ha llevado a diversos agrónomos a distinguir distintas variedades en la especie, existiendo variedades que son importantes como cultivo hortícola en distintas regiones del mundo.

El origen de la lechuga no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, No obstante, hoy en día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca Sativa* L, que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. Las variedades actualmente cultivadas resultan de una hibridación entre especies distintas. El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos.

Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI. Esta pertenece a la familia Asteraceae o Compuesitae, y es originaria del Asia Menor. Es la planta más importante dentro de las hortalizas de hoja, con el fin de consumo, siendo ampliamente conocida en todo el mundo.

1.1.1.2. Cultivos hidropónicos

La hidroponía es un sistema de producción agrícola que se aplica con éxito en condiciones y ambientes diversos. La palabra proviene del griego hydro (agua) y ponos (labor o trabajo). Es entonces la ciencia que estudia los cultivos sin tierra. Las raíces reciben una solución nutritiva equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos esenciales para el desarrollo de la planta. Y pueden crecer en una solución mineral únicamente o bien en un medio inerte como arena lavada, grava o perlita.

La posibilidad de cosechar plantas sin tierra fue considerada en la segunda mitad del siglo pasado; en la actualidad es uno de los sistemas más empleados en países del primer mundo. En Europa, los productos hidropónicos son los más aceptados por ser 100 por ciento orgánicos.

Los investigadores en fisiología vegetal descubrieron en el siglo XIX que las plantas absorben los minerales esenciales por medio de iones inorgánicos disueltos en el agua. En condiciones naturales, el suelo actúa como reserva de nutrientes minerales pero el suelo en sí no es esencial para que la planta crezca. Cuando los nutrientes minerales de la tierra se disuelven en agua, las raíces de la planta son capaces de absorberlos. Cuando los nutrientes minerales son introducidos dentro del suministro de agua de la planta, ya no se requiere el suelo para que la planta prospere. Casi cualquier planta terrestre puede crecer con hidroponía, pero algunas pueden hacerlo mejor que otras. La hidroponía es también una técnica estándar en la investigación biológica, en la educación y un popular pasatiempo.

Con esta técnica, que no arremete ni altera el medio ambiente, se pueden cultivar verduras, frutas, flores, plantas aromáticas y ornamentales de excelente calidad en un reducido espacio.

El método hidropónico utiliza cualquier recipiente previamente desinfectado: desde macetas, envases desechables, tinacos, tubos de PVC partidos por la mitad, costales de plástico, cajas de madera y si es necesario invernaderos.

Con esta técnica se consiguen vegetales de mejor color, tamaño y valores nutricionales.

En cuanto al valor nutricional, las investigaciones realizadas durante más de dos años en estos alimentos señalan que muy por el contrario a lo que se creía, estas plantas tienden a tener mayor concentración de vitaminas y minerales que sus contrapartes criadas por cultivo tradicional. Los nutrientes destacados fueron magnesio, hierro, fósforo y vitamina C.

Otro factor muy importante, es que al prescindir de la tierra para estos cultivos, también se evita la presencia de algunas sustancias tóxicas presentes en los suelos.

(usualmente debido al continuo uso de pesticidas) como nitratos, nitritos, plomo, y toxinas. Se encontró que el contenido de éstos en las plantas hidropónicas es muy bajo o inexistente

1.1.1.3. Variedades de lechugas

Existen diversas variedades de lechugas en el mundo, esto dependiendo el clima estacionario de la época. En Chile principalmente se encuentran 4 grupos definidos:

Grupo 1.- Lechugas de hojas o de amarras. Un cultivo clásico de este tipo es la milanesa, francés, española.

Grupo 2.- Lechugas arropolladas o de cabeza. Las hay de hojas crespas o “icebergs”, llamadas en Chile como escarola (Desert Storm, Mohawak); y las de hojas lisas (Big Boston, Trocadero).

Grupo 3.- Lechugas Cos o romanas (Conconina, Corsica, Corsaro, Lita, Green Tower).

Grupo 4.- Lechugas de cortar; su clasificación permite distribuirlas en variedades de verano o invierno, aunque esto es menos certero.



Fuente: INDAP

Figura 1-1. Tipos de lechugas

La lechuga tiene su mejor época en primavera, aunque en la actualidad se puede consumir durante todo el año gracias a los cultivos de invernadero, ya que se pueden optar a temperaturas medias de 16 a 19°C en épocas invernales. En términos de calidad, dice que, en las noches, el cultivo debe estar a una temperatura de 5° a 12°C y por el día de 17°

a 28°, siendo lo óptimo 22°C. La lechuga prefiere climas frescos y húmedos, resistiendo bajas temperaturas en sus etapas iniciales y siendo sensible a heladas en su período final de cosecha. Muchos de los cultivares hoy utilizados en condiciones invernales, han sido adaptados también a adecuarse a la baja luminosidad característica del invierno.

Para el estudio se usará la lechuga lactuca sativa L del Grupo 2. Lechugas arrepolladas o de cabeza (escarola).

1.1.1.4. Ventajas del consumo de lechugas

A continuación, se presentan distintas ventajas del consumo de la lechuga:

- Las hojas de la lechuga tienen propiedades sedantes, debido a esto resultan indicadas para reducir el nerviosismo o el exceso de ansiedad. Además, por esta propiedad, la lechuga puede ser utilizada para tratar el insomnio o las dificultades para dormir.
- Las hojas de la lechuga tienen propiedades diuréticas, ya que estimulan la eliminación de líquidos desde el organismo. Por esta propiedad, la lechuga es útil en el tratamiento de enfermedades como la cistitis, nefritis, infecciones urinarias. El consumo de manera regular de lechuga ayuda a impedir la formación de cálculos renales.
- La planta de la lechuga tiene propiedades carminativas, ya que ayuda a eliminar gases acumulados en el tubo digestivo. Por esta propiedad es recomendable de utilizar en caso de tener meteorismo o flatulencia.
- La lechuga ayuda a mejorar la circulación sanguínea, por lo cual su consumo de manera regular ayudaría a prevenir el riesgo de sufrir arteriosclerosis; además, ayuda a reducir los niveles de colesterol en la sangre.
- La planta de la lechuga tiene propiedades expectorantes, por lo cual resulta indicada para tratar enfermedades del aparato respiratorio. Por esta misma propiedad, la lechuga se puede utilizar para reducir la tos.
- Las hojas de esta planta tienen propiedades de emenagogo, resultando muy útiles para las mujeres que presentan menstruaciones dolorosas.
- La planta de la lechuga tiene propiedades analgésicas; por esto se puede utilizar de manera externa para reducir el dolor causado por golpes o torceduras.

1.1.2. Objetivos del proyecto

1.1.2.1. Objetivo general

Creación de una empresa que produzca lechugas mediante el proceso de cultivo hidropónico en la provincia de Quillota que permita desarrollar un producto a través de un proceso limpio y orgánico.

1.1.2.2. Objetivos específicos

- Cuantificar la demanda de lechuga hidropónica en la Provincia de Quillota.
- Lograr entrar en el mercado local de la provincia de Quillota y posicionarse como una alternativa de calidad para aquellos clientes que consumen productos hidropónicos.
- Determinar los costos asociados a la producción y venta de los productos de lechugas hidropónicas.

1.1.3. Antecedentes cualitativos

Sin duda, el panorama de escasez de agua, así como también el problema de obesidad que afecta a la población hoy en día, hace que el desarrollo de este proyecto sea muy atractivo. Se sabe que el proceso se basa en la utilización de agua orgánica y no en suelo fértil para la producción de hortalizas, lo que hace mucho más rendidor y sano la producción de lechugas.

En una entrevista sostenida con don Daniel Ponce, encargado del Área de Ventas de Frutas y Verduras del supermercado Santa Isabel de Quillota, señala que el creciente interés de la alimentación sana, según su percepción, está haciendo más exigente el mercado de las frutas y verduras y por ello sus ventas han crecido el último tiempo. Con respecto a esto, especialmente interesante también es el creciente interés por los productos hidropónicos como lechugas, berros, albahacas y tomates. También detalla que los productos que ellos comercializan vienen de sus bodegas centrales de abastecimiento de Santiago, en donde se reciben todos sus vegetales, exceptuando algunos productos que llegan directamente al supermercado, entre ellos, bastantes productos hidropónicos.

Quillota en sí y sus alrededores se destacan por la agricultura, específicamente por las verduras como papas, zanahorias, cebollas, tomates, etc., y también por los árboles frutales, tales como la palta. El cultivo hidropónico no es muy conocido ni aplicado en la

zona. Según el INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario), solo se han entregado beneficios a 7 proyectos en este contexto en la zona, por lo que el mercado no es muy amplio.

El cultivo hidropónico debe cumplir bastantes estándares de calidad para ser aceptado, sin embargo, una vez controlado el cumplimiento de estos estándares, el cultivo hidropónico entrega bastantes beneficios.

Las principales ventajas de este tipo de cultivos son detalladas a continuación.

- Reduce costos de producción en forma considerable.
- No depende de los fenómenos meteorológicos.
- Permite producir cosechas fuera de temporada.
- Requiere mucho menor espacio y capital para una mayor producción.
- Ahorra agua, ya que se recicla hasta casi el 90% del agua que se utiliza. La técnica es muy apropiada en zonas donde hay escasez de agua.
- Proporciona mayor precocidad en los cultivos.
- La producción es intensiva, lo que permite tener mayor número de cosechas por año.
- Permite la automatización casi completa.
- Evita la contaminación del aire al no utilizar maquinaria agrícola.
- Evita los riesgos de erosión que se presentan en la tierra.
- Permite producir en zonas áridas o frías.
- Facilita el cultivo aún en pequeños locales en las ciudades.
- Proporciona uniformidad en los cultivos.

Pero no todo es ventaja en este tipo de cosecha; también existen desventajas que se deben controlar como:

- Se requiere cuidado con los detalles de producción.
- Se necesita conocer y manejar la especie que se cultive en el sistema.
- Requiere de un abastecimiento continuo de agua
- No existe una difusión amplia de lo que es la hidroponía

1.1.4. Contexto de desarrollo del proyecto

Esta técnica está siendo aplicada exitosamente en países desarrollados, y puede ser muy bien aplicada con tecnologías más sencillas en las ciudades dentro del contexto de la llamada agricultura urbana, principalmente en zonas con distintas limitantes, como una manera de favorecer el autoconsumo, y por supuesto, la venta.

Entre los sistemas agrouurbanos, destacan los hidropónicos por ofrecer un mayor potencial para atenuar la inseguridad alimentaria y el empobrecimiento en las ciudades. La hidroponía social popular ha demostrado ser una opción casi única en los diferentes países latinoamericanos donde se ha realizado la experiencia. El crecimiento futuro de la hidroponía dependerá mucho del desarrollo de sistemas de producción que sean competitivos en costos con aquellos de la agricultura tradicional.

En Chile existen 7.000 hectáreas aprox. dedicadas al cultivo de lechugas (promedio 2017 a 2021). Del total de hectáreas dedicadas al cultivo de lechugas, cerca del 20% está concentrado en la región de Valparaíso (1.458 hta), por lo que existe una producción anual para el año 2021 de 52,8 millones de lechugas a nivel regional y de 300 millones a nivel nacional (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) e Instituto nacional de estadísticas (INE) 2022).

El proyecto se enmarca en la creación de un proyecto para producir de lechugas hidropónicas bajo invernadero, ya que la demanda es creciente y la oferta en la zona es limitada.

El proyecto se desarrolla en la V Región, en la ciudad de Quillota como base de producción, pero la venta y comercialización será para la provincia de Quillota.

Quillota está ubicada a 61 kilómetros de Valparaíso y a 132 kilómetro de Santiago. Según el censo nacional del año 2017, la comuna tenía una población total de 90.517 habitantes, de los cuales 43.537 son hombres y 46.980 son mujeres. De ellos, 78.331 (86,5%) vivía en zonas urbanas y 12.186 (13,5%) en las zonas rurales. Quillota posee un 4,98% de la población total de la región. Según estimaciones del INE, la población actual o el número de habitantes en la ciudad de Quillota sería al año 2022 de 98.561 habitantes, esto indicaría un crecimiento anual del 1,77%.

Quillota posee un clima mediterráneo con estación seca prolongada en verano, clima típico de la depresión intermedia y de los valles de la zona central de Chile, pero que se encuentra bastante influenciado por las corrientes oceánicas debido a su relativa cercanía al mar. Relativamente caluroso de noviembre a marzo, con temperaturas máximas de hasta 35 grados Celsius en los días más calurosos. Entre el 90% y el 95% de las precipitaciones son en invierno, entre los meses de Abril y Septiembre, en la ciudad, en promedio caen 260 mm de agua.

Debido a su posición geográfica, las temperaturas en verano no son tan altas con comparación a otras ciudades de la zona central de Chile, pero, sin embargo, en el invierno la temperatura mínima promedio es de aproximadamente 6°C, pero la sensación térmica puede llegar a ser mucho menor debido a la alta humedad y los fuertes vientos frescos provenientes del Pacífico.

Sus temperaturas más bajas que en el resto de la zona debido a que está ubicada en un valle de baja altitud, y con gran influencia oceánica.

Al poseer un clima mediterráneo, las cuatro estaciones están bien marcadas: El verano es seco y caluroso, el otoño es fresco y algo húmedo, el invierno es frío y húmedo, y la primavera es agradable, con temperaturas que normalmente no superan los 23 o 24 grados. El invierno (de junio a agosto) es más húmedo, con temperaturas típicas máximas diarias de 15 °C, y mínimas de poco más sobre el punto de congelamiento.

Para la venta de los productos o lechugas hidropónicas se ha determinado la venta directa en supermercados locales de la provincia, como TOTTUS, SANTA ISABEL y LIDER, estos abastecen directamente la demanda formal de lechugas para los hogares de la provincia, adicional a ellos también se establece como potenciales clientes minimarket de la provincia, en ciudades como Quillota, La Calera, Hijuelas, Limache y alrededores. La venta a través de estos intermediario asegura una venta y entrega constante en el tiempo y de manera planificada, lo cual permite planificar una producción constante en el tiempo de lechugas.

1.1.5. Tamaño del proyecto

Según el estudio que se realiza, los habitantes en la provincia de Quillota corresponderían a 221.267 habitantes en la actualidad, esto según INE (Instituto Nacional de Estadísticas con la proyección 2022). De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación el consumo per capita por persona es de **15,27 lechugas anuales por persona**. Todos estos datos fueron reportados por ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias).

Considerando que en la provincia de Quillota residen 221.267 personas la necesidad de producción de lechugas solo para la provincia, y para satisfacer esta necesidad se tiene que producir más de 3,3 millón de lechugas, si de esta cantidad se desprende que según el estudio un 25% de los encuestados que compran en supermercados debiesen preferir lechugas hidropónicas, llegamos a una necesidad provincial de 844.000 lechugas hidropónicas. Mas acabadamente se vera en el estudio de mercado punto 2.2.

La meta es llegar a producir 120.000 lechugas hidropónicas anualmente en una etapa inicial, repartidas en 4 a 5 cosechas de 60 a 70 días cada una (varía según la época estacional de año), en producción tipo escalonada. Con este indicador se abarcaría aproximadamente 14,21% de la demanda. Es poco, ya que en el estudio está considerando todo tipo de lechuga, la lechuga producida en tierra y la lechuga hidropónica, siendo esta última la menos conocida.

1.1.6. Impactos relacionados con el proyecto

Se debe destacar que esta técnica permite cultivar en sitios no aptos, no tiene ningún impacto sobre el ambiente y es de alta sanidad, calidad y rendimiento.

La reducción de los espacios de suelo cultivables, la menor disponibilidad de agua saneada para el riego y el aumento de las exigencias del mercado en calidad y sanidad de los productos hortofrutícolas han hecho que las técnicas hidropónicas de cultivos sean potencialmente atractivos.

En tales condiciones para abastecer en forma permanente el mercado, se requiere de otro sistema de mayor nivel tecnológico y sustentable como el cultivo hidropónico.

El desafío es múltiple dado a que se desea vincular esta tecnología a un mercado creciente y exigente, abriendo oportunidades para la creación de empresas de mediana escala.

En cuanto al cuidado del medio ambiente se refiere, al no uso de pesticidas, fertilizantes, aguas servidas e implica un mejoramiento en la calidad de vida y del desarrollo sustentable en cuanto a la producción de cultivos hidropónicos.

Un aumento en el sector laboral, implica un progreso en el entorno social, tanto en el desempeño, capacitación y, por sobre todo, un mejoramiento en el nivel de vida.

Estos nuevos métodos de agricultura, orientados en una primera instancia a la superación de la pobreza y al desarrollo equitativo, se pueden orientar a satisfacer una necesidad de mercado, y así formar parte de un escenario más competitivo y eficiente.

1.2. METODOLOGIA

Antes de iniciar con detalles el estudio y análisis comparativo de las ventajas y desventaja que tendrá este proyecto de inversión, es necesario realizar un estudio de prefactibilidad; el cual consiste en una breve investigación sobre el marco de factores que afectan al proyecto, así como de los aspectos legales que lo afectan. Así mismo, se deben investigar las diferentes técnicas (si existen) de producir las lechugas hidropónicas bajo estudio y las posibilidades de adaptarlas a la región. Además se debe analizar las disponibilidad de los principales insumos que requiere el proyecto y realizar un sondeo de mercado que refleje en forma aproximada las posibilidades del nuevo producto, en lo

concerniente a su aceptación por parte de los futuros consumidores o usuarios y su forma de distribución.

Otro aspecto importante que se debe abordar en este estudio preliminar, es el que concierne a la cuantificación de los requerimientos de inversión que plantea el proyecto y sus posibles fuentes de financiamiento. Finalmente, es necesario proyectar los resultados financieros del proyecto y calcular los indicadores que permitan evaluarlo.

El estudio de prefactibilidad se lleva a cabo con el objetivo de contar con información sobre el proyecto a realizar, mostrando las alternativas que se tienen y las condiciones que rodean al proyecto. Este estudio de prefactibilidad se compone de:

- Estudio de mercado
- Estudio tecnológico
- Estudio financiero
- Suministros
- Estudio administrativo
- Estudio de impacto ambiental

1.2.1. Definición de situación base sin el proyecto

La situación actual de los mercados es cada vez más competitiva, en donde las exigencias son cada vez mayores, tanto en la calidad de los productos como en los de servicio. El consumidor tiende a un consumo de productos frescos, sin la adición de químicos y con una alta calidad de tipo organoléptica, sanitaria, tecnológica, como estética. En este último punto, cabe destacar la importancia de una adecuada presentación, con respecto al embalaje, al rótulo, el cual indique su procedencia y nombre del productor, con su respectiva resolución sanitaria.

Con respecto a los productos producidos en cultivos hidropónicos, éstos no han tenido una regularidad apropiada, debido a la falta de conocimientos tanto técnicos como la aplicación de estrategias de marketing, lo cual es muy importante a la hora de definir el proyecto.

Para la implementación del proyecto se encuentra disponible un terreno el cual consta de una construcción pequeña, además de agua de pozo la cual será utilizada en el proceso de producción. Sin embargo, no se cuenta con el financiamiento necesario para poder llevar a cabo la implementación total del proyecto, por lo que se necesitará buscar, la mejor forma de financiar la realización de este proyecto, además de proveedores que permitan la reducción de los costos asociados a la producción.

1.2.2. Definición de situación base con el proyecto

La puesta en marcha de este proyecto permitirá a los supermercados y otros compradores entregar al consumidor, con entregas parceladas cada 2 semanas, una lechuga de alta calidad, sin ningún tipo de riesgos para la salud, otorgando una credibilidad a la hora de consumir este producto, el cual se caracteriza por poseer un alto contenido en vitaminas, además de sus propiedades medicinales.

En forma indirecta, el proyecto será una atrayente fuente laboral, la cual permitirá una alta motivación al empleado, con perspectivas de desarrollo y de continua capacitación.

Otro de los puntos interesantes de este proyecto es permitir continuos trabajos de investigación tanto en la parte técnica como de mercados, que traerá como consecuencia la producción de mejores productos, mayor mercado, mejorar la calidad de servicio y, por supuesto, la diversificación de los productos hidropónicos.

1.2.3. Análisis de separabilidad

La idea del proyecto de producción de lechugas hidropónicas, está confeccionada de tal manera que se pueda aprovechar al máximo y de la forma más óptima el proceso productivo. Para este efecto se formuló el presente proyecto, como un todo, el cual considera la construcción de invernaderos de producción, bodegas de almacenaje, almacigueras y una sala de ventas, que se encargará de la distribución del producto. Por otro lado, también podría ser considerado de manera de subdividirlo en 2 sub proyectos, la zona de producción propiamente tal, la cual considera los invernaderos, bodegas de almacenaje y almacigueras, y la creación de una sala de ventas para el acceso al producto de primera mano; sin embargo, por su afinidad, se busca y espera que ambos se potencien y complementen el uno al otro, por encima del aporte eventual que pudiera presentar cada uno por sí solo. Así la sala de ventas será un lugar donde se expondrá, mostrará y promocionará al cliente lo relacionado con el proceso productivo usado y la lechuga hidropónica propiamente tal, favoreciendo el consumo de ella y por otro lado, la planta se verá beneficiada, al tener un lugar fijo venta, donde se atiendan los pedidos para poder distribuir las lechugas en ferias y supermercados. De esta manera, se puede concluir que ambos proyectos no son independientes entre sí, no deben separarse, ya que la sala de ventas será la forma de hacer llegar el producto al cliente; por lo tanto, es más rentable realizarlos juntos, pues tienen un alto grado de complementariedad.

1.2.4. Métodos para medición de beneficios y costos

Los ingresos o beneficios del proyecto estarán directamente relacionados con la venta de lechugas hidropónicas en supermercados, negocios y ferias locales.

Por otro lado, se deberá determinar diferentes costos en los cuales incurrirá el proyecto.

- **Costos de Inversión**

- Activo Fijo
- Capital de Trabajo
- Puesta en Marcha
- Imprevistos

- **Costos de Operación.**

- **Costos fijos:** Son los mismos si la operación está cerrada o funcionando a 100% de capacidad. Los costos fijos incluyen elementos tales como el alquiler de dependencias. Estos generalmente tienen que pagar, independientemente de en qué estado se encuentra el negocio.
- **Costos variables:** Son aquellos costos que evolucionan en paralelo con el volumen de la actividad de la empresa. De hecho, si la actividad fuera nula, los costos variables serían prácticamente nulos. El factor de tiempo de duración de producción influye en este costo, ya que si una cierta cantidad de producto, por ejemplo, 100 elementos, puede requerir 10 días de tiempo normal o tomar de 7 días si se utiliza de horas extras. Se puede ser más o menos costoso utilizar la producción de las horas extraordinarias en función de si la producción más rápido significa que el producto puede ser más rentable). Los costos variables incluyen los gastos generales indirectos tales como servicios de telefonía celular, computadoras, tarjeta de crédito procesamiento, uso eléctrico, Express Mail (servicio de entrega de correspondencia acelerada), suministros limpieza, MRO (son todos los procesos que definen la mantención, reparación y operación de las maquinarias o elementos que influyen en el proceso productivo), productos de oficina, servicios de nómina, Telecom, uniformes, servicios públicos o de eliminación de desechos, etc

El objetivo del análisis de costos / beneficios es desarrollar un proyecto en donde los beneficios obtenidos sean mayores a los costos que involucra el desarrollo del proyecto.

1.2.5. Indicadores de evaluación

Los indicadores de evaluación a utilizar para evaluar el proyecto:

- Valor actual neto (VAN): Medirá la rentabilidad del proyecto descontando los costos que se generan a las ganancias que se esperan obtener a lo largo del proyecto. Si se obtiene un valor positivo, la inversión será rentable.
- Tasa interna de retorno (TIR): es la tasa interna de retorno, de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica, por cierto, el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad, así, se utiliza como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.
- Periodo de recuperación de la inversión (PRI): Este determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de períodos aceptables por la empresa.

1.2.6. Criterios de evaluación

A través de los criterios de VAN y TIR, se determinará cuál será la alternativa más conveniente de la rentabilidad del proyecto.

Si el Valor Actual Neto (VAN) es superior o igual a 0 el proyecto será aceptado.

El criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una tasa única de descuento. En este caso si la TIR es mayor o igual que la tasa de descuento fijada para el proyecto, indicará que éste es rentable con respecto a la TIR.

Un tercer criterio de evaluación será el Periodo de recuperación de la inversión (PRI) que se tendrá en este proyecto comparado con la que la empresa ha determinado como conveniente que en nuestro caso será de 4 años. Si ambos periodos son iguales o el

de retorno de la inversión es menor al que la empresa espera, se entenderá que el proyecto es conveniente.

1.2.7. Estructura de evaluación del proyecto

Este proyecto tendrá los siguientes estudios:

- **Diagnóstico:** Dará una idea, en general, acerca de por qué se quiere realizar el proyecto y el mercado que se quiere abarcar.
- **Metodología:** Se definirá las situaciones sin y con proyecto, se medirán e identificarán los beneficios y costos. Se mencionarán los indicadores que permitirán definir qué tan rentable será este proyecto y sus correspondientes criterios de evaluación.
- **Estudio de Mercado:** Se definirá el producto, se determinará y analizará la demanda y oferta, actuales y futuras, el comportamiento del mercado, las proyecciones de precio, localización del proyecto y sistema de comercialización.
- **Estudio Técnico:** En este punto se analizarán aspectos como la construcción del invernadero, teniendo previamente determinado su tamaño, los materiales y tipo de invernadero escogido. Se determina también el proceso de producción para el sistema elegido (sistema de contenedores a raíz flotante), así como los materiales involucrados en el sistema entero, considerando aquí los contenedores, semilleros, sistema de riego, etc.
También en este punto se definirá la localización del proyecto, la descripción del lugar físico, de los bienes existentes, si es que los hubiese y la justificación de la inversión a realizar.
- **Estudio Administrativo, Legal:** Se definirá la estructura organizacional, los procedimientos administrativos, los aspectos legales, tributarios financieros y ambientales.
- **Evaluación Económica:** En este punto se ordena la información de carácter monetario que proporcionarán las etapas anteriores y junto con datos adicionales del propio estudio económico para la evaluación del proyecto, y así determinar su rentabilidad. La evaluación se efectuará mediante la realización de flujo de caja y análisis de sensibilidad, lo que finalmente determinará la viabilidad.

CAPÍTULO 2: ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD DEL MERCADO

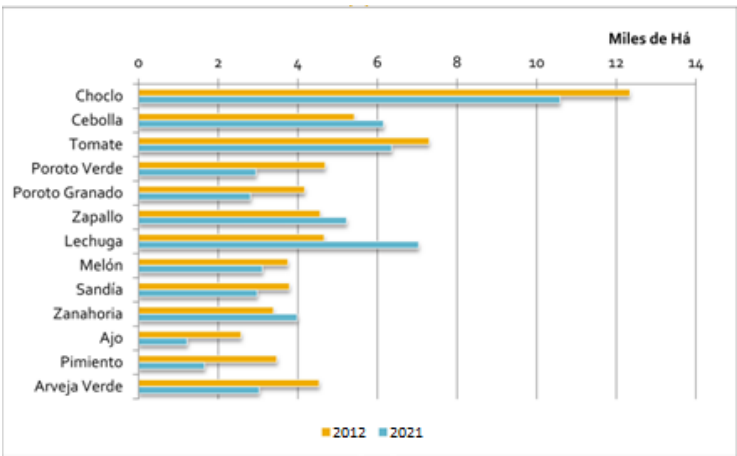
2. ANALISIS DE PREFACTIBILIDAD DEL MERCADO

Basados en fuentes de información primaria y secundaria, se buscaron datos de producción y consumo de lechugas hidropónicas a tanto a nivel local, como así también a nivel nacional. La evaluación y definición de la información se entregara en los siguientes análisis.

2.1. DEFINICION DEL PRODUCTO

A continuación, se presentará una descripción del producto a ofrecer.

La lechuga pertenece a la familia Asteraceae o Compuesitae, y es originaria del Asia Menor. Es la planta más importante dentro de las hortalizas de hoja, con el fin de consumo, siendo ampliamente conocida en todo el mundo. Las variedades de lechuga Capitata “Butterhead” o “Mantecosas” son las más cultivadas en sistemas hidropónicos, porque son precoces, lo que permite obtener varias cosechas al año y de gran calidad culinaria. A continuación, se presentara la figura 2-1 en donde se muestra la variedad de cultivos por miles de hectáreas disponibles para su producción.



Fuente: INDAP

Grafico 2-1. Variedad de cultivos por miles de hectáreas cultivadas

Como se puede observar en la Figura 2-1, en Chile existen 7.000 hectáreas aproximadamente dedicadas a esta hortaliza, superficie que se concentra principalmente en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana con un 79%. Existe una

producción anual de 300 millones de unidades, de estas existen 42 hectáreas de cultivo bajo invernadero (INDAP). Específicamente en la provincia de Quillota existen alrededor de 540 hectáreas destinadas al cultivo de lechugas.

Las lechugas hidropónicas se producen principalmente en medios inertes y es un sistema que ha comenzado a utilizarse a principios de los años '90 en Chile, y que ha adquirido un mayor uso con el tiempo, principalmente por su producción limpia y libre de plagas y enfermedades comunes en el suelo.

Además, las lechugas hidropónicas aparecen por primera vez en el mercado en 1995, como respuesta a los brotes de cólera que se detectaron, los que contaminaron las aguas de riego del cinturón hortícola de Santiago.

2.1.1. Descripción general del producto

Según INDAP (2017), en el principal mercado nacional, que son los mercados mayoristas frutas y verduras de Santiago, la variedad de lechuga que más comercializada es la lechuga milanese, con cerca del 70%, seguida de la variedad conconina con cerca del 20%. Sin embargo, el producto a comercializar corresponde a lechugas de variedad escarolas producidas en forma hidropónica, debido a lo observado en los supermercados analizados, donde esta variedad es la predominante en este tipo de producto.

Estas lechugas presentan un ciclo aproximado de 55 a 75 días desde siembra a cosecha, requieren entre 18 y 21 °C de temperatura para germinación y una temperatura de 22°C para su óptimo desarrollo.

Estas lechugas se comercializarán en supermercados de las ciudades de la provincia de Quillota y sus alrededores, como así también a comerciantes de ferias locales y minimarket. Se venderán unidades de lechugas en bolsas plásticas transparentes con indicaciones del productor y forma de cultivo. Irán a raíz descubierta, como una forma de indicar que son producidas en forma hidropónica, debido a que ésta fue la forma observada en los supermercados de comercializar este producto. Además, como idea de los jefes de las secciones de vegetales, se mantendrá el cubo de poliuretano en sus raíces, como una manera de diferenciar la lechuga hidropónica, con respecto a la lechuga tradición a la cultivada en suelo.

La forma de distribución y venta a los supermercados será en cajas de 12 lechugas embolsadas. Estas cajas serán entregadas a los supermercados en forma directa, sin intermediarios y con locomoción propia, de manera de cumplir lo requerido por los supermercados encuestados. La frecuencia de entrega será determinada por los supermercados.

La idea de producir en forma hidropónica radica principalmente en la búsqueda de un nuevo producto y que además es de producción limpia. Si bien existe la posibilidad de comprar lechugas producidas en forma convencional y que pueden llegar a tener un menor precio en el mercado, las tendencias actuales de los consumidores están asociadas a elegir productos con menores cargas de pesticidas, agua limpia y libre de plagas y enfermedades, lo que puede conseguirse de mejor forma con este tipo de cultivo.

2.1.2. Productos sustitutos y/o competidores

Los principales competidores de las lechugas hidropónicas son aquellas lechugas producidas en forma convencional, regadas con y sin agua de pozo, que se producen a gran escala o bien aquellas producidas en huertas o pequeñas superficies por particulares, y que, por ende, tienen un menor precio en el mercado, lo que puede provocar que tengan una mayor demanda, por lo cual es importante considerar la presentación antes mencionada y, si es posible, según los encuestados en los supermercados, incorporar en el lugar de venta gráficas explicativas sobre el producto con sus cualidades y ventajas.

2.2. **ANÁLISIS DE DEMANDA ACTUAL Y FUTURA**

2.2.1. Demanda actual

En la actualidad no se puede distinguir cual es el método más utilizado para el cultivo de lechugas hidropónicas, ya que no existe información necesaria sobre el número de empresas y sus producciones, que cultivan hidropónicamente en el país. Además, los agricultores tradicionales representan sin duda, por los volúmenes cultivados, una buena fracción de la competencia real existente en esta industria, solo existen menciones en los reportes de ODEPA con respecto a % de lechugas hidropónicas procesadas.

Los volúmenes que se transan en el mercado provincial son del orden de 42.880 aprox. lechugas por hectárea, incluyendo lechugas de suelo y lechugas hidroponicas si se suman las hectáreas actualmente cultivadas. Para la provincia de Quillota el cultivo de lechugas se efectúa hoy en día en 550 hectáreas en promedio en los últimos años, si de acuerdo a este dato, se calcula que la cantidad de lechugas por hectárea es de 50.000 unidades, se tiene que la cantidad de lechugas producidas en la provincia asciende a 27.5 millones.

La demanda actual está basada o puede relacionarse con el crecimiento de la población en Chile, o mejor aún, para ser más exacto en el estudio, con la cantidad de habitantes en la comuna de Quillota. Según el INE, a través del censo del año 2017 en la proyección de estos 5 años seguidos, en la provincia de Quillota existen 221.267 habitantes.

Según los datos obtenidos del INE se presentan los siguientes datos generales

- En Chile el cultivo de hortalizas a nivel general asciende a la cantidad de 95.000 hectáreas cultivadas.
- En Chile el cultivo de lechugas asciende a la suma de 7.000 hectáreas.
- Según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), solo en la provincia de Quillota la cantidad en cultivos de lechuga asciende a 550 hectáreas en promedio los últimos dos años.
- El Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el cual hace clara mención que los cultivos hidropónicos han ido en aumento en los últimos años, no hace una clara mención a las cantidades efectivas de lechugas cosechadas, sino solo de hectáreas cosechadas anualmente de lechugas hidropónicas. Para la provincia de Quillota es de 2,1 hectáreas. Aunque comparativamente este dato no da claridad a la cantidad total cosechada, ya que la cantidad de lechugas hidropónicas por hectáreas es mucho mayor a la cantidad por hectárea a las lechugas de suelo. También en el reporte se menciona que debido a la crisis hídrica que afecta a la región y a la provincia, el crecimiento anual de este tipo de cultivos debería ser del orden del 5%, sin embargo, la cosecha de lechugas tipo suelo debería decrecer en el tiempo.

Si bien es cierto, es difícil encontrar un dato preciso de consumo per cápita de lechugas, por los factores que inciden en él, que lo hacen variable, como el gusto, las modas, la estacionalidad climática, etc., se ha hecho un análisis tomando como base los valores que ocupa el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), de los cuales se desprende la siguiente información.

En cuanto a la información de los consumos se tiene lo siguiente, según lo mostrado en capítulos anteriores y basados en un estudio de la ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), desde enero hasta finales de diciembre del año 2021 se han producido y comercializado 300 millones aprox. de unidades de lechugas producidas y consumidas. Esta cantidad se divide por el total de personas residentes en Chile para año 2021 que serían 19.652.681 personas según Instituto Nacional de Estadísticas (INE) aprox, da un consumo per-capita de **15,27 lechugas anuales consumidas**.

Lo que queda determinar en este estudio es la cantidad de personas que esta dispuesta a consumir lechugas hidropónicas ya que el estudio no es asertivo con respecto a la diferenciación de la producción de lechugas hidropónicas y lechugas cultivadas en suelo. Según encuestas realizadas a entrada de supermercado a diferentes personas el 25% de los encuestados está dispuesto a consumir lechugas hidropónicas ya que por las virtudes de consumo descritas son de interés.

Tabla 2-1. Demanda actual de lechuga hidropónica País

AÑO	Rendimiento de lechugas por hectarea promedio Chile	Población Chilena	Unidades de lechugas producidas y consumidas en el país (7000 hta)	Unidades de lechuga consumidas anualmente per capita
2021	42.880	19.652.681	300.160.000	15.27

Fuente: Propio, con datos de INE y ODEPA.

Tabla 2-2. Demanda actual de provincia de Quillota.

AÑO	Población PROVINCIA	Unidades de lechuga consumidas anualmente per-capita 15,27	Unidades de Lechugas hidropónicas consumidas anualmente en la provincia.
2021	221.267	3.379.463	844.866

Fuente: Propio, con datos de INE y ODEPA.

La demanda actual está dada casi en un 65% en el abastecimiento y consumo a través de compra en supermercados. El mercado actual de la lechuga hidropónica está orientado a la venta a través de este intermediario, la venta en los mercados libres o ferias no está masificado ya que en valores debe competir con lechugas de producción de suelo y si se pone comparativamente la lechuga de suelo con la lechuga hidropónica, por precio, la lechuga hidropónica esta en desventaja, ya que el precio es por lo menos de un 30% a un 50% mayor que la lechuga cultivada en suelo. La venta en Supermercados esta mas equitativa ya que las exigencias en cuanto a frescura, calidad del producto y embalaje hacen que el costo de la lechuga de suelo en supermercados sea mayor, en donde en comparación con la lechuga hidropónica la pone en igualdad de condiciones, prefiriéndose la lechuga hidropónica en este caso.

Para la venta de los productos o lechugas hidropónicas se ha determinado la venta directa en supermercados locales de la provincia, como TOTTUS, SANTA ISABEL y LIDER, estos abastecen directamente la demanda formal de lechugas para los hogares de la provincia, adicional a ellos también se establece como potenciales clientes minimarket de la provincia, en ciudades como Quillota, La Calera, Hijuelas, Limache y alrededores que serían la demanda directa del proyecto. Los supermercados en particular operan de dos formas; La primera es de forma centralizada, con canales propios de distribución o grandes centros de distribución que por lo general operan en la capital del país específicamente en Quilicura, San Bernardo y Pudahuel, desde estos centros de distribución los supermercados locales interactúan con los centros de distribución como verdaderos proveedores los cuales van comprometiendo sus entregas de manera parcializada dependiendo del requerimiento, pero esto incluye costos monetarios para los mismos supermercados, como así también tiempo de traslado, pero por sobretodo de calidad del producto al romper su cadena de refrigeración o frescura. El segundo método es el abastecimiento directo de los supermercados con sus distribuidores, en este caso esta la opción de que el supermercado negocie directamente con proveedor precios y entregas evitando el traslado hacia la ciudad de Santiago y el retorno a los supermercados locales. Es esta segunda opción que se contempla en el proyecto, la venta directa en supermercado, ofreciendo con ello primero una conveniencia económica para el supermercado la cual lo hace rentable para ambas partes, como muy importante también la calidad del producto al ser procesado y puesto en vitrina o despensas del supermercado prácticamente de un día a otro.

2.2.3. Demanda futura

La demanda futura puede relacionarse directamente proporcional con el crecimiento poblacional de Chile, mejor aún si se lleva este dato a la provincia de Quillota, que es donde se intenta posicionar las lechugas hidropónicas.

La población actual en el 2021 potencialmente activa y potencial consumidora de lechuga en la provincia de Quillota son 221.267 personas; obviamente el consumo va a depender de la estacionalidad o temporada. Sin embargo, se espera que para el año 2016 de los 221.267 habitantes, 55.317 habitantes prefieran lechugas hidropónicas y para el año 2026, lleguen a 60.000 habitantes preferirán este tipo de cultivos en lo que se traduce un consumo de casi un millón de unidades anualmente.

Para el estudio se trabajará con una proyección de la demanda de lechuga hidropónica en torno al 1,77% del total del consumo de lechugas en la provincia, esto

porque el crecimiento de la población esta en este orden. Solo se contempla el factor del crecimiento poblacional y no una estimación en la masificación del consumo de este tipo de lechuga producto de sus cualidades, ya que el presente estudio no contempla aquello.

Tabla 2-3. Demanda actual y proyectada de lechuga hidropónica Provincia de Quillota

AÑO	N° habitantes total provincia.	N° habitantes prefieren lechuga hidropónica (25%)	Unidades de lechuga hidropónica per capita de 15,27
2021	221.267	55.317	844.866
2022	225.183	56.296	859.820
2023	229.169	57.292	875.039
2024	233.225	58.306	890.527
2025	237.354	59.338	906.289
2026	241.555	60.389	922.330

Fuente: Propio, con datos de INE y ODEPA.

2.3. VARIABLES QUE AFECTAN LA DEMANDA

Dentro de los factores que delimitan la demanda de lechugas, se destacan los factores que se describen en los siguientes puntos.

2.3.1. Aspectos sanitarios

La lechuga es una especie de tipo rastrero, la cual constantemente se riega con distintos tipos de agua. En el año 1991, se produjo un brote de cólera, con lo que bajó drásticamente el consumo de hortalizas y frutillas. Los productores de cultivos tradicionales tuvieron que hacer grandes esfuerzos para revertir la situación, como cambiar el riego tradicional a un pozo y tecnificado, y hacer que el consumidor lo notara.

2.3.2. Nivel de ingreso

La lechuga es un producto de consumo básico, por lo que todas las personas son potenciales consumidoras, no así la lechuga hidropónica, que es un producto con un costo más elevado, pero cuya principal diferencia está en sus mejores condiciones sanitarias en primer lugar y, en segundo lugar, en sus propiedades de cultivo y, por supuesto, en sus cualidades nutritivas. Es por esto que solo una parte de la población está dispuesta a pagar un poco más por este producto, por costo.

2.3.3. Estacionalidad

El consumo de la lechuga tiene sus puntos más altos entre los meses de septiembre a diciembre y entre marzo y mayo, ya que ésta necesita una cierta temperatura para producirse en menos tiempo, esto como punto de producción, pero si se analiza desde el punto de vista del productor, comer lechuga puede sufrir variaciones con respecto si se prefieren en invierno o verano.

2.3.4. Tasa de crecimiento

El incremento de la población permite que aumente el número de clientes potenciales al aumentar la demanda del producto.

Es por este motivo que al realizar el análisis de la tasa de crecimiento debe de ser acorde a la tasa de crecimiento proyectado de la población en la provincia de Quillota.

2.4. ANALISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA

La oferta actual puede relacionarse con la superficie estimada dedicada a la superficie de lechugas en periodos anteriores en la Provincia de Quillota, buscando la tendencia de este parámetro a partir de los datos obtenidos de la ODEPA.

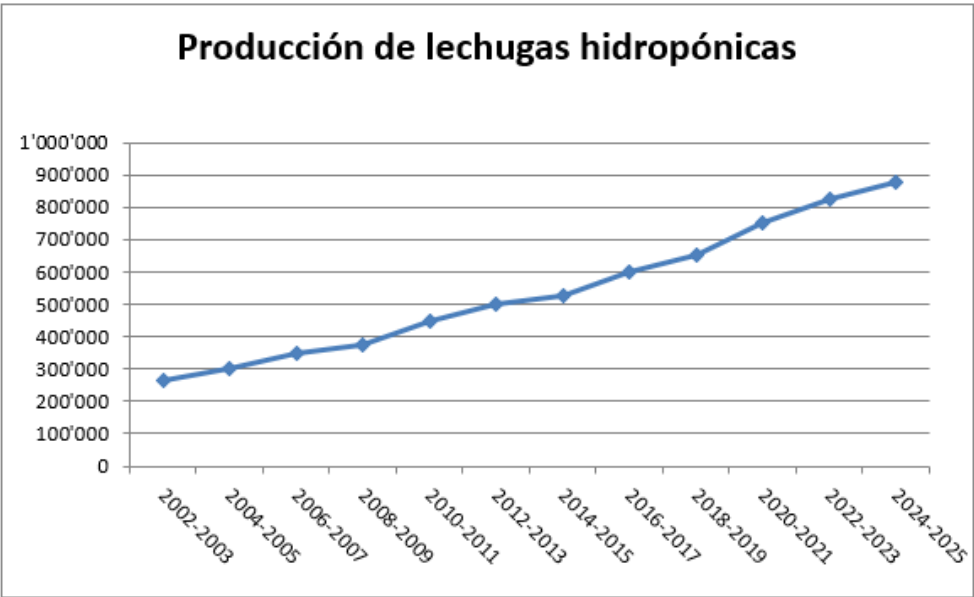
Tabla 2-4. Suelos cultivados de lechugas

Año	Superficie (HA) total de lechugas cultivadas en la REGION	Superficie (HA) total de lechugas cultivadas en la PROVINCIA	Superficie (HA) lechugas hidropónicas cultivadas	Unidades de lechugas Hidropónicas
2014	1067	373.45	1.1	264.000
2015	1277	446.95	1.2	288.000
2016	1440	504	1.4	336.000
2017	1327	464.45	1.5	360.000
2018	1358	475.3	1.8	432.000
2019	1309	458.15	1.9	456.000
2020	1652	578.2	2	480.000
2021	1514	529.9	2.1	504.000
2022	1400	490	2.15	516.000
2023	1400	490	2.2	528.000
2024	1400	490	2.25	540.000
2025	1400	490	2.3	552.000
2026	1400	490	2.35	564.000

Fuente: ODEPA

En la tabla 2-3 se puede observar la superficie de suelo en la provincia de Quillota el cual es dedicado al cultivo de lechuga hidropónica, haciendo una proyección hasta el año 2026. Esta estimación esta basada en las proyecciones entregadas por la ODEPA. Se puede observar la cantidad de producto obtenidos a través de este cultivo y por la cantidad de lechugas hidropónicas que se puedes cultivar por metro cuadrado y en comparación con los valores proyectados en la tabla 2-2 incluso son menores. Esto se debe a que la producción total de lechugas que se producen en la provincia también va a mercados nacionales a través de cadenas de distribución nacional. En estas cadenas se concentra los mayores volúmenes como así también precios más estables. En base a la superficie cultivada estimada de lechugas, se obtiene un pronóstico de la oferta para los siguientes periodos según los datos de ODEPA. La proyección será realizada para los siguientes 5 periodos a una tasa promedio de crecimiento como la que sido el último tiempo del 5% anual.

Como resultante en el punto incremental y trazando una línea base desde el año 2014 hasta el 2026 se tiene.



Fuente: ODEPA

Grafico 2-2. Proyección de la producción para lechugas hidropónicas

Específicamente en la provincia existen 4 grandes productores de lechugas hidropónicas de acuerdo a datos entregados por Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP):

- Cultivos Hidropónicos Roble Huacho de La Cruz.
- Hidroponía Aqua Fénix de Quillota.
- Hidro Las Margaritas.
- El Colmenar de La Cruz.

En primer lugar está Roble Huacho, principal productor de lechugas hidropónicas de la provincia con alrededor de 1,2 Ha de cultivos, pero cuyos cultivos van principalmente para abastecer las cadenas de supermercados de la Región Metropolitana y una parte creciente está exportando a países europeos, es ahí en donde va dirigida toda su producción. Luego viene Aqua Fenix, que es actualmente el principal abastecedor de supermercados de la comuna de Quillota; en él se concentra la producción de alrededor de 0,5 Ha. Luego vienen las productoras Hidro las Margaritas y El Colmenar, productoras asociadas, cuyas ventas de lechugas van para el supermercado Líder de Viña del Mar y sus bodegas centrales (Walmart) ubicadas en Santiago. A esto se suman importantes restaurantes de la ciudad jardín y Valparaíso. Estos 4 productores concentran el 70% de la producción total de la provincia quedando el restante en pequeños productores que incluso sirven de abastecedores a estos 4 mayores productores.

2.5. **COMPORTAMIENTO DEL MERCADO**

Como ya se señaló anteriormente, en Chile se producen alrededor de 300 millones de lechugas, con una participación en la provincia del 7.0% aprox.

Casi el 100 % de la producción tiene cabida en el país, de hecho en los últimos años ha entrado, específicamente solo en la zona norte, lechuga proveniente del Perú y Ecuador.

En cuanto la lechuga hidropónica, y como se mencionó en un estudio anterior, la accesibilidad de este tipo de lechuga es más tendiente a la clase un poco más acomodada, ya que el costo es un tanto más elevado.

Se plantea entonces que exista una capacidad para colocar mayores volúmenes de este producto en supermercados, siempre y cuando se establezca una promoción del concepto hidroponía, ya que esta recién teniendo un auge en el consumidor.

Se considera que el mercado objetivo lo constituyen los supermercados, negocios locales o minimarket y comerciantes mayoristas de la provincia de Quillota, específicamente las cadenas de supermercados TOTTUS, SANTA ISABEL y LIDER

Al realizar el análisis FODA se puede observar que:

Al observar las FORTALEZAS del proyecto, la producción de lechugas hidropónicas presenta una mejor eficiencia ante el uso de suelo, obteniendo más de un 300% más de producción por la misma área utilizada. Otra fortaleza que presenta el proyecto, es que en comparación con el cultivo tradicional, el cultivo de lechuga hidropónica presenta características más saludables ya que no está en contacto con elementos nocivos para la salud, y durante el crecimiento todo el proceso es llevado a cabo por medio de estricto control.

Con respecto a las OPORTUNIDADES, el mercado alimenticio está siguiendo una tendencia a consumir productos más saludables, por lo que el consumo de lechugas hidropónicas tiene un gran mercado para abarcar. Otra oportunidad es la escasez de venta de los productores locales en los supermercados de la provincia, solo 2 de los 4 productores venden sus productos en supermercados locales, pero solo en supermercados de la comuna de Quillota, los restantes entregan en los grandes centros de distribución del país principalmente en la región metropolitana y además en otras ciudades como Valparaíso y Viña del Mar.

Las DEBILIDADES, es fundamentalmente el costo asociado a la producción de lechugas, debido a que el proceso debe tener un mejor control de plagas y sin uso de insecticidas, la elaboración del producto debe cumplir con estrictos estándares de calidad.

Las AMENAZAS del proyecto están dadas por el menor valor que pueden presentar los competidores, por otro lado, se debe hacer un mayor marketing debido a que no es muy conocido la producción de lechugas hidropónicas ni sus beneficios. Otra amenaza importante es la variabilidad en el precio de los insumos base, fertilizantes, semillas, etc.

2.6. DETERMINACION DE PRECIOS Y PROYECCIONES

En esta determinación no se usará como comparación la lechuga tradicional con respecto a la lechuga hidropónica, sino que se usará una tasa de tendencia de acuerdo a una muestra en algunos supermercados de la zona. La estadística de precios para los productos hidropónicos, en especial de las lechugas no está bajo una medición ni comparación a diferencia de la lechuga tradicional.

Se usará una muestra promedio en los supermercados de la zona o provincia al azar. En ella se obtuvo que una lechuga de cultivo tradicional escarola está en los valores de \$890 a \$990 pesos, en tanto que el precio de la lechuga hidropónica tipo escarola, lechuga que se cultivará en huerto, va de los \$1.490 a \$1.590 pesos, esto dependiendo obviamente de la temporada.

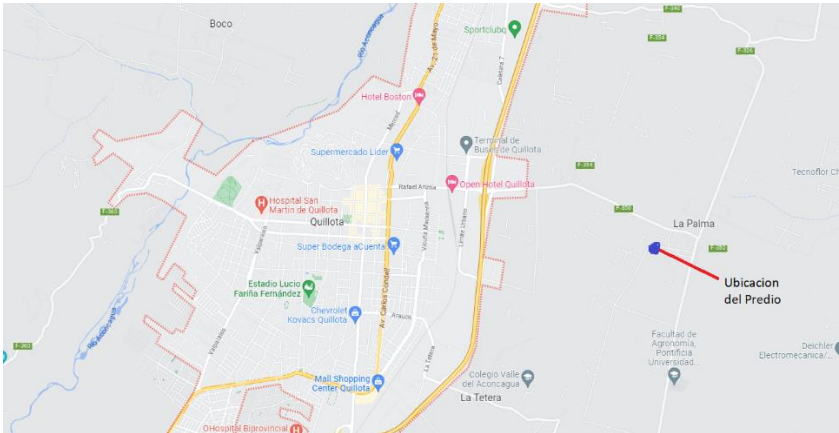
Los precios que se mencionaron en el estudio son precio a público. La diferencia radica en el precio productor a supermercado. Estos valores varían entre los \$600 a \$700 pesos (dato obtenido de un importante packing en la comuna de la Cruz, Comercial SAFRUT).

Para el precio de nuestras lechugas usaremos una media promedio de \$800 pesos.

La industria de cultivos hidropónicos se caracteriza por el logro de calidades superiores. Este hecho permite pensar en iniciar las ventas con precios superiores a los existentes en el mercado.

2.7. ANALISIS DE LOCALIZACION

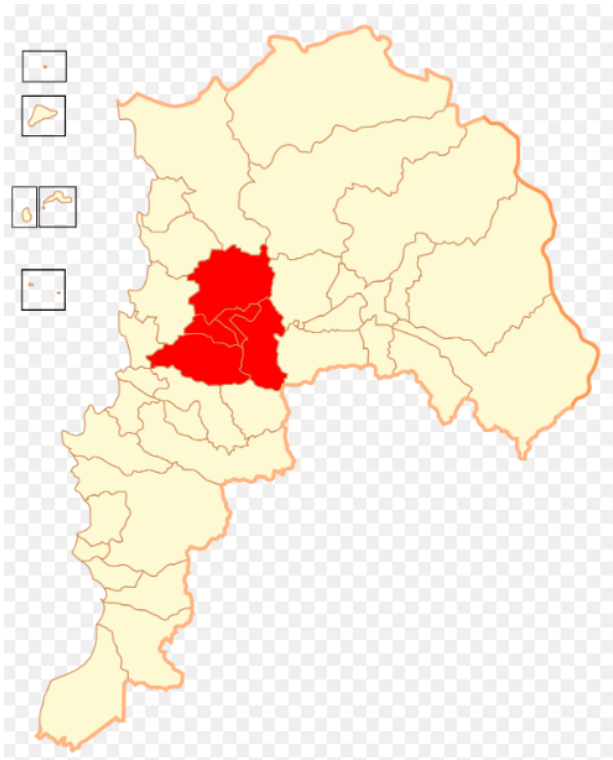
El terreno a utilizar estará ubicado en la ciudad de Quillota, sector La Palma, distante a 4,5 kilómetros del centro de la ciudad de Quillota.



Fuente: Google MAPS

Figura 2-1. Localización del proyecto

Dentro de la región la ubicación de la provincia de Quillota es:



Fuente: Google MAPS

Figura 2-2. Ubicación de la provincia de Quillota en V Region.

La ubicación presenta varias ventajas, entre ellas lo bastante centrada en relación a los mercados objetivos, lo que disminuirá los tiempos de transporte y el menor deterioro que pueda sufrir la hortaliza por movimientos del vehículo a utilizar y, por el mismo motivo bajar los costos. Esto posibilitará un mejor servicio de entrega a los supermercados.

Existencia de una demanda más próxima, lo que permitirá conocer mejor al cliente, saber sus gustos, preferencias y necesidades.

La infraestructura de la zona, permite una mejor comunicación con las demás comunas de la provincia, ya que existe una carretera que permite transportar los productos de manera más rápida por toda la provincia de Quillota.

La existencia de una buena disponibilidad de agua tanto de calidad, como cantidad y las posibilidades de expansión del proyecto, son totalmente factibles debido a su ubicación cercana a Santiago y Valparaíso, aunque para la realización de este estudio se considera solo la provincia de Quillota.

2.8. ANALISIS DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACION

La publicidad se hará entonces en forma directa, ofreciendo el producto a los supermercados y comerciantes mayoristas, con la finalidad de dar a conocer las características de calidad y buscando asegurar un cierto número de clientes mediante la entrega de folletos informativos, donde se indicará fechas de las primeras cosechas y el teléfono para contactar las ventas futuras.

Esto se lograría con una estrategia de marketing denotativa permanente del cultivo hidropónico en donde el producto lechuga, no va sólo acompañado de su bolsa de polietileno, sino que también un catálogo de lo que es la hidroponía, el nombre de su productor y su origen, y la correspondiente resolución sanitaria.

También se debe llevar esas características denotativas diferenciadoras, no solo en el producto final, sino que en la producción, transporte distribución. Lo anterior es para que en todos los momentos de la cadena de distribución el concepto de hidroponía se asocie al nombre de la empresa.

Existe también la alternativa de hacer un esfuerzo de marketing de mayor envergadura, pero esto podría beneficiar no solo a la empresa, sino que también a la

competencia. En el futuro se ve probable generar una estrategia fuerte de marketing a través de alguna asociación de productores hidropónicos.

Se deberá considerar la venta inicial del producto a iguales precios que los del mercado mayorista, pero cuidando entregar un producto hortícola de calidad seleccionado, y con una presentación cuidada, para lograr la penetración al mercado.

Se buscará entregar a los clientes, supermercados y clientes externos, la imagen de una empresa caracterizada por el uso de tecnología adecuada, preocupada de la calidad de su producción, de la planificación del servicio entregado y responsable con los compromisos adquiridos.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

3. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

3.1. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS

3.1.1. Hidroponía

Se denomina hidroponía al cultivo de plantas sin tierra, creando las condiciones que les son necesarias, a través de una solución de agua, a la que se le han disuelto sales minerales diversas.

Uno de los objetivos de la hidroponía es mejorar los sistemas de producción, además de poder contar con verduras o frutas frescas durante todo el año. También es ideal para aquellos floricultores que deseen variar el color de sus flores y mejorarlos notablemente, modificando experimentalmente los componentes químicos de la solución nutritiva.

El método hidropónico es intrínsecamente un cultivo 100% ecológico y orgánico, del cual se pueden obtener frutos frescos, sanos, nutritivos y cien por ciento libres de toda contaminación, además de ofrecer la posibilidad de realizar estudios experimentales exactos y perfectamente controlados.

A escala comercial, la inversión inicial es algo más alta que el cultivo en tierra, pero la mayor cantidad y calidad del producto permite amortizar en menor tiempo la inversión realizada.

La hidroponía tiene presente y futuro, ya que permite cultivar por muchos años en sitios no aptos para el cultivo en tierra, disminuye la contaminación del suelo y napas de agua por no hacer uso de agroquímicos, es un cultivo 100% ecológico y orgánico.

3.1.2. Sistemas hidropónicos en agua

Son sistemas hidropónicos por excelencia; las raíces de las plantas están en contacto directo con la solución nutritiva.

Entre los sistemas más importantes y conocidos están los siguientes:

3.1.2.1. Sistema de raíz flotante

Este es un sistema hidropónico por excelencia porque las raíces de las plantas están sumergidas en solución nutritiva. Una plancha de termopol o poliuretano expandido

actúa como soporte mecánico, tanto para la parte aérea de la planta (hojas y tallos) como para la parte subterránea (raíces).

Este sistema es muy utilizado en proyectos de hidroponía social en diferentes países latinoamericanos generalmente para producir cultivos de hojas, como diversas variedades de lechuga, albahaca, apio, menta, hierba buena, etc. Para lograr una buena producción es muy importante airear la solución nutritiva; ésta se puede hacer inyectando aire con un compresor, o manualmente utilizando las manos o algún batidor, por lo menos dos veces al día. Esta acción permite redistribuir los elementos nutritivos y oxigenar la solución. La presencia de raíces de color oscuro es un indicador de una mala oxigenación de la solución nutritiva y esto limita la absorción de agua y nutrientes, afectando el crecimiento y desarrollo de las plantas.

3.1.2.2. Sistema NFT

El término NFT son las iniciales de Nutrient Film Technique (técnica de la película nutriente). El principio del sistema consiste en recircular la solución nutritiva por medio de una electrobomba a través de tuberías de distribución, hacia una serie de canales de PVC de superficie plana. Los canales están apoyados sobre mesas o caballetes, y tienen una ligera pendiente que facilita la circulación de la solución nutritiva a lo largo de ellos. Luego la solución nutritiva se recolecta en una tubería de drenaje conectada con el tanque.

La electrobomba funciona continuamente durante las 24 horas del día. Por los canales recorre una película o lámina de apenas 3 a 5 mm de solución nutritiva. Como es un sistema cerrado, también se le conoce como sistema de recirculación continua. Este flujo continuo de solución nutritiva mantiene a las raíces en contacto permanente con la solución, lo cual permite una buena oxigenación de las raíces y un suministro adecuado de nutrientes minerales esenciales para las plantas.

Este sistema hidropónico es muy usado para la producción de hortalizas de hoja como lechuga y albahaca. También se puede producir tomate, melón y pepino, pero, por razones de costos, se prefiere producir estos cultivos con el sistema de riego por goteo con sustrato embolsado.

3.1.2.3. Aeroponía

En este sistema las plantas están creciendo en agujeros en láminas de termopol (poliestireno expandido). El sistema aeropónico de estructura en forma de A tiene la forma de un triángulo equilátero para producir cultivos de hojas de poca altura. Las raíces de las plantas están suspendidas en el aire debajo de la lámina y encerradas en una cámara de

aspersión. La cámara está sellada por lo que las raíces están en oscuridad y están saturadas de humedad. Un sistema de nebulización asperja periódicamente la solución nutritiva sobre las raíces. El sistema está normalmente encendido sólo unos cuantos segundos cada 2 a 3 minutos. Esto es suficiente para que las raíces se humedezcan y la solución nutritiva sea aireada. Generalmente esta sistema hidropónico se utiliza más para fines ornamentales o decorativos que para fines comerciales porque sus costos de operación son relativamente altos. Una aparente desventaja de este sistema es el crecimiento desigual que resulta de las variaciones en la intensidad luminosa sobre los cultivos inclinados.

3.1.3. Consideraciones importantes para los sistemas hidropónicos

3.1.3.1. Nutrientes de las plantas

La base de la hidroponía es la nutrición vegetal, por lo que cualquiera que intente emplear técnicas hidropónicas deberá tener suficientes conocimientos de las necesidades nutritivas de las plantas.

La llave del éxito será la utilización de nutrientes como método de nutrición de las plantas. Es conveniente disponer de un programa de diagnóstico (en grandes plantaciones a nivel comercial) que permita conocer el nivel nutricional de la planta en cualquier momento, para así poder evitar los desequilibrios nutricionales que limitarían el crecimiento de la misma. El método ideal para diagnosticar alguna deficiencia de nutrientes es el análisis foliar una o dos veces por semana como medida preventiva, para así medir el nivel de cada uno de los elementos esenciales en los tejidos de las plantas y así poder corregir alguna deficiencia vía solución nutritiva.

3.2.3.2. Soluciones nutritivas

En los cultivos hidropónicos, todos los elementos esenciales se suministran a las plantas disolviendo las sales fertilizantes en agua; esta es la solución para ser asimiladas por las plantas, debiendo utilizar fertilizantes denominados de alta calidad o grado de invernadero. Una calidad pobre del fertilizante contendrá siempre gran cantidad de impurezas (arcilla, arena y partículas de limo), las cuales pueden formar una capa sobre la zona radicular; dicha capa no solamente puede impedir alcanzar esta zona a algunos nutrientes, sino que también obstruirá o taponeará las líneas de alimentación.

3.1.3.3. Características del agua

La calidad del agua es de gran importancia en los cultivos hidropónicos. Antes de utilizar cualquier tipo de agua es necesario efectuar un análisis de ésta. La dureza del agua es una medida del contenido de ión carbonato (HCO_3^-) y conforme aumenta ésta, el pH se incrementa y ciertos iones como el hierro quedan bloqueados reflejándose en el estado físico de las plantas. Desde el punto de vista de la concentración salina, no puede haber problemas con el uso de agua con valores inferiores a las 200 p.p.m. (partes por millón) de sales totales, puesto que estas concentraciones no poseen apreciación significativa en la solución nutritiva. Un contenido de cloruro sódico superior a las 50 p.p.m. en el agua de riego no es aconsejable, porque disminuye el ritmo de crecimiento de la planta. Algunas sustancias pueden resultar tóxicas en determinadas proporciones como el cloro libre en cantidades superiores a las 5 p.p.m.; el boro, el flúor y manganeso en concentraciones superiores a las 2 p.p.m. y el sodio en cantidad superior a 10 p.p.m. Una vez que el nivel de cada uno de los iones haya sido determinado, se debe añadir a la solución de nutrientes la diferencia que corresponda a la cantidad que deberá utilizarse de cada uno de ellos, siendo su concentración medida en p.p.m., milimolar (mM) y miliequivalentes (meq/l).

3.1.3.4. Riego

La frecuencia de los ciclos de riego va en relación con la naturaleza de la planta, de su estado de desarrollo, condiciones climáticas como intensidad lumínica, longitud del día, temperatura y el tipo de sustrato utilizado como medio de cultivo.

En condiciones de invernadero de alta intensidad lumínica y acompañada de altas temperaturas, el porcentaje de evaporación de las plantas se incrementa grandemente y como resultado la absorción del agua aumenta significativamente. La frecuencia de los ciclos tiene que ser suficiente para impedir cualquier déficit de agua en las plantas que provoquen un estrés hídrico con sus lamentables consecuencias.

La duración de cualquier ciclo de riego tiene que ser suficiente para proporcionar un adecuado filtrado del medio, para que puedan evacuar los nutrientes excesivos a través del sustrato; de no ser así, se formarían niveles de sal que causarían un retraso en el crecimiento e incluso una toxicidad en las plantas y su posterior muerte.

3.1.3.5. Condiciones medio ambientales

- **Temperatura:** Cada cultivo tiene su temperatura óptima de germinación. En algunos casos germinan bien en una gama relativamente amplia de temperaturas, y son aquellos que se pueden sembrar durante todo el año.

El cultivo hidropónico al aire libre se realiza de acuerdo a la época de siembra del cultivo similar a como tradicionalmente se lleva a cabo en el campo.

El mantenimiento de la temperatura es también muy importante ya que un cambio brusco podría interrumpir el proceso de germinación o parar incluso el crecimiento de la planta.

Bajo condiciones controladas, ya sea invernaderos o lugares donde las temperaturas son extremas se recomienda proteger el almácigo ya sea de la excesiva radiación solar, la sequedad o el viento, también se puede cubrir directamente el sustrato para elevar su temperatura. Incluso el color del sustrato es favorable en algunas épocas del año. Usar sustratos de color oscuro para temporadas frías y sustratos de color claro para temporadas cálidas.

- **Humedad:** Básicamente, se refiere a la humedad del sustrato. Una humedad estable es absolutamente imprescindible para una buena germinación y posterior crecimiento de la planta. El riego hay que hacerlo con pulverizadores o aspersores para no desplazar las semillas ni partir los débiles tallos. Hay que evitar excesos de humedad que provocarían podredumbres. A una semilla recién germinada le bastará unas horas sin riego para que sufra de forma irreversible.

Los riegos se realizan solo con agua hasta la obtención de las plántulas con sus primeras hojas verdaderas. Posteriormente, se dará inicio a un programa de riego ya sea manual o automático con una solución nutritiva.

- **Luz:** Muchas semillas no necesitan luz para germinar; por el contrario, con luz germinan peor. De todas formas, en el caso de semillas que requieren oscuridad o son neutras, al principio pueden colocarse en un lugar oscuro. En cuanto se inicia la germinación y aparecen las primeras hojas o cotiledones todas necesitan luz. Si la luz es insuficiente la plántula crecen débiles y se ahílan (alargamiento del tallo) y si es excesiva se puede quemar con los rayos del sol. Por eso, una buena luz natural indirecta suele ser la mejor.

3.1.4. Producción de lechugas

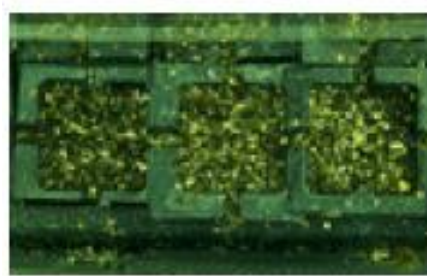
Estas indicaciones están dirigidas a una producción diaria de lechugas de 150 gramos. La producción se separa en dos zonas de crecimiento. Las semillas empiezan en el área de germinación, donde germinan y crecen durante 20 días. El día 20, las plantas son transportadas al invernadero y trasplantada al estanque, donde crecen hasta ser cosechadas en el día 55.

Para la producción de las lechugas hidropónicas se utilizará el sistema de raíz flotante.

➤ **DÍA 0 – SIEMBRA**

La producción se inicia con la fabricación del medio de germinación. El medio llena 12 bandejas de tapones de 128 tapones cada una. El medio puede ser humedecido con agua OR (Osmosis reducida) para aumentar la masa un poco. Una semilla de lechuga se coloca en cada tapón. Las bandejas son luego humedecidas con agua ro para fijar las semillas en el medio. Las doce bandejas son colocadas en la banca de flujo dentro del área de germinación. Las bandejas son sub-irrigadas con agua OR por ¼ hora cada 12 horas. Durante las primeras 24 horas, la iluminación se mantiene en 50 micrones/m-2s-1 con un fotoperiodo (duración del día) de 24 horas para asegurar una buena germinación. La temperatura se ajusta en 20°. Las bandejas son cubiertas con plásticos para mantener una alta humedad y prevenir que se sequen.

➤ **DÍA 1 – AJUSTE AMBIENTAL.**



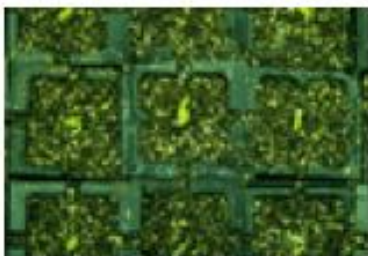
Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-1. Día 1 Creación de almacigo.

Se añade una solución fertilizante al agua de sub-irrigación 24 horas después de la siembra. La CE del agua se mantiene en 1200 microScm'1. El pH se ajusta en 5.8, lo que puede ocurrir añadiendo una base como hidróxido de potasio (KOH).

La temperatura se eleva a 25°C y las luces a 250 micromol m⁻²s⁻¹. Estos factores ambientales se mantienen durante el resto de la permanencia en la zona de germinación. La sub-irrigación continúa por 1/4 hora cada 12 horas hasta el día 6. El fotoperiodo permanece en 24 horas.

➤ **DÍA 3 – DISMINUIR LA HUMEDAD.**

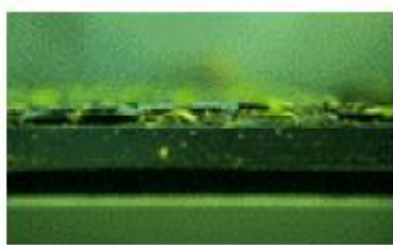


Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-2. Día 3 Disminución de humedad.

Las cubiertas de humedad colocadas los días 0 y 1 se quitan el día 2. En este momento, la semilla ha germinado y la plántula ha empezado a penetrar en la tierra, como puede observarse en la foto. Los altos niveles de humedad de los dos primeros días eran para asegurar que la semilla no se seque. Los bajos niveles de luz de las primeras 24 horas ayudan también a evitar esto.

➤ **DÍA 5 – REMOVER ALMÁCIGOS DOBLES.**



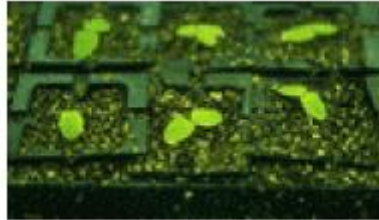
Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-3. Día 5 Remoción de almácigos dobles

Cualquier almácigo doble debe ser eliminado de los plugs los días 4 o 5 para asegurar una producción uniforme. El porcentaje de germinación puede ser determinado

para monitorear la calidad de la semilla y si hay condiciones adecuadas de crecimiento. Es crítico tener condiciones ambientales y crecimientos consistentes en esta etapa.

➤ **DÍA 6**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-4. Día 6

➤ **DÍA 8 – SELECCIÓN DE ALMACIGOS**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-5. Día 8 Selección de Almacigos

Los almacigos son elegidos el día 8, dependiendo del tamaño y expansión de su primera hoja (aprox. 1 cm de diámetro). Los almacigos con crecimiento no aceptable son desechados. El porcentaje aproximado es de 20-30%. Cualquier almacigo que haya crecido bien hasta esta etapa será aceptable a la hora del traspaso. La selección es un paso vital para garantizar la uniformidad de la cosecha.

➤ **DÍA 10 – INCREMENTAR LA FRECUENCIA DEL REGADÍO.**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-6. Día 10 Incremento de Regadio

Los almácigos han crecido a tal tamaño que requieren ser regadas más frecuentemente. El sistema de sub-irrigación se programa para regar 4 veces al día, o cada seis horas, durante 1/4 de hora.

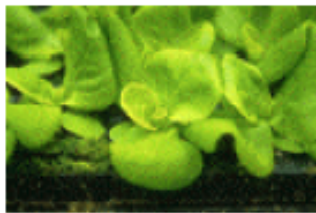
➤ **DÍA 11 .- ELIMINACIÓN DE IMPUREZAS**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-7. Día 11 Eliminación de Impurezas

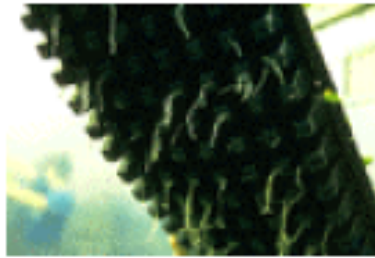
➤ **DÍA 18 – TRANSPLANTE**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-8. Día 12 – Traspaso de lechugas hidropónicas.

En este momento, las hojas de distintas lechugas comienzan a tocarse. Las raíces han crecido a través del fondo de las bandejas. Al trasladar los plugs al estanque hay que tener cuidado de no dañar estas raíces expuestas.



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-9. Raíz de lechugas hidropónicas

El día 18, los almácigos son transportados al invernadero y trasladados al estanque. Antes del traslado, deben estar abundantemente sub-irrigados. El traslado puede estar programado para justo después de un periodo de sub-irrigación para evitar que se resequen durante el traslado.



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-10. Cultivo

Colocación de plugs en el estanque en flotadores de Termopol. Cada plug es insertado en agujeros cuadrados de 1,9 cm² en cada flotador de 10 x 10 cm. Los flotadores son luego colocados en el estanque.



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-11. Cultivo en estanque

➤ **DÍA 28 – TRANSPLANTE**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-12. Día 28

Para el día 28 las hojas se han expandido hasta cubrir casi todo el flotador. En esta etapa una cabeza de lechuga pesa aproximadamente 10 gramos, por lo que se transplanta a una celda con mas espacio.

➤ **DÍA 34 – ESPACIADO**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-13. Día 34 Espaciado

Puede verse que las hojas han crecido a tal punto que interfieren con el crecimiento de las plantas contiguas. El espaciado del día 34 proporciona espacio para que sigan creciendo. En esta etapa las cabezas ya pesan 21 gramos. En esta etapa también se incrementa el espaciado a 97 plantas en m² a 38 plantas por m².

➤ **DÍA 40**

Una planta de lechuga pesa ahora aproximadamente 45 gramos. Las hojas todavía no se cruzan con las hojas de plantas vecinas. Cada planta tiene suficiente luz y espacio para crecer.

➤ **DÍA 50**



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-14. Día 50

Las lechugas pesan ahora aproximadamente 120 gramos

➤ **DÍA 55**



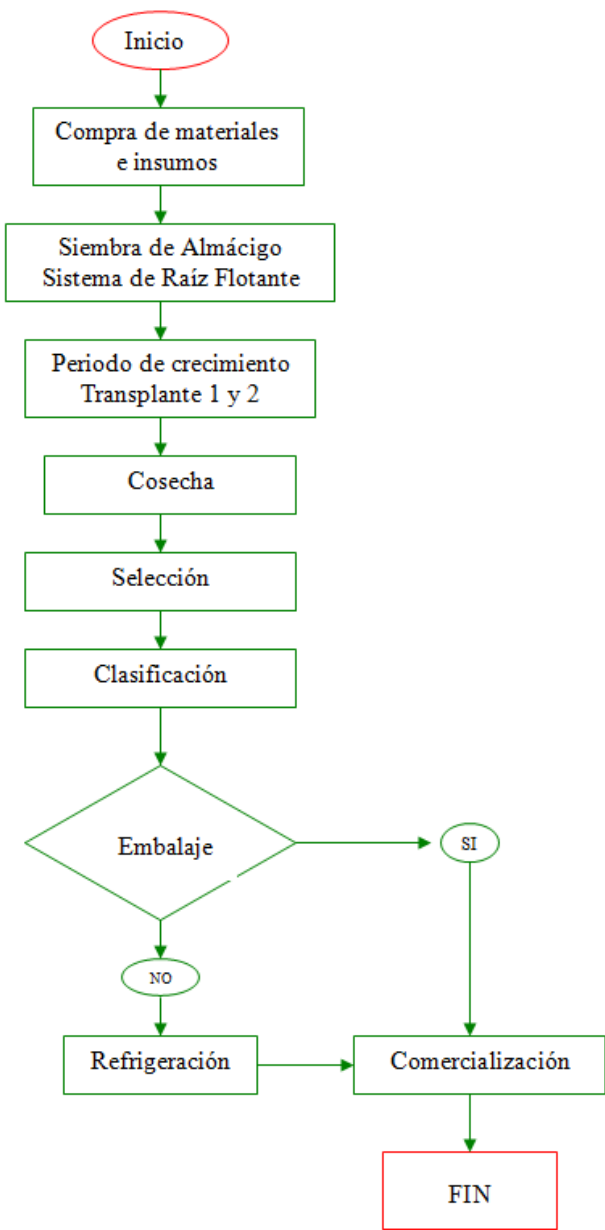
Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-15. Día 55

En el momento de la cosecha, al día 55, cada lechuga pesa aproximadamente 150 gramos. Las condiciones de crecimiento consistente y una programación adecuada de la producción aseguran que se obtengan un tamaño y cantidades uniformes cada vez.

3.2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

El diagrama de flujo de la producción y comercialización se detalla en el siguiente diagrama.



Fuente: SAG Desarrollo proyecto hidropónico

Diagrama 3-1. Diagrama de flujo de proceso de comercialización

3.3. **SELECCIÓN DE EQUIPOS**

Los equipos necesarios son:

Estanque:

Se plantea que el estanque que contenga la solución nutritiva se encuentre fuera del invernadero. El estanque debe tener una capacidad para 2500 litros de agua, que será en definitiva el agua que nutrirá a las lechugas de lo que necesitan para germinar.

Bombas:

Cada uno de los 6 invernaderos tendrá una bomba, la cual estará conectada directamente con el estanque de 1000 litros. La bomba será de tipo eléctrica unicelular y con un motor monofásico, con una potencia de 0,5 HP (100 L/m).

Red Hidráulica:

Esta red va desde el estanque hacia los invernaderos, y columnas hidropónicas transportando la solución nutritiva con un sistema de recirculación cerrado a través de la bomba. Se eligió un sistema de cañerías hidráulicas de PVC de 1" de diámetro.

Medidor de temperaturas:

Se considera 8 termómetros para controlar la temperatura en cada una de las diferentes naves, la cual se debe mantener entre los 20 y 25°C.

Medidor de pH.:

Constantemente se estará controlando el pH (grado de acidez) de la solución nutritiva, la cual deberá estar en un rango de 6,0 a 6,5. En valores cercanos a la basicidad sería recomendable utilizar otra solución ácida, como por ejemplo una mezcla entre ácido nítrico y ácido ortofosfórico en una porción 3:1, preparada al 5%.

Medidor de conductividad eléctrica:

Importante será controlar la conductividad eléctrica de las aguas, a través de la salinidad. Para ello se recomienda utilizar agua con valores menores a 0,5 ms/cm a 25°C.

Cámara de pre-frío:

Se considera el arriendo de una cámara de pre-frío para bajar rápidamente la temperatura de las lechugas y poder conservarlas posteriormente en los lugares de venta, ya sea en las dependencias ubicadas en el lugar de producción o en los puntos finales de

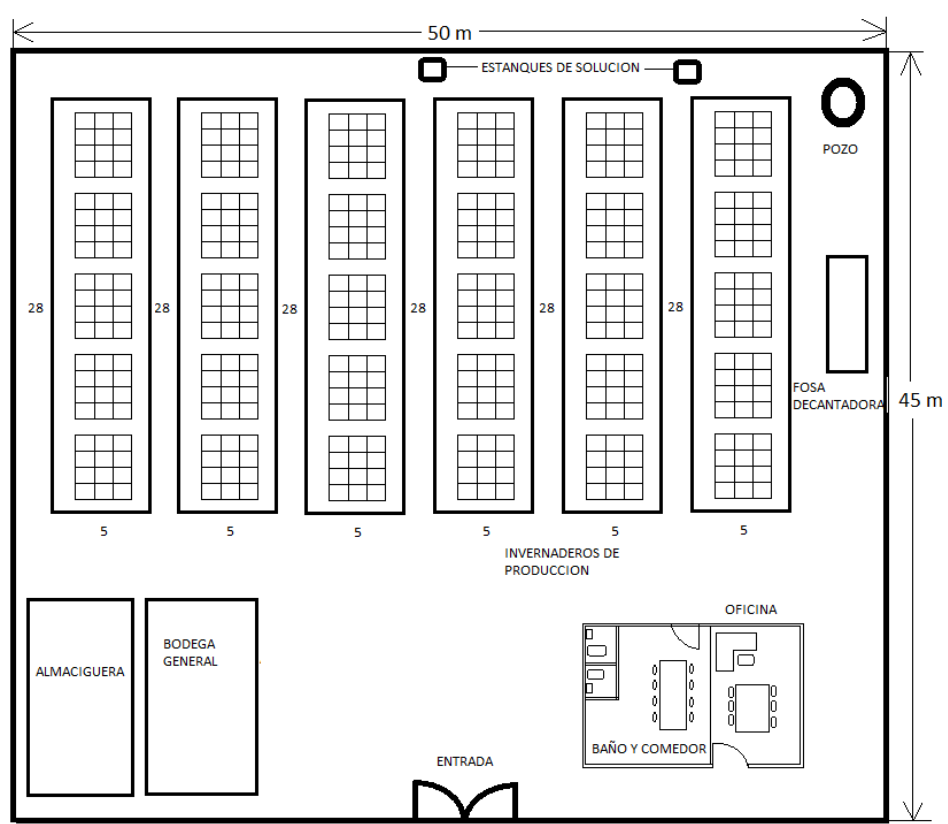
venta, como las ferias y supermercados, refrigerado a 1° C y poder prolongar su vida útil durante muchos más días.

3.4. LOCALIZACION Y LAY-OUT

El terreno a utilizar, como se indicó anteriormente, estará ubicado en la ciudad de Quillota, específicamente en la localidad de La Palma. Este terreno es de propiedad propia, el cual tiene una superficie de 2.250 mt2., por lo que para la estimación de costo de oportunidad.

El terreno está neurálgicamente bien establecido, estando casi en el corazón de la provincia de Quillota, con conectividad a través de las principales carreteras que conectan a todas las ciudades de la comuna.

Para las instalaciones internas la distribución de la localización de cada uno de los puntos de producción será:



Fuente: Desarrollo proyecto hidropónico

Figura 3-16. LAY-OUT de Oficina e invernaderos.

3.5. DETERMINACION DE INSUMOS, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

A continuación, se determinan los insumos y productos que se necesita para la producción de lechugas hidropónicas y la operación del sistema.

Tabla 3-1. Determinación de insumos, productos y subproductos. (U.F. 30-11-2022)

Insumo	Unidad	Valores Unitarios (\$)	Consumo/Mes	Costo/Mes (\$)	Costo/Anual (\$)	UF/Anual
Insumos de Oficina		35.000	1	35.000	420.000	12.06
Insumos de aseo oficina		42.000	1	42.000	504.000	14.48
Insumo aseo area produccion		60.000	1	60.000	720.000	20.68
Semilleros	c/u	2.500	20	50.000	600.000	17.24
Semillas	g	380	120	45.600	547.200	15.72
Solucion Nutritiva	L	280	2.580	722.400	8.668.800	249.02
Termopol	c/u	182	50	9.100	109.200	3.14
Sustrato	m3	22.000	1	22.000	264.000	7.58
Cajas	c/u	85	2.000	170.000	2.040.000	58.60
Mantencion vehiculo	c/u	50.000	1	50.000	600.000	17.24
Bolsas	kg	25	2.000	50.000	600.000	17.24
TOTAL				\$ 1.256.100	\$ 15.073.200	432.99

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

3.6. FLEXIBILIDAD Y RENDIMIENTO

Al analizar la capacidad productiva que deberá conseguirse en los doce primeros meses, se estará previendo el crecimiento futuro que pueda experimentar el negocio a lo largo de los siguientes 5 años, lo que puede llevar a que en años sucesivos haya que incrementar la capacidad productiva, con el fin de copar la mayor participación del mercado posible en el nicho elegido y antes de que los competidores recuperen la iniciativa.

El programa de producción nombrado en el punto anterior, tendrá como objetivos fundamentales obtener:

- Una alta calidad y productividad en la lechuga producida.
- Reducir costos de fabricación .

Dentro de las funciones que se realizarán, se tiene que:

- El plan de producción debe estar de acuerdo con la administración y los sistemas de comercialización.

- Elegir los equipos, materiales e insumos que se precisarán.
- Organizar los procesos.
- Introducir bastantes mejoras en todo el proceso, desde finalizado el primer año, realizar un análisis en la producción que oriente a buscar un incremento en la producción.

3.7. CONSUMOS DE ENERGIA

Los consumos de energía utilizados en el proceso, así como sus valores en pesos y UF se pueden ver a continuación.

Tabla 3-2. Cálculo de consumo de energía. (U.F. 30-11-2023)

Insumo	Unidad	Valores Unitarios (\$)	Consumo	Costo/Mes (\$)	Costo/Anual (\$)	Costo Anual (UF)
Energía eléctrica	KWh	147	900	132.300	1.587.600	46
Agua		1.332	20	26.640	319.680	9
GAS	45 Kilos c/u	21.000	2	42.000	504.000	14
Combustible	Lts	1.100	300	330.000	3.960.000	114
Telefonía	Minutos	11.000	4	44.000	528.000	15
TOTAL				\$ 574.940	\$ 6.899.280	198.19

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

a) Energía Eléctrica.

Es la energía que se utilizará para la iluminación de los invernaderos en época de frío. Además, se contempla la extracción de agua desde pozo, por lo que el uso de bomba eléctrica también significa un costo adicional. El uso de electricidad para la oficina, comedor y baño también está contemplado.

b) Agua.

El recurso agua para el cultivo hidropónico será desde el pozo, por lo cual no implica costo. El costo de agua potable solo será en oficina y baño ubicado dentro de las dependencias.

c) **Combustible.**

El gasto en combustible está contemplado para el uso de una camioneta Tipo H100.

d) **Gas**

El gas se utiliza en su gran mayoría para la época invernal. Es en esta época en donde se utilizan calefactores a gas para mantener la temperatura óptima de los invernaderos durante la época de invernal. Además se utilizará a diario para el calentamiento de los almuerzos del personal de trabajo que traerá de sus hogares.

e) **Telefonía e Internet.**

Para telefonía está pensado utilizar un teléfono celular de la empresa además de un teléfono fijo. La compañía que provea el servicio de telefonía también deberá proveer los servicios de Internet.

3.8. **PROGRAMAS DE TRABAJOS, TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL**

3.8.1. **Horarios de trabajo y turnos**

La jornada habitual de trabajo es de lunes a viernes, desde las 08:30 horas hasta las 17:30 horas, contemplando 1 hora de almuerzo, y los días sábados desde 08:30 a 13:30 horas. El total de personas que contempla esta jornada serían las 5 personas de la empresa.

3.8.2. **Gastos en personal**

Tabla 3-3. Gastos en personal. (U.F. 30-11-2023)

	Sueldos \$/Mes	Sueldos \$/Anual	UF/Anual
Administrador	\$ 1.200.000	\$ 14.400.000	414
Técnico Agrícola	\$ 700.000	\$ 8.400.000	241
Secretaria	\$ 500.000	\$ 6.000.000	172
Operarios 1	\$ 500.000	\$ 6.000.000	172
Operarios 2	\$ 500.000	\$ 6.000.000	172
Honorarios Contador	\$ 65.000	\$ 780.000	22
Ropa de Trabajo	\$ 80.000	\$ 960.000	28
TOTAL	\$ 3.545.000	\$ 42.540.000	1222

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

3.9. PERSONAL DE OPERACIONES, CARGOS, PERFILES Y SUELDOS

La planta en total necesita para su funcionamiento y operación de un gerente comercial, un jefe de producción (técnico agrícola), una secretaria y dos operarios. Sus perfiles, cantidad y remuneración se detallan a continuación.

3.9.1. Administrador

- **Formación o Título:** Ingeniero ejecución Gestion Industrial o Ing. Alimentos.
- **Especificaciones del Cargo:** Conocimientos de procesos relativos a la gestión, control de calidad, administración de finanzas, conocimientos en RRHH, buen conocimiento de herramientas informáticas
- **Función:** Gestionar los recursos de la empresa (económicos, financiero, RRHH) etc., además de efectuar funciones de comercialización de productos, contactos con clientes y proveedores.
- **Cantidad:** 1
- **Remuneración:** \$1.200.000.- mensual bruto.

3.9.2. Secretaria

- **Formación o Título:** Secretaria ejecutiva, con amplios conocimientos relativos a su cargo, egresada de colegio técnico. Con conocimiento de contabilidad y administración.
- **Especificación de Cargo:** Conocimiento relativo a su función, conocimientos de computación, contabilidad y administración. Vivir en la zona.
- **Función:** Tomar órdenes de pedidos y recados, hacer informes periódicos de stock y ventas, gestionar depósitos e información y planillas de sueldos e imposiciones de operarios.
- **Cantidad 1:** 1
- **Remuneración:** \$500.000.- mensual bruto.

3.9.3. Tecnico Agricola

- **Formación o Título:** Técnico agrícola o técnico en alimentos, titulado como técnico de nivel superior de algún centro de formación técnica.

- **Función:** Responsable de la producción continua de lechugas, adoptando la mejor estrategia técnica para la más eficiente producción. Encargado y responsable de los operarios de producción.
- **Cantidad:** 2
- **Remuneración:** \$700.000.- mensual bruto.

3.9.4. Operario

- **Formación o Título:** Sin requerimiento de título o formación específica
- **Función:** Su función será de manipular y movilizar los cultivos de lechugas, de acuerdo a sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo, así como también aportará con el embalaje y entrega de las lechugas.
- **Cantidad:** 2
- **Remuneración:** \$500.000.- mensual bruto.

3.10. INVERSION EN EQUIPOS Y EDIFICACION

A continuación, se detallan los costos de inversión, incluyendo edificación para el proyecto. Estos son:

Tabla 3-4. Inversión en equipos y edificación

Inversiones	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)	UF Total
Habilitacion de Terreno	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	34.47
Construccion naves e invernaderos	6	\$ 4.200.000	\$ 25.200.000	723.89
Camioneta de Repartos	1	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	215.44
Edificaciones oficina y baño	1	\$ 8.500.000	\$ 8.500.000	244.17
Almaciguera	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	71.81
Construccion de bodega	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	100.54
Construccion de fosa	1	\$ 650.000	\$ 650.000	18.67
Bomba	6	\$ 110.000	\$ 660.000	18.96
Sistema de riego	6	\$ 450.000	\$ 2.700.000	77.56
Sistema de drenaje	6	\$ 380.000	\$ 2.280.000	65.50
Sistema de electricidad	6	\$ 270.000	\$ 1.620.000	46.54
Calefacción	6	\$ 30.000	\$ 180.000	5.17
Contenedores de lechugas	360	\$ 2.250	\$ 810.000	23.27
Estanques de Solución	2	\$ 130.000	\$ 260.000	7.47
Balanzas	2	\$ 70.000	\$ 140.000	4.02
Medidor portátil de PH	2	\$ 79.890	\$ 159.780	4.59
Medidor portátil de CE	2	\$ 49.000	\$ 98.000	2.82
Muebles (sillas, escritorios, estantes)	1	\$ 650.000	\$ 650.000	18.67
Computadora e Impresora	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	43.09
TOTAL			\$ 60.107.780	1727

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

- **Invernaderos:** Se contempla la construcción de 6 invernaderos de madera de 2"x3" en largo 6m y tapas de madera como vigas, todo esto revestido en polietileno. Interiormente una malla Rachel para controlar la temperatura en verano.
- **Vehículo o camioneta de reparto:** Está considerada la compra de un vehículo diesel para toda la operación logística y de reparto de las lechugas.
- **Habilitación de baños y oficinas:** Al interior del terreno ya existe una casa sin habitar, cumple con las medidas, solo habría que hacer una pequeña remodelación para su habilitación definitiva. Esta consiste en revestimiento interior, pintura y cielo o techumbre nueva.
- **Almaciguera:** En la construcción de la almaciguera está considerado todos los semilleros en su primera etapa, como así también todos los insumos y plataformas de trabajo para comenzar con el proceso desde cero.
- **Bodega:** Está considerada la construcción de una bodega para guardar herramientas, materiales e insumos que ayudan en la producción de lechugas.
- **Fosa:** Está contemplado depositar el agua en el interior de la fosa una vez efectuado y finalizado su proceso a la tierra. De forma natural actuará esta fosa, cuya construcción simplemente consiste en excavar un hoyo en la tierra de unos 3 metros de profundidad y de un diámetro de 3 metros cuyo interior se rellena con piedras o bolones de río, actuando éste como colador. Dejará que el fluido líquido se drene, mientras que lo sólido quedará en la capa de gravillas, piedras o bolones.
- **Bomba:** Está considerada una bomba para cada invernadero de 0,5 HP.

3.11. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo se refiere al capital que se necesita para la operación normal del proyecto en el primer ciclo de vida productivo. Para el proyecto se considerara los cuatro primeros meses, ya que es en este periodo en donde se obtienen las primeras cosechas.

Tabla 3-5. Inversión en capital de trabajo

Cap. Trabajo.	Unidad	Valores Unitarios	Consumo	Costo/Mes	Costo 4er mes	UF
Insumos de Oficina		35.000	1	35.000	140.000	4.02
Arriendo de terreno		200.000	1	200.000	800.000	22.98
Insumos de aseo oficina		42.000	1	42.000	168.000	4.83
Insumo aseo area produccion		60.000	1	60.000	240.000	6.89
Semilleros	c/u	2.500	20	50.000	200.000	5.75
Semillas	g	380	120	45.600	182.400	5.24
Solucion Nutritiva	L	280	2.580	722.400	2.889.600	83.01
Termopol	c/u	182	50	9.100	36.400	1.05
Sustrato	m3	22.000	1	22.000	88.000	2.53
Cajas	c/u	85	2.000	170.000	680.000	19.53
Mantencion vehiculo	c/u	50.000	1	50.000	200.000	5.75
Bolsas	kg	25	2.000	50.000	200.000	5.75
ENERGIA						
Energía eléctrica	KWh	147	900	132.300	529.200	15
Agua		1.332	20	26.640	106.560	3
GAS	45 Kilos c/u	21.000	2	42.000	168.000	5
Combustible	Lts	1.100	300	330.000	1.320.000	38
Telefonia	Minutos	11.000	4	44.000	176.000	5
SUELDOS						
Gerente Comercial		\$ 1.200.000	1	\$ 1.200.000	\$ 4.800.000	137.88
Técnico Agrícola		\$ 700.000	1	\$ 700.000	\$ 2.800.000	80.43
Secretaria		\$ 500.000	1	\$ 500.000	\$ 2.000.000	57.45
Operarios 1		\$ 500.000	1	\$ 500.000	\$ 2.000.000	57.45
Operarios 2		\$ 500.000	1	\$ 500.000	\$ 2.000.000	57.45
Honorarios Contador		\$ 65.000	1	\$ 65.000	\$ 260.000	7.47
Ropa de Trabajo		\$ 80.000	1	\$ 80.000	\$ 80.000	2.30
TOTAL				\$ 5.576.040	\$ 22.064.160	633.81

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

De acuerdo a los costos indicados en la tabla 3-5 el máximo déficit esta al cuarto mes con 633,81 UF. Esto corresponde al máximo déficit analizado efectivamente sumando los 4 primeros meses en donde no se obtendrán utilidades.

3.12. COSTOS DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA

Son todos los gastos que se generan al iniciar esta nueva empresa y que permiten su operación en un inicio. Se puede ver este detalle en la siguiente tabla.

Tabla 3-6. Costos de instalación y puesta en marcha

Presupuesto	COSTO (\$)	UF/Anual
Abogado	\$ 150.000	4.31
Notaría	\$ 180.000	5.17
Diario Oficial	\$ 40.000	1.15
Inscripción comercio	\$ 68.000	1.95
Impresión timbraje	\$ 30.000	0.86
Registro marca	\$ 80.000	2.30
Otros	\$ 20.000	0.57
TOTAL	\$ 568.000	16.32

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

3.13. COSTOS DE IMPREVISTOS

De acuerdo a la política de este tipo de empresas asociadas a la agricultura y también a este proyecto, se contempla un ítem de imprevistos equivalente al 10% sobre la inversión inicial que consiste en 172,66 UF.

3.14. RESUMEN DE INVERSIÓN

Tabla 3-7. Resumen de inversión

	Unidad	Valores Unitarios	Valores TOTALES	UF
ACTIVOS FIJOS				
Habilitación de Terreno	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	34
Construccion naves e invernaderos	6	\$ 4.200.000	\$ 25.200.000	724
Camioneta de Repartos	1	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	215
Edificaciones oficina y baño	1	\$ 8.500.000	\$ 8.500.000	244
Almaciguera	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	72
Construccion de bodega	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	101
Construccion de fosa	1	\$ 650.000	\$ 650.000	19
Bomba	6	\$ 110.000	\$ 660.000	19
Sistema de riego	6	\$ 450.000	\$ 2.700.000	78
Sistema de drenaje	6	\$ 380.000	\$ 2.280.000	65
Sistema de electricidad	6	\$ 270.000	\$ 1.620.000	47
Calefacción	6	\$ 30.000	\$ 180.000	5
Contenedores de lechugas	360	\$ 2.250	\$ 810.000	23
Estanques de Solución	2	\$ 130.000	\$ 260.000	7
Balanzas	2	\$ 70.000	\$ 140.000	4
Medidor portátil de PH	2	\$ 79.890	\$ 159.780	5
Medidor portátil de CE	2	\$ 49.000	\$ 98.000	3
Muebles (sillas, escritorios, estantes)	1	\$ 650.000	\$ 650.000	19
Computadora e Impresora	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	43
TOTAL ACTIVOS FIJOS			\$ 60.107.780	1.727
CAPITAL DE TRABAJO	3	\$ 5.576.040	\$ 22.064.160	634
GASTOS PUESTA EN MARCHA	1	\$ 568.000	\$ 568.000	16
SUB TOTAL			\$ 82.739.940	2.377
IMPREVISTOS (10%)			\$ 8.273.994	238
TOTAL COSTO INST. Y PUESTA EN MARCHA			\$ 91.013.934	2.614

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónica

3.15. RESUMEN DE COSTOS OPERACIONALES

Costo operacional variable

Tabla 3-8. Costo operacional variable

Insumo	Unidad	Valores Unitarios	Consumo	Costo/Mes	Costo/Anual	UF/Anual
Combustible	lts	\$ 1.100	300	\$ 330.000	\$ 3.960.000	114
Semilleros	c/u	\$ 2.500	20	\$ 50.000	\$ 600.000	17.24
Semillas	g	\$ 380	120	\$ 45.600	\$ 547.200	15.72
Solucion Nutritiva	L	\$ 280	2.580	\$ 722.400	\$ 8.668.800	249.02
Termopol	c/u	\$ 182	50	\$ 9.100	\$ 109.200	3.14
Sustrato	m3	\$ 22.000	1	\$ 22.000	\$ 264.000	7.58
Cajas	c/u	\$ 85	2.000	\$ 170.000	\$ 2.040.000	58.60
Mantenición Vehiculos	c/u	\$ 50.000	1	\$ 50.000	\$ 600.000	17.24
Bolsas	kg	\$ 25	2.000	\$ 50.000	\$ 600.000	17.24
TOTAL				\$ 1.449.100	\$ 17.389.200	499.52

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

3.16. RESUMEN COSTOS FIJOS

Tabla 3-9. Costo operacional fijo

	Valores Unitarios	Consumo	Costo/Mes	Costo/Anual	UF/Anual
MANO DE OBRA	\$ 3.545.000	1	\$ 3.545.000	\$ 42.540.000	1.222
Insumos de Oficina	\$ 35.000	1	35.000	420.000	12.06
Insumos de aseo oficina	\$ 42.000	1	42.000	504.000	14.48
Insumo aseo area produccion	\$ 60.000	1	60.000	720.000	20.68
Energía eléctrica	\$ 147	4.000	\$ 588.000	\$ 7.056.000	203
Agua	\$ 1.332	20	\$ 26.640	\$ 319.680	9
Pago de Arriendo Terreno	\$ 200.000	1	200.000	2.400.000	68.94
GAS	\$ 16.000	2	\$ 32.000	\$ 384.000	11
Pago patente vehiculo	\$ 77.281	1	\$ 77.281	\$ 927.372	27
Pago patentes negocio	\$ 57.000	1	\$ 57.000	\$ 684.000	20
Mantencion pagina WEB	\$ 15.000	1	\$ 15.000	\$ 180.000	5
Pago Seguro Vehiculo	\$ 25.500	1	\$ 25.500	\$ 306.000	9
Mantenición de Equipos	\$ 15.000	1	\$ 15.000	\$ 180.000	5
Telefonía	\$ 25	2.000	\$ 50.000	\$ 600.000	17
TOTAL			\$ 4.768.421	\$ 57.221.052	1.643.73

Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

**CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA,
LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA FINANCIERA Y AMBIENTAL**

4. ANÁLISIS DE PREFECTIBILIDAD ADMINISTRATIVA, LEGAL, SOCIETARIA, TRIBUTARIA FINANCIERA Y AMBIENTAL

4.1. ADMINISTRATIVA

Se definen las siguientes funciones en base al rol que cumple cada uno de los involucrados en los procesos de la empresa.

4.1.1. Personal

El personal requerido para la administración es:

4.1.1.1. Administrador

El Administrador general deberá manejar los contratos del personal permanente interactuando con el contador en relación al manejo económico y tributario de los contratistas.

Deberá interactuar con el jefe de producción con el objeto de conocer las actividades y prioridades del trabajo de los empleados agrícolas permanentes y ocasionales, planificar la realización de los trabajos de acuerdo a las instrucciones.

También deberá administrar las ventas y la establecer lazos comerciales con clientes.

El Administrador tendrá a cargo todo lo que se refiere a las compras y necesidades de la empresa. Dentro de estas funciones se destaca:

- Conocer quiénes son los proveedores más adecuados.
- Contactar con ellos, pedirles ofertas, estudiarlas.
- Acordar suministros: productos, calidades, periodicidad de las entregas, precios y condiciones de pago. Entre otras.
- Realizar contacto con clientes potenciales, con el objetivo de cerrar contratos.

4.1.1.2. Técnico Agrícola

El técnico agrícola Tendrá labores de asesoría y resultados en todo lo que comprende el manejo de los cultivos de lechugas, determinar acciones necesarias para lograr el óptimo desarrollo y producción de lechugas hidropónicas, definiendo calendarios

de procedimientos y cuidados de las plantas, tomando las decisiones pertinentes para el manejo de los nutrientes.

Dentro de los objetivos que deberán conseguir:

- Desarrollo de producción en el mínimo tiempo y plazo.
- Introducir mejoras en prácticas y gama inicial.
- Conseguir diseños más baratos que ayuden a la competitividad del negocio.

4.1.1.3. Secretaría administrativa

Cordinación de entrevistas y visitas como así también participar en labores de RRHH, es decir, administración del recurso humano de la empresa, verificando el cumplimiento de las normativas legales en el pago de remuneraciones, finiquitos y redacción de contratos. Dentro de sus funciones primordiales están:

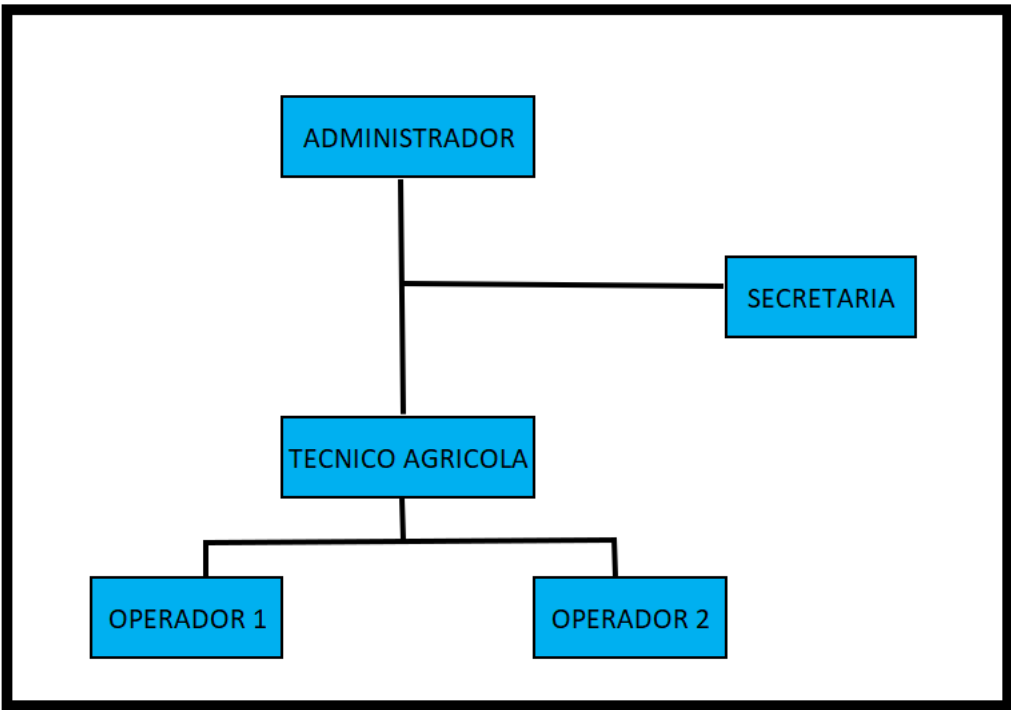
- Manejar en forma ordenada y estricta la agenda laboral y comercial del gerente Comercial
- Mantener al día los papeles de control de compras y entrega de productos. De esta forma el contador tendrá de buena forma el control de los libros de contabilidad.
- Realización de Cotizaciones y recepción de contactos.

4.1.1.4. Operadores de producción

Las funciones de labores, cuidados, control en la nutrición, riego y fumigación serán desarrolladas por dos operadores de producción. Su trabajo será permanente, lo que implica llevar un monitoreo permanente del desarrollo y crecimiento de las plantas.

Este trabajador será supervisado por el jefe de producción y seguirá las instrucciones y recomendaciones pertinentes.

4.1.2. Estructura organizacional



Fuente: En base a evaluación técnica proyecto producción de lechugas hidropónicas

Figura 4-1. Organigrama de la Empresa

4.1.3. Sistema de información administrativos

Los sistemas de información administrativos están estructurados para que permitan una buena coordinación entre los diferentes tipos de cargo, de forma que se logre una comunicación eficiente y se genere un producto de calidad, conforme a los requerimientos de los clientes y de la normativa aplicable.

4.2. **PREFACTIBILIDAD LEGAL**

A continuación, se da a conocer el ordenamiento jurídico del país, fijado por su constitución política, leyes, reglamentos y decretos, entre otros, además de determinar diversas condiciones que se traducen en normativas permisivas o negativas que podrían afectar al proyecto.

4.2.1. Marco legal vigente

A continuación, se realizará una descripción de los diferentes aspectos legales que se deben cumplir cuando se realiza la constitución de la empresa y el contrato del personal que presta servicios a la empresa.

Para ello, se debe realizar trámites en la municipalidad, además del Conservador de Bienes Raíces, Servicio de Impuestos Internos, Inspección del Trabajo, entre otras.

Conservador de Bienes Raíces, institución que deberá registrar la sociedad que se forme para el correcto funcionamiento de la Comercializadora de lechugas. A su vez, velará por la relación con notarías, para ejecutar las certificaciones, contratos, etc. y todo lo necesario para la constitución de la sociedad y afines.

Servicio de Impuestos Internos, cuya misión es otorgar la iniciación de actividades y velar por los impuestos a los cuales deba atenerse el proyecto.

Inspección del Trabajo, ente fiscalizador en materia laboral. El proyecto deberá contemplar contratos y las exigencias propias del mismo, a fin de dar cumplimiento a las normas vigentes.

No olvidar que además existen otras instituciones que afectan el desarrollo del proyecto y que se deben tener presentes como son Fonasa o Isapre, Instituciones Financieras, Administradoras de Fondos de pensiones entre otras.

4.2.2. Aspectos legales del giro del proyecto

4.2.2.1. Iniciación de actividades

Para que la gestión tenga validez ante el Servicio Impuestos Internos (S.I.I.), organismo encargado de velar por la regulación y formalización de cualquier empresa (individual y jurídica), este servicio debe estar en conocimiento de una serie de requisitos mínimos exigidos por él, tales como:

- Solicitud y obtención del Rol Único Tributario completando el formulario N°4.414 donde se debe indicar los fines que persigue, el número de sus socios, R.U.T. y el porcentaje de participación que les corresponde.
- La declaración de iniciación de actividades por parte de los socios de la empresa, según lo dispuesto en el Código Tributario N° 68, se debe hacer en el formulario N°4.415, en un plazo no superior a los dos meses siguientes del inicio real de las actividades.

- Timbres y documentos. Todo contribuyente, casi sin excepción, debe emitir documentos que respalden su gestión, documentos que deben estar autorizados por el S.I.I.

4.2.2.2. Obtención de patente municipal que permita funcionar a la empresa

Las normas que rigen la autorización y pago de patentes se encuentran contenidas en la Ley de Rentas Municipales N° 3.063, y su contribución anual se desglosa en dos cuotas semestrales pagaderas en los meses de enero y julio de cada año.

El valor de la patente equivale al cinco por mil (5/1000) del capital propio de cada contribuyente y no puede ser inferior a 1 U.T.M. ni mayor a 1.000 U.T.M.

4.2.3. Aspectos laborales

En lo que se refiere a la situación laboral actual, la empresa considerará los aspectos legales implícitos en la ley 19.010 (Código del Trabajo), en la que se señala:

- Remuneraciones acordes al esfuerzo desarrollado por el trabajador.
- Cotizaciones previsionales obligatorias de AFP 12%, salud 7%, Mutual de Seguridad 0,95% y seguro de desempleo del 2,4%
- Remuneraciones mínimas según las establecidas a la fecha.
- Los bonos, comisiones, sobresueldos y demás incentivos, quedan a libre asignación de la política de la empresa.
- Existirán dentro de la organización, una escala de remuneraciones de acuerdo a las funciones, grado de responsabilidad, experiencia y años de servicio.

4.2.3.1. Ley 16.744 Sobre accidentes laborales y enfermedades profesionales

Los trabajadores dependientes del sector privado están afectados por la ley 16.744 que regula las acciones a seguir para prevenir y tratar accidentes laborales y enfermedades profesionales. Para esto, la empresa debe afiliarse a alguna mutual de seguridad, a saber: Asociación Chilena de Seguridad, Mutual de Seguridad, Instituto de Seguridad del Trabajo e INP. La ley hace las siguientes definiciones:

Accidente del trabajo: toda lesión que sufra una persona a causa o con ocasión de trabajo, y que le produzca la incapacidad o muerte. También, se incluyen los accidentes que el trabajador sufra en el trayecto desde y hacia su trabajo.

Enfermedades profesionales: aquella producida de manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona, y que le produzca incapacidad o muerte.

La empresa tiene las siguientes obligaciones:

- Cumplir con la “Obligación de informar los Riesgos Laborales” (OIR)
- Elaboración del Reglamento Interno de Higiene y Salud para cuando se tengan contratadas 10 o más personas.
- Implementar medidas de Higiene y Seguridad
- Proporcionar elementos de Protección Personal a los trabajadores que lo requieran.
- Mantener estadísticas de siniestralidad al día

4.2.3.2. Ley 20.123 Ley de subcontratación

Regula trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios., en Tabla 4-2, se muestran sus principales caracterís en base a la ley 20.123.

Tabla 4-1. Características empresas bajo ley 20.123 de subcontratación

Características de empresas bajo ley 20.123	
Subcontratación	Objeto: Contratista ejecuta obras servicios para empresas mandantes Clase: Obras o servicios Característica: Obras o Servicios se ejecutan por cuenta de riesgo el contratista y con trabajadores bajo su dependencia Lugar: Empresa o Faena de Empresa Familiar Exclusiones: Obras o Servicios que se ejecutan de manera discontinua o esporádica Incumplimiento de requisitos: Empresa mandante asume condición de empleador
Empresa de Servicios Transitorios (EST)	Giro único: poner a disposición trabajadores, selección, capacitación y actividades. Afines en el RRHH. Prohibición de vinculación como matrices, coligadas, relacionadas ni tener interés directo, participación o relación societaria con usuaria. Obligación de registro en Dirección del Trabajo. Obligación de constituir garantía
Sanciones para ambos tipos de empresas	Multas por incumplimiento de requisitos y obligaciones (80 a 500 UTM)

Fuente: Elaboración propia en base a presentación IST

4.3. **PREFACTIBILIDAD SOCIETARIA**

A continuación, se señala el proceso de constitución de la sociedad, normativa y tramitación municipal.

4.3.1. Relación entre los inversionistas

4.3.1.1. Proceso de constitución

En la escritura pública de constitución de la sociedad quedará estipulado, la individualización de cada socio, cédula de identidad, profesión, estado civil, domicilio, capital o aporte, razón de la sociedad, facultades, administración, acuerdos y normas internas.

Una vez realizada la escritura se confeccionará el extracto de constitución para la posterior publicación en el Diario Oficial, antes de los 60 días siguientes según lo establecido por la ley.

Transcurridas las etapas anteriores, se presentará una copia legalizada ante notario de la constitución de la sociedad y del extracto para solicitar el número de registro comercial ante el Registro Nacional de Comercio. Una copia del extracto deberá inscribirse, dentro del plazo de 60 días, en el Registro de Comercio de Quillota.

Toda la documentación anterior se presentará ante S.I.I. para solicitar en el formulario N°4415 lo siguiente:

- Inscripción del Rol Único Tributario (RUT).
- Declaración de Inicio de Actividades: Se indica antecedentes de la empresa, giro o actividades a desarrollar, código de actividad económica, rol, avalúo de la propiedad, identificación de los socios y declaración de capital de cada uno de ellos.

4.3.1.2. Normativa y tramitación municipal

La Ilustre Municipalidad de La Calera exige, para la solicitud de patente comercial y edificación, los siguientes antecedentes:

- Autorización notarial (si fuere necesario).
- Declaración jurada de capital propio.
- Fotocopia legalizada de iniciación de actividades.
- Resolución legalizada sanitaria solicitada en el Servicio de Salud de la zona.

- Fotocopia legalizada de constitución de la sociedad.
- Fotocopia legalizada de RUT de la sociedad.
- Solicitud de Edificación.
- Declaración Jurada de la calidad de propietario del bien raíz de la Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de La Calera.
- Declaración del arquitecto por estado de obras.

4.4. **PREFACTIBILIDAD TRIBUTARIA**

A continuación, se da a conocer la situación tributaria con que se registrará la empresa, tales como el sistema tributario, impuesto a la renta, impuesto a la venta, determinación de gastos de impuesto, entre otros.

4.4.1. **Sistema tributario**

La situación tributaria con que se registrará la empresa, será la que rige a todas las empresas de Chile y que cumple con las normativas emanadas del Servicio de Impuesto Interno (SII). Estos son:

- El Impuesto a la Renta de Primera Categoría
- El Impuesto al Valor Agregado (IVA)
- Impuesto de timbre y estampillas

4.5. **PREFACTIBILIDAD FINANCIERA**

El análisis contempla financiamiento a distintos niveles: puro, 50% y 75%. Además, compara el resultado de mayor VAN y TIR con los beneficios económicos que trae a la venta de lechugas hidropónicas. Para cumplir con este análisis se considera financiamiento externo a través de créditos obtenidos a través de CORFO.

El crédito CORFO tiene como objetivo financiar inversiones y capital de trabajo de micro y pequeños empresarios. Se otorga a través de instituciones financieras no bancarias con recursos de Corfo. Este crédito está orientado a personas naturales o

jurídicas que destinen los recursos recibidos a actividades de producción de bienes y servicios, que generen ventas anuales no superiores a UF 25.000.

4.6. EFFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Las actividades de la empresa no presentan dificultades derivadas del proceso productivo relacionado con la generación y descarga de residuos tóxicos, ya que no se emplean sustancias nocivas o peligrosas que puedan afectar al medio ambiente o que generen algún tipo de contaminación.

Se debe considerar que este proyecto es considerado 100% ecológico y orgánico, ya que ni el suelo ni el aire se contaminan. En cuanto a las soluciones estas se pueden controlar a través del solenoide, y los restos de solución que pasen por los estanques se podrán recibir en canaletas, las cuales se recircularán con la bomba.

Este sistema será supervisado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y por lo tanto, todo el proceso de almacenamiento y producción deberá cumplir con DL de Protección Agrícola N° 3.557 de 1980 y de la Resolución del SAG N° 981 del 2011. El proceso de fiscalización no tiene un plazo periódico, es decir, el SAG se encuentra facultado para inspeccionar en la fecha que estime conveniente.

4.6.1. Servicio agrícola y ganadero

El Servicio Agrícola y Ganadero S.A.G. es un servicio público descentralizado, sujeto a la super vigilancia del presidente de 1a República a través del Ministerio de Agricultura. Su principal función está ligada al desarrollo agropecuario del país, con la finalidad de proteger, la salud de los animales y vegetales, su estado sanitario y el de los productos o subproductos derivados de los mismos, que pueden ser causantes o portadores de enfermedades o plagas que afecten tales recursos (Ley N° 18.755, establece normas sobre el Servicio Agrícola y Ganadero, arts. 1 y 2). En su art. 26 se fijan normas de fiscalización y aplicación de multas, entre otras materias, por contaminación hídrica y de suelos.

4.6.2. Ley general de base del medio ambiente (Ley 19.300)

La ley 19.300 se dictó para concretar y desarrollar el derecho a vivir en un medio libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y a la conservación del patrimonio ambiental. Así lo establece el artículo 1° de la ley señalada.

CAPÍTULO 5: EVALUACION ECONOMICA

5. EVALUACION ECONOMICA

En este capítulo se realizan los respectivos flujos de caja, puro y con un financiamiento de un 50% y 75%, que dan como resultado los indicadores económicos VAN, TIR y PRI. Luego, se realizan las sensibilizaciones correspondientes que permitan realizar una conclusión final del estudio.

5.1. EVALUACIÓN ECONOMICA

En este capítulo de evaluación económica, se han considerado las estimaciones de demanda, de ingresos, de costo, requerimientos de inversión y otros aspectos que incorporan los distintos flujos de caja para cada una de las evaluaciones que se presentarán y que tienen como función entregar la información necesaria para determinar si el proyecto es rentable o no. Se han realizado tres tipos de evaluaciones, una que considera el financiamiento con recursos propios y tres con financiamiento externo con las instituciones crediticias ya mencionadas. A través de los flujos de caja respectivos se obtendrá los índices económicos VAN, TIR y PRI tanto para el proyecto puro como financiado en porcentaje.

5.1.1. Horizonte del proyecto

Se considera un horizonte de 5 años, tiempo en el cual se considera adecuado una evaluación de crecimiento del módulo de cultivo y para realizar una renovación total de los distintos equipamientos de las naves.

5.1.2. Proyecciones de ingresos

Analizando la información recopilada en los estudios de mercado y técnico, es posible determinar los flujos de dinero, ya sean ingresos o costos, que se estiman para los años de operación de las naves de invernadero.

Para este proyecto, se estima un precio de venta de \$800.- pesos la unidad de lechuga para supermercados. Los ingresos para los siguientes 5 años tendrán un crecimiento en producción del 3% a partir del segundo año, sin embargo, para el primer año la producción será aproximadamente de 80.000 productos debido al acomodo en la

producción al determinarla desde esta época en que va a ser una producción escalonada y así asegurar la producción continua durante el año. El valor de la UF es de \$26.182,08.- al día 15/08/2016.

Tabla 5-1. Proyección de la producción e ingresos

AÑO	1	2	3	4	5
PRODUCCION (unidad de lechugas)	80.000	120.000	123.600	127.308	131.127
INGRESOS VENTA \$	\$ 64.000.000	\$ 96.000.000	\$ 98.880.000	\$ 101.846.400	\$ 104.901.792
INGRESOS VENTA UF	1.838.46	2.757.69	2.840.42	2.925.63	3.013.40

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

5.1.3. Detalle de cálculo de la depreciación

Para efectuar la depreciación de los activos tangibles que forman parte del presente proyecto, se hace necesario indicar que dichos equipos y maquinarias serán adquiridos al inicio de la puesta en marcha de 1a empresa, por lo que no se contempla una reinversión. Esto se realiza para poder contemplar la vida útil efectiva y real de la maquinaria durante todo el horizonte de tiempo en que dure el proyecto.

Para el caso del actual proyecto se contempla una depreciación acelerada. Con esto se logran dos beneficios:

- Fiscal: el uso del método de la depreciación acelerada reduce los impuestos en los primeros años de vida de un activo, ya que cuanto mayor sea el cargo por depreciación, menor serán las utilidades del periodo y, en consecuencia, menor el pasivo real por impuestos.
- Financiera: la ventaja con que cuenta este método de depreciación es que, financieramente, la depreciación se considera como una corriente de efectivo que se suma a los flujos de fondos generados por un proyecto de INVERSIÓN.

Los bienes a depreciar se pueden agrupar en equipos, sistema hidropónico, máquinas y vehículo. Para determinar la depreciación se utilizará las tablas del Servicio de Impuestos Internos (SII), Artículo 31, N°5, Letra G, Actividades de la Agricultura.

Tabla 5-2. Tabla de depreciación

ACTIVOS FIJOS	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)	Valor Total (UF)	Vida útil tributaria	1	2	3	4	5	VL (UF)	Valor Residual (UF)	Dif x Vta de act a VL (UF)
Naves e Invernaderos	6	4.200.000	25.200.000	723.89	3	241.30	241.30	241.30			0.00	434.34	434.34
Camioneta de Repartos	1	7.500.000	7.500.000	215.44	3	71.81	71.81	71.81			0.00	150.81	150.81
Edificaciones OF y Baños	1	8.500.000	8.500.000	244.17	6	40.70	40.70	40.70	40.70	40.70	40.70	195.34	154.64
Almaciguera	1	2.500.000	2.500.000	71.81	3	23.94	23.94	23.94			0.00	57.45	57.45
Bodega	1	3.500.000	3.500.000	100.54	6	16.76	16.76	16.76	16.76	16.76	16.76	80.43	63.68
Bomba	6	110.000	660.000	18.96	2	9.48	9.48				0.00	1.90	1.90
Sistema de riego	6	450.000	2.700.000	77.56	2	38.78	38.78				0.00	46.54	46.54
Sistema de drenaje	6	380.000	2.280.000	65.50	2	32.75	32.75				0.00	39.30	39.30
Estanques de Solucion	2	130.000	260.000	7.47	2	3.73	3.73				0.00	3.73	3.73
Balanzas	2	70.000	140.000	4.02	2	2.01	2.01				0.00	1.21	1.21
Medidor portátil de PH	2	79.890	159.780	4.59	2	2.29	2.29				0.00	1.38	1.38
Medidor portátil de CE	2	49.000	98.000	2.82	2	1.41	1.41				0.00	0.84	0.84
TOTAL				1536.77		484.96	484.96	394.50	57.45	57.45	57.45	1.013.26	955.81

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

5.1.4. Tasa de descuento CAMP

CAPM calcula la tasa de retorno apropiada y requerida para descontar los flujos de efectivo futuros que producirá un activo, dada la apreciación de riesgo que tiene ese activo. Betas mayores a 1 simbolizan que el activo tiene un riesgo mayor al promedio de todo el mercado; betas debajo de 1 indican un riesgo menor.

La formula esta dada de la siguiente forma:

$$R_p = R_f + (R_m - R_f) \times \beta$$

Ecuación tasa de descuento CAPM.

Se desglosa la fórmula de la siguiente forma:

- R_p = Tasa de descuento
- R_f = Tasa libre de riesgo
- R_m = Tasa de rentabilidad de mercado
- β = Constante para tipo de negocio

5.1.4.1. Tasa de descuento CAMP

Considerando Rf, tasa libre de riesgo correspondiente a los bonos del banco central para un periodo de bonos en UF para 5 años en el periodo de 2012 al 2021, la tasa promedio para el periodo anterior seria:

Tabla 5-3. Tasa libre de Riesgo

AÑOS	Bonos en UF a 5 años. BCU/BTU
2012	2.36
2013	2.34
2014	1.54
2015	1.12
2016	1.14
2017	1.04
2018	1.17
2019	0.39
2020	-0.5
2021	0.4
PROMEDIO	1.1

Fuente: Banco Central

5.1.4.2. Taza de rentabilidad de Mercado

La Tasa de rentabilidad de mercado es la variación % del indicador de precios selectivos de las acciones (IPSA), para nuestro caso usaremos el promedio de los últimos 10 años hasta el 2021.

Tabla 5.4 Tasa de rentabilidad de mercado

AÑOS	Variación IPSA %
2012	2.96%
2013	-14%
2014	4.10%
2015	-4.43%
2016	12.80%
2017	34.04%
2018	-8.25%
2019	-8.53%
2020	-10.55%
2021	2.94%
PROMEDIO	1.11%

Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago

5.1.4.3. Coeficiente BETA

Coeficiente Beta, corresponde a la tasa de riesgo del negocio, en este caso corresponde al tipo de “Venta de alimentos al mayor y menor” cuyo coeficiente al 2021 está en 0,7

5.1.4.5. Calculo Tasa de Descuento

Teniendo los valores, es que se obtiene el siguiente resultado:

$R_f = 1,1$
 $R_m = 1,11$
 $\beta = 0,7$

$$R_f = 1,1 + (1,11 - 1,1) * 0,7$$

$$R_f = 1,1$$

Considerando la variabilidad económica y el resultado del calculo de tasa de descuento, aplicaremos una prima por riesgo de la cual se desprende el siguiente cuadro. Para nuestro caso aplicaremos el promedio del 10%, ya que el nuestro proyecto considera un incremento en la capacidad de producción, además nos veremos en la necesidad de implementar nuevas tecnologías para hacer más rentable el proyecto en un futuro.

Tabla 5-5. Método Tasa libre de riesgo del país, más una prima por riesgo

Nivel de riesgo	Prima por riesgo	Ejemplos
Alto	Sobre 20%	Desarrollo de nuevos productos
		Proyectos que usan conceptos muy novedosos
		Contratos internacionales
Mediano	10%-20%	Proyectos algo fuera del giro de la empresa
		Procesos nuevos que no han sido completamente investigados
Promedio	5%-10%	Incremento de la capacidad de producción
		Implementación de una nueva tecnología conocida
		Proyectos con información de mercado incompleta
Bajo	1%-5%	Mejoramiento de la productividad
		Expansiones en un mercado en donde es líder y lo conoce bien
Muy bajo	0%-1%	Reducción de costos
		Proyectos relativos de seguridad

$$K_e = R_f + R_p$$

$$K_e = 1,1 + 10$$

$$Tasa\ de\ descuento = 11,1$$

5.2. PROYECTO PURO

Se presenta a continuación el flujo de caja del proyecto puro, es decir, todo el financiamiento lo realizan los empresarios. Este flujo esta expresado en UF, al valor de \$34.811,8.- tomada el 30 de noviembre del 2022.

Tabla 5-6. Flujo de caja puro

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		1.838	2.758	2.840	2.926	3.013
Costos Operacionales						
VARIABLES		500	500	500	500	500
FUJOS (administración y ventas)		1.644	1.644	1.644	1.644	1.644
Total costos Operacionales.		2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
MARGEN OPERACIONAL		-305	614	697	782	870
DEPRECIACIÓN		-485	-485	-395	-57	-57
DIF X VTA DE ACT A VL						956
PERDIDA DEL AÑO ANTERIOR			-790			
UTILIDAD/PERDIDA ANTES DE IMPUESTO		-790	129	303	725	813
IMPUESTO		0	-22	-51	-123	-138
UTILIDAD/PERDIDA DESPUES DE IMPUESTO		-790	107	251	602	675
DEPRECIACIÓN		485	485	395	57	57
PERDIDA DEL AÑO ANTERIOR			790			
VTA ACT VL						57
ACTIVO FIJO	-1.448					
CAPITAL DE TRABAJO	-634					
COSTO PUESTA EN MARCHA	-16					
TERRENO						-----
RECUPERACION DEL CAPITAL DE TRABAJO						634
FLUJO DE CAJA NETO	-2.098	-305	1.382	646	659	1.423
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	-2.098	-274	1.120	471	433	841
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-2.098	-2.372	-1.253	-782	-349	492
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	492					
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	18%					
PRI	5					
r	11.1%					

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Tabla 5-7. Resultado del flujo de caja

RESULTADO PROYECTO PURO		
VAN (UF)	TIR (%)	PRI (AÑOS)
492	18%	5

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Se aprecia en el flujo de caja del Proyecto Puro, tiene un VAN de 492 UF y una TIR de 18%, lo que hace atractivo invertir en el proyecto.

5.3. **PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO**

5.3.2. **Proyecto con financiamiento del 50%**

Se desarrolla el flujo de caja del proyecto estableciendo un financiamiento externo del 50%.

Este financiamiento será el que se puede optar a un proyecto CORFO, por lo que será de mucha importancia sus resultados.

CREDITO 50%

Tabla 5-8. Datos para crédito 50%

CARACTERISTICAS DEL CREDITO	
MONTO EN UF	1.049.07
TASA DE INTERES	10%
PERIODO (AÑOS)	5

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Tabla 5-9. Tabla de amortización

PERIODO (años)	PRINCIPAL (UF)	AMORTIZACIÓN (UF)	INTERES (UF)	CUOTA (UF)
0	1049.07			
1	877.23	171.83	104.91	276.74
2	688.22	189.02	87.72	276.74
3	480.30	207.92	68.82	276.74
4	251.58	228.71	48.03	276.74
5	0.00	251.58	25.16	276.74

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Tabla 5-10. Flujo de caja al 50%

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		1.838	2.758	2.840	2.926	3.013
Costos Operacionales						
VARIABLES		500	500	500	500	500
FUJOS (administración y ventas)		1.644	1.644	1.644	1.644	1.644
Total costos Operacionales.		2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
MARGEN OPERACIONAL		-305	614	697	782	870
DEPRECIACIÓN		-485	-485	-395	-57	-57
DIF X VTA DE ACT A VL						956
INTERES DE DEUDA		-105	-88	-69	-48	-25
PERDIDA DEL AÑO ANTERIOR			-895			
UTILIDAD/-PERDIDA ANTES DE IMPUESTO		-895	42	234	677	788
IMPUESTO			-7	-40	-115	-134
UTILIDAD/-PERDIDA DESPUES DE IMPUESTO		-895	35	194	562	654
DEPRECIACIÓN		485	485	395	57	57
PERDIDA DEL AÑO ANTERIOR			895			
VTA ACT VL						57
AMORTIZACIÓN DE DEUDA A LP		-172	-189	-208	-229	-252
PRESTAMO A LARGO PLAZO	1049					
ACTIVO FIJO	-1448					
CAPITAL DE TRABAJO	-634					
COSTO PUESTA EN MARCHA	-16					
TERRENO						-----
RECUPERACION DEL CAPITAL DE TRABAJO						634
FLUJO DE CAJA NETO	-1.049	-582	1.225	381	391	1.151
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	-1.049	-523	993	278	256	680
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-1.049	-1.572	-580	-302	-46	634
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	634					
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	25%					
PRI	5					
r	11.1%					

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Tabla 5-11. Resultados flujo de caja al 50%

RESULTADO PROYECTO 50%		
VAN (UF)	TIR (%)	PRI (AÑOS)
634	25%	5

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Se aprecia en el flujo de caja con el proyecto financiado al 50% que tiene un VAN de 634 UF y un TIR del 25%, lo que hace atractivo para la empresa invertir en él.

5.3.3. Proyecto con financiamiento del 75%

Se desarrolla el flujo de caja del proyecto estableciendo un financiamiento externo del 75%.

Este financiamiento será el que se puede optar a un proyecto CORFO, por lo que será de mucha importancia sus resultados.

CREDITO 75%

Tabla 5-12. Datos para crédito 75%

CARACTERISTICAS DEL CREDITO	
MONTO EN UF	1.573.60
TASA DE INTERES	10%
PERIODO (AÑOS)	5

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Tabla 5-13. Tabla de amortización

PERIODO (años)	PRINCIPAL (UF)	AMORTIZACIÓN (UF)	INTERES (UF)	CUOTA (UF)
0	1573.60			
1	1315.85	257.75	157.36	415.11
2	1032.32	283.53	131.59	415.11
3	720.44	311.88	103.23	415.11
4	377.38	343.07	72.04	415.11
5	0.00	377.38	37.74	415.11

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Tabla 5-14. Flujo de caja al 75%

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		1.838	2.758	2.840	2.926	3.013
Costos Operacionales						
VARIABLES		500	500	500	500	500
FUOS (administración y ventas)		1.644	1.644	1.644	1.644	1.644
Total costos Operacionales.		2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
MARGEN OPERACIONAL		-305	614	697	782	870
DEPRECIACIÓN		-485	-485	-395	-57	-57
DIF X VTA DE ACT A VL						956
INTERES DE DEUDA		-157	-132	-103	-72	-38
PERDIDA DEL AÑO ANTERIOR			-947			
UTILIDAD/-PERDIDA ANTES DE IMPUESTO		-947	-2	199	653	775
IMPUESTO			0.36	-34	-111	-132
UTILIDAD/-PERDIDA DESPUES DE IMPUESTO		-947	-2	166	542	643
DEPRECIACIÓN		485	485	395	57	57
PERDIDA DEL AÑO ANTERIOR			947			
VTA ACT VL						57
AMORTIZACIÓN DE DEUDA A LP		-258	-284	-312	-343	-377
PRESTAMO A LARGO PLAZO	1574					
ACTIVO FIJO	-1448					
CAPITAL DE TRABAJO	-634					
COSTO PUESTA EN MARCHA	-16					
TERRENO						-----
RECUPERACION DEL CAPITAL DE TRABAJO						634
FLUJO DE CAJA NETO	-525	-720	1.147	248	256	1.015
FLUJO DE CAJA ACTUALIZADO	-525	-648	929	181	168	599
FLUJO DE CAJA NETO ACUMULADO	-525	-1.173	-243	-62	106	705
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	705					
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	34%					
PRI	4					
r	11.1%					

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Se aprecia en el flujo de caja con el proyecto financiado al 75% que tiene un VAN de 1.331,37 UF y una TIR del 34%, lo que hace atractivo para la empresa invertir en él.

Tabla 5-15. Resultados finales al financiamiento de un 75%

RESULTADO PROYECTO 75%		
VAN (UF)	TIR (%)	PRI (AÑOS)
705	34%	4

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

5.3.4. Resumen de resultados

Se detalla a continuación un resumen de los datos obtenidos y los resultados de los flujos de caja, detallando el VAN, TIR y PRI para cada uno de los casos.

Tabla 5-16. Resumen de resultados

Resultados del Proyecto con distintos financiamientos.				
Financiamiento	UF	VAN (UF)	TIR (%)	PRI (AÑOS)
PROPIO	2.098.14	491.66	18%	5
EXTERNO 50%	1.049.07	633.97	25%	5
EXTERNO 75%	1.573.60	705.13	34%	4

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

En el resumen se aprecia las ventajas de trabajar con un proyecto financiado al 75%. Es este tipo de modelo de financiamiento el que finalmente se tomará para partir con el proyecto.

5.4. SENSIBILIZACIONES

El Análisis de Sensibilización tiene por finalidad mostrar los efectos que sobre el VAN y el TIR tendría un cambio en ciertas variables en las expectativas del negocio. Para este efecto, las dos variables a considerar que repercuten en el ingreso son el precio y la demanda. En el primer caso, considera con respecto a la producción de lechugas por año y, en el segundo caso, muestra una variación de precio por año. En esta etapa se evita mostrar flujos respectivos para no caer en exceso de información que pueda confundir el análisis.

5.4.1. Sensibilización de los egresos o costos del proyecto.

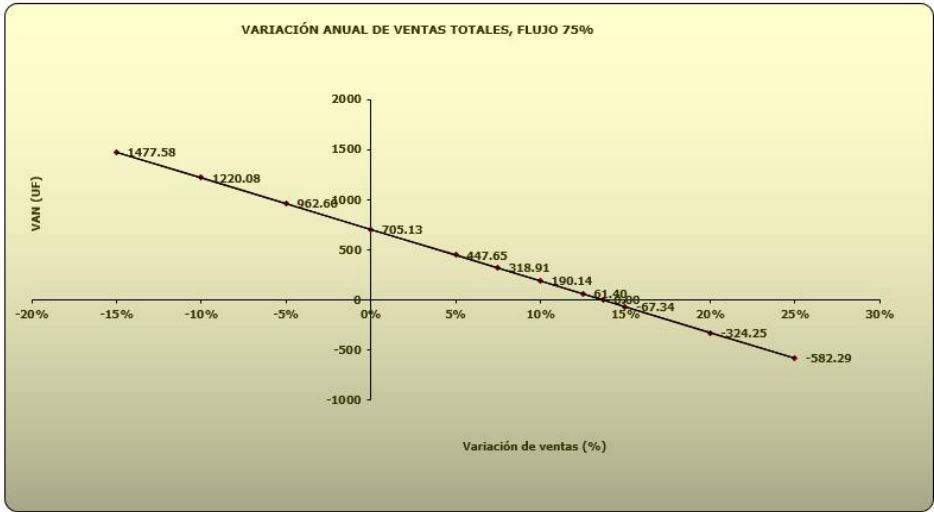
Si varían los costos al alza indudablemente se verán afectados los resultados finales del proyecto, en el siguiente ejercicio se indicará cuáles son los topes de costos para seguir haciendo rentable el proyecto.

Tabla 5-17. Sensibilización de costos

Costos Operacionales		
Costos	Var (%)	VAN
1821.76	-15%	1477.58
1928.93	-10%	1220.08
2036.09	-5%	962.60
2143.25	0%	705.13
2250.41	5%	447.65
2303.99	7.5%	318.91
2357.58	10%	190.14
2411.16	12.5%	61.40
2436.71	13.7%	0.00
2464.74	15%	-67.34
2571.9	20%	-324.25
2679.06	25%	-582.29

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Grafico 5-1. Sensibilización de los costos



Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Como se puede apreciar en la tabla 5-26, incrementado los costos hasta un 13.7% puntos porcentuales, el proyecto desde este punto se hace inviable.

5.4.2. Sensibilización según variación de precio

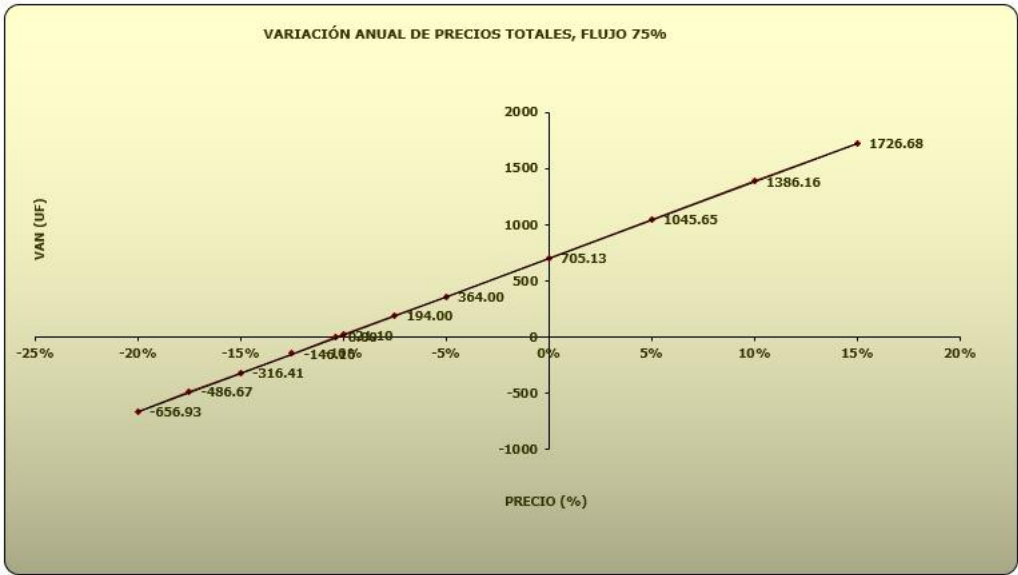
A continuación, se muestra la sensibilización de los precios de venta de las lechugas.

Tabla 5-18. Sensibilización de los precios

VARIACION EN EL PRECIO			
Ventas	Var (%)	VAN	TIR
640.00	-20%	-656.93	-15%
660.00	-17.5%	-486.67	-7%
680.00	-15%	-316.41	0%
700.00	-12.5%	-146.16	6%
717.17	-10.35%	0.00	1%
720.00	-10%	21.10	12%
740.00	-7.5%	194.00	18%
760.00	-5%	364.00	23%
800.00	0%	705.13	34%
840.00	5%	1045.65	44%
880.00	10%	1386.16	54%
920.00	15%	1726.68	64%

Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

Grafico 5-2. Sensibilización de los precios



Fuente: En base a evaluación técnica económica de proyecto producción de lechugas hidropónicas

En el gráfico 5-2 se ve que de un precio de venta de \$717 hacia abajo el negocio NO es rentable.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el proyecto de evaluación técnica económica en la producción de lechugas hidropónicas bajo invernadero en la comuna de Quillota se han analizado distintas variables de alternativas de producción y tipos de lechugas, llegando a la conclusión que la tipo escarola es la que aporta seguridad para las distintas estacionalidades, como así también en la preferencia del público para su venta.

Durante el estudio de mercado se determinó que la demanda de lechugas en la provincia de Quillota asciende a 844 mil unidades de lechugas hidropónicas; sin embargo, la capacidad de producción en la zona asciende a 504.000 unidades de lechugas. Para suplir esta carencia actualmente se está trayendo a la zona lechugas desde otras regiones e incluso a la zona norte de nuestro país se están importando lechugas desde Perú y Ecuador. El proyecto contempla una producción de 120.000 lechugas en el segundo año y de ahí un crecimiento del 3% anual, lo que iría en directo beneficio de suplir esta carencia, y a la vez generar un negocio rentable, con posibilidades de crecimiento.

Desde el punto de vista técnico se vio que es posible la implementación del sistema hidropónico raíz flotante, ya que presenta las características técnicas de los invernaderos y acomodos de distribución de las producciones; este requiere un sistema de recirculación de nutrientes que está contemplado en el presente proyecto.

El control sobre las variables de producción como la oferta de nutrientes, agua y otros permite planificar el calendario de producción en forma precisa. Esta dinámica de obtención de productos homogéneos permite una oferta constante, que puede satisfacer regularmente las necesidades de un mercado cada día más exigente.

Se analizó el estado económico-financiero como evaluación del proyecto, se consideraron variables como equipamiento de invernaderos, insumos para la producción, personal, etc.. Todos estos antecedentes llegaron a flujos de caja con distintas evaluaciones; Proyecto Puro y con financiamiento al 50% y 75%. Los resultados obtenidos, y como están explicados en el proyecto dan cuenta que el proyecto es viable, en todas sus modalidades, pero en donde resulta más viable es con un financiamiento del 75%.

El proyecto resulta viable y por ende atractivo para los inversionistas, pues presenta una buena rentabilidad. Con todo lo anterior la factibilidad de partir el proyecto y ponerlo en marcha es una buena alternativa de negocio y explorar un área que estará en constante crecimiento durante el tiempo. Hacer sustentable de un bien como es la alimentación, es lo que la industria hoy en día está en constante búsqueda.

BIBLIOGRAFIA

PROCHILE.- Relaciones exteriores, [en línea]. [Consulta Diciembre 2014]. Disponible en < <http://www.prochile.cl>>

INE, Instituto nacional de estadísticas [en línea]. [Consulta Diciembre 2014]. Disponible en < <http://www.ine.cl>>

ODEPA, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.- [en línea]. [Consulta Diciembre 2014]. Disponible en < <http://www.odepa.cl>>

SAPAG CHAIN Nassir – SAPAG CHAIN Reinaldo, Preparación y Evaluación de Proyectos.- Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2003- 439 páginas. Cuarta edición

CARRASCO, G. - La técnica de la solución nutritiva recirculante (“NFT”). Talca, Chile. Universidad de Talca. 1996.

