

**FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONÓMICAS  
Y DE LOS ALIMENTOS**



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO**

**TALLER DE TÍTULO**

## **PROYECTO DE INVERSIÓN**

Establecimiento de un vivero para la producción de plantines de hortalizas bajo el sistema “Soil Block”

RAFAEL ESTEBAN MARTINEZ GODOY

QUILLOTA, CHILE

2018

<b>1. Tabla de contenido</b>	
<b>2. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>3. Estudio de mercado</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1.1. Análisis histórico del mercado de hortalizas</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1.2. Situación actual del mercado nacional de hortalizas:</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1.3. Oferta nacional de plantines de hortalizas:</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1.4. Análisis de competencia</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1.5. Estimación demanda esperada de plantines</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.6. Proyección de mercado</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2. Estrategia de marketing</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2.1. Producto</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2.2. Precio</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2.3. Plaza</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2.4. Promoción</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2.5. Mercado meta</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3. Conclusión</b> .....	<b>17</b>
<b>4. Estudio Técnico</b> .....	<b>19</b>
<b>4.1. Propiedades y características:</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2. Factores de producciones</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3. Selección del sitio de establecimiento</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3.1. Tamaño:</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3.2. Micro localización:</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3.3. Historia del sitio</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3.4. Agua</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3.5. Suelo</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4. Procesos</b> .....	<b>23</b>

4.4.1 Proceso productivo de elaboración .....	23
4.4.2. Cuidado en invernadero .....	24
4.4. Plagas y enfermedades.....	25
4.5. Variables tecnológicas.....	26
4.6. Layout .....	27
4.7. Producción total .....	28
4.8. Inversiones .....	28
4.8. Costos variables.....	31
4.9. Costos fijos.....	34
4.10. Ingresos .....	36
4.11. Conclusión.....	36
5. Estudio organizacional.....	37
5.1. Fichas laborales .....	37
5.2. Conclusión.....	40
5.3. Carta Gantt.....	40
6. Estudio legal .....	40
6.1. Tipo legal de empresa.....	40
7. Estudio financiero.....	42
7.1. Capital de trabajo .....	42
7.2. Depreciaciones.....	43
7.3. Impuestos .....	43
7.4. Flujo de caja proyectado proyecto.....	44
8. Evaluación.....	44
8.1. Sensibilización .....	45
10. Bibliografía:.....	47
11. Anexos.....	51

## 2. Introducción

El excesivo uso de plástico como materia prima de diversos objetos y herramientas a nivel mundial ha sido uno de los factores más importantes en cuanto a la contaminación atmosférica, marina y terrestre de nuestro planeta (European Commission's & Directorate-General Environment, 2011). Solo en China desde 1991 hasta el año 2011, el plástico utilizado para la cobertura de suelos cultivados (mulch) aumentó desde 319 mil a 1245 mil toneladas (Liu, He, & Yan, 2014).

El plástico es una de las materias primas que genera mayor cantidad de desecho, esto en consecuencia de sus propios beneficios como bajo costo, peso y durabilidad que como resultado producen problemas al mantenerse por mayor tiempo y en gran cantidad en el medio ambiente como contaminante. (Cristan, Ize, & Gavilan, 2003; European Commission's & Directorate-General Environment, 2011).

Se estimó que para el año 2010, 275 millones de toneladas métricas de residuos plásticos (botellas, poliestireno, PET, etc.) fueron generadas en 192 países (Watkins et al., 2015). Para aterrizar esto a un país, se pronosticó que en México para el año 2005 el consumo aparente de plástico fue de 49 kg/habitante, siendo esto el 11% de los residuos totales desechados (Cristan et al., 2003).

En la agroindustria un material plástico utilizado es el polietileno (PE), que es un polímero sintético termoplástico que se obtiene por polimerización del etileno. Este cuenta con una subdivisión: en baja densidad (PABD), utilizado para la creación de plásticos más ligeros como lo es el mulch y el plástico que protege los invernaderos y alta densidad (PEAD o HDPE en inglés) que es el necesario para formar macetas y tuberías (Girón, 2005).

El polietileno de alta densidad es uno de los tipos de plásticos que es de fácil reciclaje, utilizando medios mecánicos, al triturar los residuos y devolviendo los materiales a las cadenas productivas, y reciclaje térmicos, donde se transforman los desechos en gases, cenizas y escorias para la generación de energía (Girón, 2005)

Otro polímero termoplástico utilizado en la agroindustria es el Poliestireno (PS), su beneficio es el bajo costo de producción y peso muy liviano. Esta materia prima es

utilizada en la agroindustria para la creación de bandejas almacigueras, donde existen dos tipos de poliestireno, de alto impacto (de color negro) o expandido (conocido como plumavit) (Centro de Información Técnica (CIT), 2011).

El efecto del poliestireno es perjudicial para el ambiente debido a que no es biodegradable y producto de ser desechado de mala manera es degradado en partículas muy pequeñas que contaminan el agua, suelo y cadenas tróficas. Las partículas de este polímero pueden tener como último destino el mar, donde son consumidos por los peces que al final de la cadena son alimentos para el ser humano (Centro de Información Técnica (CIT), 2011; Watkins & Gionfra, 2017).

El efecto del estireno al ser consumido en el organismo humano podría provocar diversas repercusiones, estas van desde dolores de estómago hasta efectos en el sistema nervioso central producto de estar en contacto periódicamente (Rosemond et al., 2010).

El uso de plásticos en la agricultura es indispensable para mucho sistema productivo en casos tales como la cobertura de invernaderos y suelos (mulch). Eliminar totalmente el plástico de los sistemas productivos es una labor que, por el momento, es casi imposible de realizar, por lo que se hace indispensable disminuir la utilización de este material.

En una de las etapas de la cadena productiva agrícola en la que el plástico podría volverse dispensable, es en la realización y comercialización de plantines. Las bandejas almacigueras formadas de plástico polietileno y poliestireno podrían verse sustituidas con el uso de otro sistema productivo.

Coleman (1995), plantea la utilización de un sistema de cultivo denominado "Soil Block", que no requiere la utilización de plástico para el establecimiento de plantines. Este consiste en la ligera compactación de sustrato para la formación de bloques de diferentes tamaños en los cuales se pueden establecer semillas de diferentes cultivos.

El hecho de que para el año 1995 se haya acuñado el nombre de "Soil blocks" no quiere decir que sea un nuevo manejo, debido a que esta técnica es utilizada desde

la época del imperio Azteca. Este sistema era conocido como chapines, en los cuales se procedía a extender una lámina de barro sobre algas marinas y posterior a su secado realizar cortes en bloques, en los cuales se establece una semilla por cada uno (Coe, 1964).

Este sistema se ha ido tecnificando con el tiempo, desde la utilización de herramientas manuales e individuales por parte de "*Johnny's selected seeds*" (2016) y maquinarias automatizadas por "*Visser Horti Systems*" (2017). El uso de nuevos sustratos también favorece en que este tipo de manejo sea de una más rápida y efectiva producción.

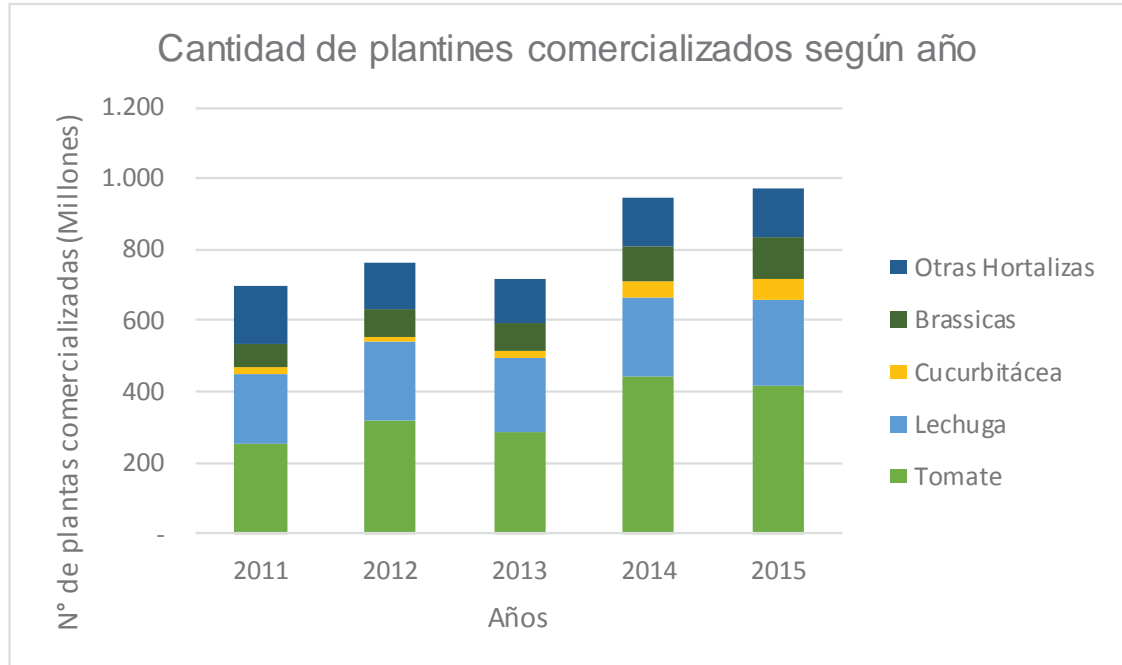
El beneficio de utilizar menor cantidad de plástico contaminante es uno de los factores para optar por este tipo de sistema de producción, sumado a esto se encuentran mejoras técnicas generados por el uso de esta técnica.

La forma cubica de los "Soil Blocks" genera mayor volumen de sustrato, en comparación a las estructuras piramidales que se producen en las bandejas almacigueras comúnmente utilizadas (Coleman, 1995) esto según estudios mejora el desarrollo de la planta (Oagile, Gabolemogwe, & Matsuane, 2016)

Una de las desventajas que tiene este tipo de producción es la falta de conocimiento, debido a que en el Chile no existen empresas que utilicen este sistema. El establecimiento de una plantinera bajo este sistema productivo tendrá una diferenciación en comparación al resto de las empresas, debido a la disminución de materiales plásticos contaminantes.

En cuanto al mercado de plantines en Chile, de acuerdo a información recopilada por Odepa (2016), los últimos años ha incrementado sus volúmenes de comercialización de manera constante (Figura 1). El pronóstico de mercado proyecta un alza que seguirá durante los próximos años, debido a la utilización y actualización de nuevas variedades cada vez más resistentes y con mejor rendimiento (ODEPA, 2013).

Figura 1: Plantas de hortalizas comercializadas en Chile, según especie.



Fuente: Asociación viveros de Chile, 2016

La creciente tendencia en comercialización de plantines, tiene relación con el aumento de los costos de producción, lo que obligó a la optimización de técnicas de cultivo, mejorando en el uso materiales y materias primas. Finalmente, esto ha llevado a un aumento en el porcentaje de producción total de hortalizas cultivadas a nivel nacional (ODEPA, 2014).

En el mercado nacional de hortalizas las principales especies productivas se encuentran divididas en 3 tipos de cultivo: de hoja, entre los que destacan lechuga (*Lactuca sativa*) y brassicas, agroindustriales, donde se encuentra el pimiento (*Capsicum annuum*) y tomate (*Solanum Lycopersicum*) y por último se encuentran los cultivos de fruto, tomates y sandías (*Citrullus lanatus*) (ODEPA, 2014).

El establecimiento de una plantinera bajo un sistema de producción tipo Soil Blocks reducirá la utilización total de plástico en un predio, lo que desde un punto de vista medioambiental es positivo al intentar mantener un sistema de características sustentables.

Desde un punto de vista económico y de ingresos se podría volver interesantes a los ojos de un productor de hortalizas en Chile el hecho de comercializar vegetales con el valor agregado de no utilizar plástico en su cadena productiva.

El presente proyecto de inversión consiste en la puesta en marcha de una empresa plantinera o vivero que en sus procesos productivos no utilicen bandejas de almacigueras (speedlings) y reduzca al mínimo el uso de materiales plásticos, para la comercialización en el mercado nacional.

Este informe consiste en un estudio de mercado chileno, analizando los posibles clientes, canales y mercado meta objetivo. Un estudio técnico, en el cual se tenga los beneficios productivos al utilizar este sistema en comparación a las técnicas comúnmente utilizadas. Luego realizar estudios legales, organizacionales y finalmente concluir con un estudio financiero y de sensibilidad.

### **3. Estudio de mercado**

#### **3.1.1. Análisis histórico del mercado de hortalizas**

Con la finalidad de recabar información sobre la proyección de superficie de hortalizas cultivadas en los últimos años, se utilizó información recopilada por Odepa a partir de los dos últimos Censos Nacional Agropecuario realizadas (VI y VII) de los años 1996 y 2007 (Figura 2). Estas encuestas son realizadas cada 10 años y proyectan una situación nacional por región y cultivo, en este estudio existen casos donde pueden existir errores metodológicos como la falta de los años 2001, 2005 ,2006 los cuales no pudieron ser graficados.

La superficie de hortalizas cultivadas en los últimos años ha ido disminuyendo de una manera importante en el territorio nacional (Figura 2). En los años 1989/90 la superficie cultivada podía alcanzar 116.940 hectáreas lo que es muy diferente a la situación actual donde la superficie total es de 70.706 ha.

Esta disminución ha sido provocada por diversos factores, tales como la falta de agua para el riego en algunas regiones de Chile, más específico en la región de Coquimbo y Valparaíso, como también es debido al aumento en los costos de



producción especialmente con la disminución de mano de obra (Eguillor & Flaño, 2011; El Mercurio, 2015).

Estos problemas han provocado que los productores deban mejorar sus rendimientos con la adopción de nuevas tecnologías y el uso de variedades diferentes, para así dar abasto a las demandas a nivel nacional (Eguillor & Flaño, 2011). Es por esto que al comparar la información obtenida a partir de la figura 1 y 2, podemos observar que aumentó la necesidad de plantines y con esto la cantidad producida para el mercado nacional (Figura 1), a pesar de la reducción en la superficie cultivada para hortalizas (Figura 2).

Figura 2: Proyección de la superficie de hortalizas en Chile desde el año 1989 hasta el presente.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (1998); ODEPA (2018)

### 3.1.2. Situación actual del mercado nacional de hortalizas:

En Chile la cantidad de superficie cultivada para el año 2017 es de 70.707 ha de hortalizas (Figura 2). Los cultivos considerados dentro de esta categoría son: Ají, Ajo, Alcachofa, Apio, Arveja verde, Betarraga, Cebolla de guarda, Cebolla temprana, Choclo, Coliflor, Espárrago, Haba, Lechuga, Melón, Orégano, Pimiento, Poroto granado, Poroto verde, Repollo, Sandía, Tomate consumo fresco, Zanahoria, Zapallo Italiano, Zapallo temprano y de guarda y Otras hortalizas (ODEPA, 2018).

Las zonas de mayor superficie cultivada de hortalizas en el territorio nacional abarcan desde la región de Coquimbo hasta el Maule, siendo la región Metropolitana la que destaca por sobre el resto con 21.984 hectáreas cultivadas.

### **3.1.3. Oferta nacional de plantines de hortalizas:**

El mercado nacional de plantines de hortalizas ha destacado por mejorar tanto en características organolépticas como son la calidad, presentación, sabor y color. También en mejoras técnicas, como resistencia a diversos climas o patógenos, todo esto producto de la aparición de nuevas variedades y en algunos casos el uso porta injertos.(ODEPA, 2015)

El número de plantines comercializados en Chile para el año 2015 es de 974.582.364 unidades donde destacan cultivos como tomates, cucurbitáceas, lechugas, brassicas, entre otros.(Asociación viveros de Chile, 2016)

De acuerdo a ODEPA, 2015, las especies de mayor producción de plantines en Chile son tomate, lechuga, cebolla y pimentón. De los cultivos anteriormente mencionados, el tomate representa 47% del mercado de plantas comercializadas en el país, siendo su destino principal el de la agroindustria con un 77%.

### **3.1.4. Análisis de competencia**

Para caracterizar a la competencia en el comercio de venta de plantines es necesario identificar a las entidades encargadas de recopilar información de los viveros y plantineras ubicadas en el territorio nacional.

De acuerdo a información recopilada por Odepa, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), es una de las autoridades encargadas de mantener un registro del número total de viveros inscritos. Para el año 2013 se tenía un registro total de 2.972 viveros, de los cuales solo 43 están destinados en la producción de hortalizas, este número significó un alza de 1,2% con relación al año 2012. (ODEPA, 2014)

En Chile otras de las entidades encargadas de mantener un registro de viveros inscritos es el servicio de impuestos internos (SII) el cual mantiene un registro de aquellas empresas que estén establecido en el país y pertenezcan al siguiente código del sector agropecuario:

011240: Producción en viveros, excepto especies forestales.

020030: Explotación de viveros de especies forestales

El problema consiste en que entre ambos registros se mantienen datos dispares, esto es debido a la diferencia de requisitos entre ellas, a modo de ejemplo, Odepa (2010) realizó una comparación de los registros realizados en el año 2007 en las diferentes entidades tales como el SII, SAG y Censo (Anexo 1).

Esta falta de coordinación entre ambas entidades se fundamental en diversas diferencias de registro, así es como en SAG únicamente debe realizarse un registro general y no es necesaria realiza diferenciación entre producción, almacenamiento y comercialización de plantas. Otra falla en los registros es debido a que no se hace una diferenciación real entre los tipos de producción, ya sea frutas o vides sumado a que recién para el año 2013 se levantó el primer registro de viveros de hortalizas (ODEPA, 2010, 2014)

Odepa en el año 2013 caracterizó el mercado nacional de plantineras, donde se puede desprender que se la empresa se encuentra principalmente distribuidas desde la cuarta hasta la séptima región, donde 43 empresas están especializadas en la producción de hortalizas, las cuales se encuentran distribuidas según podemos ver en la tabla 2.

Tabla 2: Cantidad de plantineras establecidas por región

Región	Número de plantineras
Coquimbo	6
Valparaíso	11
Metropolitana	16
Bernardo O'Higgins	6
Maule	4
Total	43

Fuente: Elaborado a partir de lista entregada por ODEPA, 2013, presente en anexo 2.

A partir de este cuadro se puede interpretar en cuál de las regiones de Chile existe menor competencia entre productores, y de esta manera podremos saber en cuál de las regiones de Chile se producirá mayores beneficios el establecimiento de una plantinera productora de hortalizas.

Las regiones de Coquimbo, Bernardo O'Higgins y el Maule son las que tienen un menor número de plantineras establecidas. Por lo que para definir entre una de ellas es indispensable utilizar otro parámetro para seleccionar el mejor sitio de establecimiento.

Una forma de diferenciar en cuál de las regiones definidas con menor competencia es buscar el precio de la hectárea agrícola en estas regiones (anexo 3). Donde es posible de ver que la región de Coquimbo y el Maule son aquellas que tienen un menor costo destinado a la inversión del proyecto (Silva, 2010)

### 3.1.5. Estimación demanda esperada de plantines

Para conocer la demanda estimada total de plantines en el mercado chileno a nivel regional, al no existir información estadística, se realizó un cálculo matemático con datos entregados por diferentes entidades.

El primer paso para obtener estos datos consistió en multiplicar la superficie cultivada de especie de hortalizas por región (Anexo 4) y el promedio necesario de plantines por hectárea que se encuentra en el Anuario de viveros de la Asociación

viveros de Chile (2016). Este se define en base al cálculo entre diferentes marcos de plantación posibles según especie. Como resultado de esta multiplicación se obtuvo el número de plantines potencialmente demandados para abastecer los predios ubicados en cada región (Anexo 5).

Al tener la cantidad de plantines necesarias para cada región es necesario identificar este valor en un tiempo específico, por lo que se debe multiplicar por el número de ciclos de producción promedio por cultivo del año, para así obtener el número de plantines que son necesarios por especies, por región y por año (Anexo 6).

Estos valores obtenidos son en base a cálculos de promedios, por lo que pueden considerarse como teóricos y fueron obtenidos con la finalidad de acercarse a un escenario real. Cabe destacar que los resultados obtenidos en algunos casos distan mucho de los valores presentes en la Figura 1, de plantines comercializados y esto es debido a que se consideran los cultivos que podrían en condiciones perfectas ser plantados en la región.

Al tratarse de un cálculo teórico donde se utilizan promedios, no se considera factores particulares, es decir, ignora la existencia de predios que no manejen esos rendimientos de cultivos por hectárea mencionados, utilicen marcos de plantación diferentes o realicen rotación de cultivo con el pasar de los años. Debido a que en la Figura 1 solo considera plantines comercializados ignora la existencia de plantines producidos en el propio predio que serán cultivados, es por esto que es el cálculo final es considerado como el potencial de mercado demandante en la región de Coquimbo.

### **3.1.6. Proyección de mercado**

Considerando los escasos de estudios y datos entregados por diferentes entidades sobre la actualidad y proyección del mercado de plantines es que se utilizó la técnica previamente explicada para que de esta manera lograr estimar la posible demanda para el año 2017 que fue de: 1.585.425.970 plantines de hortalizas.

Al no existir una proyección en tiempo, no es posible estimar la futura demanda a nivel nacional, es por esto que en la etapa de pre factibilidad de este proyecto se deberá realizar una técnica diferente de proyección de mercado.

El uso de un método cualitativo de proyección de mercado sería el más adecuado de utilizar, conocido como método Delphi, donde se trabajará con un panel de expertos que deban responder a un cuestionario anónimo. Es por esto que se tiene planificada la realización de un cuestionario para realizar una proyección real fundamentada por los conocimientos de productores expertos (Nassir Sapag Chain & Reinaldo Sapag Chain, 2008)

### **3.2. Estrategia de marketing**

En muchos sistemas productivos en el área agrícola es indispensable contar con una empresa proveedora de plantines, que sean capaces de entregar plantas de buenas características. Físicamente se busca un buen tamaño y cantidad de hojas, además de características que aporte en su fisiología como buena coloración verde para mejorar la capacidad fotosintética, un buen desarrollo radicular para la absorción de nutrientes, entre otros factores. Otro de los factores de vital importancia es la sanidad del cultivo, es decir asegurar la ausencia de hongos, bacterias y virus Fito patógenos de manera que no se puedan generar problemas en las primeras etapas del cultivo.

Es por esto que una empresa productora de plantines debe asegurar un resultado óptimo en las primeras etapas productivas para que el cliente no tenga problemas posteriores. Así es como un correcto manejo del cultivo puede significar una estrategia de marketing ya que, al crear productos de excelentes características, la empresa productora se crea una imagen de confianza con los clientes.

Adicional a esto, la creación de una empresa productora que tenga conciencia ecológica y este situado en el marco mundial del cuidado medio ambiental, podría generar un valor agregado en la conciencia de las personas, lo que significa la elección de este tipo de empresas. Para corroborar si este es un factor importante para la elección de un proveedor, se volverá fundamental el desarrollo de una encuesta a los posibles clientes, donde se podrá interpretar de mejor manera sus preferencias.

A manera de análisis a continuación se presentará un análisis de marketing para el establecimiento de este proyecto realizando un análisis de 4p (producto, precio, plaza y promoción).

### 3.2.1. Producto

El establecimiento de un vivero en Chile está bajo la autoridad del Servicio Agrícola y Ganadero (2011), quien define este establecimiento como: “*Lugar o conjunto de instalaciones en el cual se multiplican o reproducen plantas para plantar (a partir de yemas, estacas, esquejes, meristemas, semillas, bulbos, rizomas y otras estructuras geófitos), ya sea mediante métodos tradicionales (siembra, plantación en suelo o sustrato) o por micropropagación (siembra o plantación en geles u otros medios de cultivo), para después de criadas ser trasplantadas a su lugar definitivo. Sinónimo: Criadero de plantas*”.

El destino de este proyecto busca el establecimiento de un vivero productor de plantines de hortalizas centrado en especies que se encuentren con mayor proyección de demanda a nivel nacional, es decir, lechuga, repollo, sandía, pimiento y con especial énfasis en tomates (*Producto esencial*) (Nassir Sapag Chain & Reinaldo Sapag Chain, 2008; ODEPA, 2014).

Como valor agregado o *producto ampliado* se encuentra la mínima utilización de un material plástico, como es el poliestireno, que contiene componentes contaminante para el medio ambiente, debido a que se trabajará con la elaboración bajo un sistema productivo Soil Blocks (Nassir Sapag Chain & Reinaldo Sapag Chain, 2008).

La unidad de productiva estará definida como un bloque de sustrato, tipo Soil block en el cual se desarrollará una planta de un cultivo demandado por el cliente, en sus primeras 3 a 7 semanas de desarrollo. Con la finalidad de desarrollar este proyecto, se usaran a modo de ejemplo cultivo de tomate, lechuga y pimiento injertado (Brandenberger, Dunn, & Shrefler, 2014; Schrader, 1997).

Estos cultivos fueron seleccionados a modo de ejemplificar diferentes formatos de volumen de bloques de sustrato y técnicas productivas. La producción de lechugas requieren menor  $\text{cm}^3$  en comparación a lo necesario para tomate, además de producción de injertos en tomates (Brandenberger et al., 2014; López-marín, Angosto, & González, 2017)

Este producto será vendido en la cantidad establecida en el contrato con el cliente y será trasladado al predio de destino en cajas de plástico reutilizable de 50 x 30 cm, la cual deberá ser retirada para volver a la empresa productora cuando se estime conveniente (SURAGRA S.A, 2018)

Las características intrínsecas de los bloques están caracterizadas a partir de lo extraído del libro *The New Organic Grower* de Coleman (1995) se realiza una receta para la creación de la mezcla para Soil Blocks, donde se busca mantener esta proporción que se presenta a continuación:

30 litros de Turba café  
1/8 de litro de lima  
20 litros de arena o perlita  
3/4 de litro de fertilizante base  
10 litros de tierra  
20 litros de compost

Esta receta fue creada a partir de aspectos prácticos considerados por Coleman, y es por esta razón que puede ser modificada según atributos técnicos con el fin de llegar a una mejor mezcla. El compost y tierra fueron reemplazados por unidades de humus o tierra de hoja que son productos que cumplirán las propiedades de los dos primeros. La lima y el fertilizante no fueron considerados debido a que los otros componentes suplían sus beneficios, tal como la turba que venía con fertilizantes incorporados.

### **3.2.2. Precio**

A modo de prorratear los componentes para así obtener un precio unitario de producto final se obtuvo los valores presentes en el anexo 7 y 8, obteniendo un valor de \$6.070 para la realización de una mezcla básica para Soil Blocks de 80 L.

El volumen de esta mezcla sirve para producir 2.667 bloques de 30 cm<sup>3</sup> (Anexo 7), lo que es equivalente a un cubo de 3,1 cm por lado, es decir, el costo de producción por bloque sin semillas es de \$2,2 pesos chilenos. Así también podemos ver el costo de producción de un bloque de 15 cm<sup>3</sup> que es de \$1.13 (Anexo 8).



El precio de comercialización por unidad de plantín será obtenido en base a un estudio de mercado, investigando el valor que utilizan los posibles competidores de este proyecto.

### **3.2.3. Plaza**

Para la elección del lugar en el que se establecerá este proyecto, se deberá tomar en consideración el número de plantineras ubicadas por región (Cuadro 2). Es posible observar que el centro de comercialización de plantines en Chile, es desde la región de Coquimbo por el norte hasta el Maule en el sur.

Las regiones de Coquimbo, O'higgins y el Maule, son las que tienen un menor número de plantineras establecidas, por lo que para diferenciar entre ellas es necesario utilizar otro parámetro de comparación, como la demanda total de plantines necesarios por año y región (Anexo 6).

La región de Coquimbo destaca por sobre la región del Maule por casi tres veces el número de plantines demandados estimados para abastecer por completo la región (510.522.960 en comparación a los 69.042.820 potencialmente demandados en el Maule), por lo tanto, sería la más adecuada para establecer un vivero de producción de plantines.

Finalmente su macro localización, es decir, la región en que este proyecto será ubicado es en la región de Coquimbo, dadas sus características de mercado (Nassir Sapag Chain & Reinaldo Sapag Chain, 2008)

Las ventajas agroclimáticas de esta región en comparación a las otras, presentan un beneficio para la producción agropecuaria, aun considerando las actuales restricciones hídricas (Jorquera, 2001). En cuanto a la producción de tomates, por factor del clima se realiza de manera constante durante todo el año (anexo 9). Debido a esto los productores de tomate requerirán de una demanda constante de plantines durante todo el año para la región de Coquimbo (Contreras, 2014)

En cuanto a la micro localización será definido en el estudio técnicos donde se detallará las variables necesarias para enfocar un sector específico en donde se establecerá este proyecto.

#### **3.2.4. Promoción**

A modo de comparación se utilizaron encuestas realizadas por “British Columbia Landscape & Nursery Association” (2006) donde se obtuvo que en las empresas plantineras destinaban el 25% del presupuesto en promoción y publicidad de sus productos y empresa. El dinero es distribuido de la siguiente forma: 42% en catálogos de productos, 6% en Páginas amarillas, 16% en publicaciones comerciales, 16% en publicación en periódicos, 14% en la creación y mantenimiento de sitio web y 6% en patrocinio de eventos industriales.(British Columbia Landscape & Nursery Association, 2006).

Para extrapolar este tipo de promoción a un mercado nacional, se incorporará preguntas sobre publicidad a las encuestas anteriormente descritas en el estudio de pre factibilidad. Principalmente se tiene pronosticada la publicidad por medio de puerta a puerta a predios productores de hortalizas.

Esta promoción estará destinada a los posibles clientes de viveros, aquellos que requieran la utilización de plantines de hortalizas para comenzar sus procesos productivos.

Cabe destacar que como proyecto de empresa busca rejuvenecer el mercado nacional, incorporando un producto nuevo e innovador y por esto también se buscaran diferentes técnicas publicitarias que aún en Chile no son utilizadas por las plantineras establecidas. Estas técnicas van desde el uso de páginas web o Facebook, para favorecer el contacto con el cliente, hasta charlas y conversatorios para dar a conocer el producto.

El producto se comercializará por unidad y se tratará de un plantín ubicado en un bloque de sustrato, este podrá ser producido con la semilla incluida en el precio final o el productor podrá traer su propia semilla para incorporarla en el bloque por lo que su valor no estará incluido en el precio final, lo que se conoce como labores de “confección” de plantín.

La venta y comercialización del producto será mediante un sistema de venta directa, ya que, a pesar de tener mayor dificultad provoca una mayor utilidad por plantín vendido.

La relación proveedor-clientes será en base a información recopilada mediante una investigación de mercado previa, y estará dada por 2 opciones a seguir:

- Comercialización por contrato: Se definirá por medio de conversaciones y reuniones el número de plantines, la fecha y las características que demande el cliente.
- Venta de bodega: Utilizando como base un calendario de los cultivos de temporada se manejará stock de los plantines que sean más solicitados para diferentes espacios de tiempo. Así como también se comercializará el excedente de plantines que resulten de la comercialización por contrato. En este caso no se dependerá únicamente de que los clientes se acerquen en búsqueda de plantines, sino que también se deberá destinar vendedores a la búsqueda de nuevos clientes que necesiten estos productos. (British Columbia Landscape & Nursery Association, 2006)

### **3.2.5. Mercado meta**

El mercado objetivo del presente proyecto consiste en las empresas productoras de hortalizas que requieran en sus procesos productivos la utilización de plantines para así disminuir sus tiempos de producción y mejorar su homogeneidad.

Como es posible de apreciar en el anexo 10, la producción de hortalizas en el mercado chileno se centra mayoritariamente distribuida en agricultores pequeños, medianos y de subsistencia, que en conjunto alcanzan más del 50% de la superficie de cultivo nacional por lo cual es un mercado interesante de apuntar (ODEPA, 2000).

La finalidad de mantener este grupo de posibles clientes es para asociar similares características de mercado meta, y es por esto que no se selecciona a los grandes productores que tienen requerimientos y preferencias distintas.

Con el fin de caracterizar a los posibles clientes, Contreras, 2014, menciona que Amtmann (1998) define al pequeño empresario de la siguiente manera:

- Dispone y cultiva pequeñas porciones de tierra bajo diferentes regímenes de tenencia.
- Escasa incorporación de tecnología e insumos modernos.
- La fuerza de trabajo de la unidad productiva es la familiar, con ocasional uso de mano de obra asalariada.
- Carecen de organización y son altamente vulnerables a intermediarios y al mercado en sí.

Es por esto que para poder incorporarse en ese mercado se necesitaran utilizar medidas de promoción que se fundamenten en la confianza con los clientes, debido a que es un factor importante en la relación de negocios con pequeños empresarios agrícolas. Además de esto es un factor importante a considerar, la realización de una asesoría técnica para que estos agricultores sean capaces de comprender el beneficio de la utilización de este sistema.

Además de los pequeños agricultores y los de subsistencia otro grupo de agricultores a incorporar serán los medianos empresarios los cuales ya manejan mejoras tecnológicas y se verán beneficiados con este tipo de producción y estos corresponden al 20% del mercado nacional. (ODEPA, 2000)

### **3.3. Conclusión**

Debido a la proyección de mercado es posible desprender que existe una amplia demanda de plantines a nivel nacional, la cual no se encuentre satisfecha por los viveros ubicados en Chile.

La oferta actual de plantines es cercana a mil millones de unidades según la Asociación de Viveros de Chile que abarca el 80% de las empresas plantineras nacionales. En vista de que no existe una estadística que hable del porcentaje de empresas en nuestro país que tengan auto producción de plantines y tampoco la oferta nacional por región, no será posible obtener la cantidad exacta insatisfecha de este producto, pero considerando los datos obtenidos hasta el momento es cercana a

los 500 millones unidades, considerando únicamente los cultivo a producir en este proyecto.

Al ser un producto que origina las primeras etapas un sistema productivo es indispensable que las características físicas, fisiológicas y sanitarias tenga estándares muy altos, es esta una de las formas en que pueda diferenciarse de la competencia, comercializando un producto más sano y fuerte que el resto de las empresas.

Adicional a esto existen otros factores que harán que el producto tenga beneficios por sobre la elección de cualquier otra empresa, como lo es el tamaño del bloque de sustrato, ya que como está demostrado científicamente este generará un mejor plantín.

Otro de los valores agregados resultantes de utilizar un sistema Soil Block, está en la disminución del uso de materiales plásticos, lo que generará un plus a la hora de elegir un distribuidor para aquellas personas con conciencia ecológica.

En cuanto a la estrategia de marketing se basará en técnicas de promoción estándar como lo son páginas web y puerta a puerta. Adicional a esto, se deberá realizar algunos mecanismos de publicidad para diferenciar a este vivero del resto. Al tratarse de un producto rupturista, que no se encuentra actualmente en el mercado nacional, se deberá demostrar que tiene características iguales e incluso mejores. Esto se realizará con ferias expositivas, charlas en predio, videos en página web, etc.

El estudio de mercado del presente proyecto concluyó con el establecimiento de una plantinera destinada a la producción bajo el sistema Soil Blocks que estará ubicada en la región de Coquimbo. Se realizará la comercialización unitaria de bloques de sustrato con una planta de hortalizas en sus primeras etapas de desarrollo a los clientes por medio del sistema de comercialización de venta directa por contrato o bodega.

## **4. Estudio Técnico**

### **4.1. Propiedades y características:**

Los aspectos técnicos a considerar para la elaboración de plantines bajo este tipo de sistema incluyen los factores de producción y sus beneficios.

El sustrato ligeramente comprimido tiene figura cubica lo que es favorable en comparación a las figuras piramidales de base cuadrada debido a que a una misma altura la primera figura contiene 3 veces el volumen de la segunda, lo que conlleva a mayor capacidad de almacenaje de agua y nutrientes (Coleman, 1995; Moreno-Pérez, Sánchez-del Castillo, González-Molina, Pérez-Mercado, & Magaña-Lira, 2011).

Según Oagile et al., 2016, un mayor volumen del contenedor es beneficioso para la producción de almacigueras debido genera resultados beneficios para el desarrollo de la planta. Uno de los aspectos a considerar es el aumento del número y área de las hojas debido a un mayor desarrollo radicular y capacidad de captación de nutrientes. Así como también, producto de un mayor tamaño de sustrato almacenador el tamaño de la planta es más alto generando así más materia seca. (Moreno-Pérez et al., 2011; Oagile et al., 2016; Vavrina, 1998)

El crecimiento radicular de los plantines se produce a través de los espacios de aire que se generan hasta llegar a los límites del cubo, a diferencia de la producción en bandejas donde al llegar a los extremos del alveolo tienden a continuar su crecimiento hacia el interior de este. Dependiendo del tipo de sustrato utilizado se contará con mayor o menos capacidad de aireación, por lo que es indispensable utilizar uno de buenas características. (Araméndiz Tatis, Cardona Ayala, & Correa Álvarez, 2013; Coleman, 1995; Oagile et al., 2016; Silvestre, 2015)

### **4.2. Factores de producciones**

En cuanto a la elección de sustrato Coleman (1995) definió una proporción para la creación de Soil Blocks denominada como "Blocking mix" para una creación correcta de los bloques. Esta mezcla debe tener un porcentaje de fibras que ayuden a la formación de los bloques a partir de una pasta de sustrato, debido que al utilizar sustrato de formado únicamente de arcillas se formaría un bloque duro e impenetrable. Además requiere de componentes que favorezcan a la absorción y retención de agua

pero que de igual manera no pierdan la forma de bloque, debido a que no están sostenidos por celdas y podrían derrumbarse (Coleman, 1995).

La composición creada esta explicada de la siguiente manera:

- Turba: Favorece al crecimiento de la planta dada su materia orgánica y grandes cantidades de fibra para la formación del cubo
- Arena: Es utilizada para la aireación del bloque por lo cual también es posible incorporar perlita para cumplir la misma función
- Suelo: Este componente sirve para la formación y estabilidad del bloque.
- Compost: Es utilizado para aportar nutrientes y estabilidad a la formación del cubo.

#### **4.3. Selección del sitio de establecimiento**

La macro localización, es decir, el lugar de establecimiento, como fue mencionado con anterioridad, fue definido en la región de Coquimbo, pero es necesario detallar las características necesarias específicas que deberá tener el terreno en donde se busca establecer el negocio, con el fin de definir la micro localización.

##### **4.3.1. Tamaño:**

Para la elección del lugar específico del establecimiento se deben tomar en consideración características como el tamaño de la plantinera el cual estará dado por el capital disponible para la producción.

El tamaño de este proyecto está definido con la finalidad de disminuir el riesgo, esto en base a que se trata un proyecto innovador y desconocido para el mercado nacional por lo que debe pasar por una etapa de incorporación en el mercado en la cual las ventas serán bajas. En base a esto se tratará de un predio de media hectárea (5.000 m<sup>2</sup>), donde se ubicarán 3 naves invernaderos modulares, de dimensiones 7 m de ancho por 30 m de largo, lo que corresponde 630 m<sup>2</sup> totales construidos para producción.

En la medida que se aumente la demanda productiva, existe la posibilidad de aumentar el número de invernaderos, esto debido a que como es posible de ver en el anexo 11, existen 3.288 m<sup>2</sup> disponibles para construcción.

#### **4.3.2. Micro localización:**

Para definir un sitio en específico en la región de Coquimbo, se buscará un lugar de establecimiento que deberá contar con recursos básicos tales como electricidad, líneas telefónicas (internet), caminos de servicio y principalmente disponibilidad de agua. (Nassir Sapag Chain & Reinaldo Sapag Chain, 2008)

Uno de los factores fundamentales a considerar a la hora de establecer una inversión inicial es definir el costo del terreno, considerando también que al tratarse de un cultivo sin suelo este no deberá contar con características específicas.

Según Jorquera (2001), provincias como Limarí y Elqui tiene importancia en la producción de hortalizas, considerando como positivo el aumento de este tipo de cultivo por sobre otras. Como es posible de ver en el anexo 12, estas provincias cuentan con mayor superficie cultivada de cultivos anuales y permanentes en la región, con 16.082 y 21.979 has respectivamente. Para desprender el cultivo de hortalizas según este estudio corresponde al 9.6 % de superficie cultivada de suelos anuales y permanentes, solo estando por debajo de praderas, frutales y viñas (43.085, 16.117, 10.073 has respectivamente) (Jorquera, 2001)

El mejor lugar para el establecimiento de este proyecto es cercano a la ribera del río debido a que asegura al proyecto mantener una disponibilidad constante de agua, esto además de que el suelo pedregoso y poco profundo no será un factor limitante en este tipo de productividad debido a que este es una producción de cultivos sin suelos.

#### **4.3.3. Historia del sitio**

Con la finalidad de prever futuros problemas es indispensable reunir información de la utilización dada previamente al predio que se utilizará. La información necesaria a reunir consiste en saber sobre cultivos anteriores (de manera de conocer sobre pesticidas aplicados), problemas de contaminación de cualquier tipo, estructuras subterráneas como líneas de servicios públicos, tanques de almacenamiento, líneas de irrigación y, historia de drenaje (British Columbia Landscape & Nursery Association, 2006; Robbins, 2000; Sellmer & Dana, 1994)



#### **4.3.4. Agua**

Para el establecimiento de una plantinera es de vital importancia la fuente de agua y que esta se encuentre lo menos contaminada posible, por lo que una actividad crítica es realizar el análisis de sólidos disueltos, pH, niveles de salinidad y sales específicas como carbonato de calcio, sodio y boro. (British Columbia Landscape & Nursery Association, 2006; Sellmer & Dana, 1994).

Entre los estándares se recomienda que el total de sales entre 175-525 ppm, con el sodio en niveles entre 20-40% del total (Robbins, 2000; Sellmer & Dana, 1994). Robbins, 2000 y Sellmer & Dana, 1994, estiman que para un sistema de producción de plantines en contenedores utilizando riego de aspersión, se requieren entre 12.334.818 L y 18.502.227 litros de agua para 0.4 hectareas al año.

Esta cantidad de litros de agua se deberá ajustar en la medida que se hagan los estudios correspondientes para realizar un riego a un sistema de producción Soil blocks. Como parte de la inversión de este proyecto se tiene considerado el uso de 30 cabezales de micro aspersión capaz de emitir 44,2 l/h por invernadero.

Realizando riegos diarios de 30 minutos durante todo el año, además de que en verano y algunos días de primavera con altas temperaturas realizar dos riegos diarios, se obtiene que el agua necesaria anual para un invernadero es de 302.991 l/año/invernadero, y 2.726.919 litros de agua al año para el total del predio

#### **4.3.5. Suelo**

Las propiedades y características del suelo del terreno no son excluyentes en el caso del establecimiento de una plantinera bajo el sistema Soil Blocks. Al ser un cultivo con sustratos como turba, perlita, fibra de coco y humos los cuales son obtenidos por medio de comercialización y no del predio, aunque siempre es de mayor beneficio un suelo de alta infiltración. (Kaiser & Ernst, 2006; Robbins, 2000; Sellmer & Dana, 1994).

## 4.4. Procesos

### 4.4.1 Proceso productivo de elaboración

La producción de Soil Blocks consiste en la ligera compactación de sustratos hasta conformar bloques autosustentables. Para producir bajo esta técnica existen diversos mecanismos, que van desde técnicas manuales hasta el uso de maquinaria automatizada.

Las técnicas disponibles en el mercado se basan utilizando una herramienta disponible en la tienda "*Johnny's selected seeds*" conocida como Soil blocker. Esta herramienta de uso manual se encuentra disponible en tamaños de  $\frac{3}{4}$ ",  $1\frac{1}{2}$ ", 2" de lado. Esta herramienta, para realizar un bloque de  $1\frac{1}{2}$ " (3,84 cm) tiene un valor de 33,00 dólares en el mercado internacional, lo que corresponde a 21.656 pesos chilenos, para el día 2 de octubre del año 2018 (anexo 13).

La técnica de producción (Figura 3) consiste en combinar los sustratos previamente descritos de manera homogénea y posteriormente humedecer la mezcla. Una vez que se encuentren correctamente humedecida se utiliza la herramienta Soil blocker, anteriormente descrita para extraer el sustrato, para posteriormente ejercer presión y formar cubos de sustrato en su correspondiente bandeja de transporte.

Mediante una técnica de producción manual es posible realizar simultáneamente 5 bloques, lo que demora cerca de 60 segundos (tiempo aproximado a partir de videos extraídos de la página de *Johnny's Selected seeds*). A su vez también existen otros mecanismos de producción automatizados capaces de producir cerca 600 bloques por hora, superior a los 300 bloques realizados de forma manual (Visser Horti Systems, 2018).

Posterior a la formación de los cubos de sustratos se debe depositar la semilla correspondiente, cubrir esta con perlita y marcar las bandejas con un número de registro. Estas serán trasladadas a la cámara de germinación, la cual se mantendrá control de temperatura y humedad para favorecer así la germinación del cultivo (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015).

Junto con la aparición de la radícula, los cultivos serán trasladados al invernadero final donde se realizará un riego por medio de aspersión. En este lugar se mantendrán hasta que alcancen su estado final de 2 a 4 hojas verdaderos, lo que demora de 3 a 7 semanas dependiendo de las necesidades del cultivo. (Brandenberger et al., 2014; Mcavoy & Ozores-hampton, 2015; Schrader, 1997)

Figura 3: Proceso de elaboración de Soil blocks



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2. Cuidado en invernadero

Durante la etapa de crecimiento del cultivo se recomienda realizar de 1 a 2 riegos diarios, dependiendo de las condiciones climáticas, como temperatura y humedad, además de la condición del cultivo y sustrato. Es recomendable revisar el estado del sustrato previo a la realización del riego debido a que al mantenerlo con mucha humedad se generan plantas suculentas con bajo desarrollo radicular (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015).

En cuanto a la fertilización, en un comienzo se utilizará ULTRASOL® INICIAL NPK (15-30-15), por vía de fertiriego, y en etapas posteriores se utilizará ULTRASOL® DESARROLLO NPK (18-6-18). Esto es debido a que no es recomendable realizar un único programa para diferentes cultivos y etapas. Debido a las condiciones de este proyecto se buscará realizar una planificación correcta de manera que no afecte el

desempeño del cultivo, debido a que con baja fertilización resultará en plantas pequeñas y con altas dosis dificultará el establecimiento en campo (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015)

Así también se realizará un monitoreo de manera periódica con la finalidad de que se puedan tomar decisiones rápidas en caso de problemas con plagas y enfermedades.

#### **4.4. Plagas y enfermedades**

Un manejo y control sanitario es la principal medida para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades, con desde medidas como el monitoreo de los plantines, hasta la limpieza de los invernaderos en caso de la aparición de malezas (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015)

Luego de la utilización de cada bandeja es recomendable limpiar cualquier resto de sustrato que pueda haber quedado del cultivo anterior y posterior a eso realizar un lavado en una solución con cloro al 5-10% durante 5 minutos (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015)

En la actualidad el mercado mundial está derivando al manejo de enfermedades y plagas utilizando insumos orgánicos, por lo cual es necesario realizar un estudio de aquellos productos preventivos que puedan ser utilizados, como por ejemplo la aplicación de *Bacillus thuringiensis* (DIPEL® WG) para el control de lepidópteros (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015; Valent BioSciences, 2018).

En caso de ser un ataque de insectos chupadores como es el caso de pulgones (*Myzus persicae*, *Aulacorthum solani*) o mosquitas blancas (*Trialeurodes vaporarorium*), entre otros, la utilización de productos sistémicos es recomendada, como es el caso de Tiametoxam 25 % (ACTARA 25® WG), un insecticida sistémico de amplio espectro formulado por Syngenta (Mcavoy & Ozores-hampton, 2015; Syngenta S.A, 2018)

En cuanto a las enfermedades, se puede dar el ataque de hongos y bacterias durante las primeras etapas de crecimiento de las plantas, para evitar esto es

recomendable utilizar semillas certificadas y con aplicaciones previas (Avil & Marquina, 2018; Velásquez-Valle, Reveles-Torres, & Reveles-Hernández, 2013).

Entre las enfermedades fungosas, lo más común son aquellas que causantes del Damping-off (caída de plántula), y el control de estos hongos se realiza con aplicaciones preventivas y curativas de captan (*CAPTAN 80W*). En relación a las bacterias, los problemas con xantomonas son comunes, para controlar esto es recomendable la aplicación de antibióticos como estreptomina (*Strepto Plus*), de modo preventivo y curativo (Adama Chile S.A, 2018; ANASAC CHILE S.A, 2018)

#### **4.5. Variables tecnológicas**

Debido a que este proyecto busca disminuir los costos de inversión inicial es que queda descartada la alternativa de incorporar una maquinaria automatizada, al menos para los primeros meses de funcionamiento.

Debido a que la única alternativa en el mercado de producción manual consiste netamente en utilizar los volúmenes definidos por "*Johnny's selected seeds*" es que una etapa de este proyecto, buscará definir económicamente las características de estos. A modo de experimento se procedió a realizar un cálculo teórico de diferentes volúmenes de sustrato, para ver la capacidad máxima posibles de bloques que podría soportar el predio y el valor unitario (Tabla 3).

Como es posible de ver en la Tabla 3, se encuentra señalado los posibles volúmenes que se pueden elaborar con la maquina manual Soil Blocker, los cuales son de 7 y 54 cm<sup>3</sup>, correspondiente a ¾" y 1 ½" respectivamente.

El primer caso, donde se presenta un volumen de 7 cm<sup>3</sup>, podemos ver que la cantidad de bloques posibles de producir en el predio es de 3.505.880 y su costo unitario es de \$0,5. Este volumen de bloque no es muy utilizado para las especies consideradas en este proyecto, pero si para cultivos de cebollas. (Brandenberger et al., 2014)

El segundo caso es de un volumen de 54 cm<sup>3</sup>, lo que generaría un bloque ideal para el crecimiento y rendimiento del plantín, dado el tamaño de sustrato. Aunque el problema de producir bajo este volumen consiste en la cantidad de bloques posibles

de establecer en el predio, que en este caso sería de 897.976 y un costo de \$3.77 (Brandenberger et al., 2014; Mcavoy & Ozores-hampton, 2015)

Es por esto que se buscó un volumen intermedio para la realización de los Soil Block de este proyecto, en este caso se utilizó como parámetro un volumen utilizado comúnmente en bandejas almacigueras para cultivos como pimientos y tomates, que es de 30 cm<sup>3</sup>. Al elegir este volumen podemos ver que la capacidad de bloques posibles en el predio aumenta considerablemente a 1.328.976 y un costo unitario de \$3,1. (Brandenberger et al., 2014; Mcavoy & Ozores-hampton, 2015)

Tabla 3: Comparación diferentes tamaños de volumen de sustrato

Volumen (cm <sup>3</sup> )	Tamaño lado (cm)	Costo bloque	Bloques/invernadero	Total Bloques/Predio
7	1,9	\$ 0,5	438.235	3.505.880
54	3,77	\$ 4,1	112.247	897.976
30	3,1	\$ 2	166.095	1.328.760

Fuente: Elaboración propia

Es por esto que este proyecto realizará 2 formatos de sustrato de bloques, de 30 y 10 cm<sup>3</sup> para considerar 2 tipos de cultivos a utilizar. Para esto una de las consideraciones del proyecto de inversión consiste en realizar un prototipo de máquina para realizar Soil blocks de estas capacidades, que cuente con las mejores características de funcionalidad posibles.

#### 4.6. Layout

En cuanto a la distribución dentro de los módulos invernaderos (anexo 14), se tratará de 3 naves tipo capillas a dos aguas o comúnmente llamados tipo quillotano. Estos tienen dimensiones de 7 metros de ancho por 30 m de largo con distribución norte-sur. Estos módulos invernaderos estarán equipados con mesones de 1,2 metros de alto para favorecer el trabajo de los operarios, de largo tendrán una longitud de 28 m y de ancho 1 metro (Alvarado & Urrutia, 2003; Ojeda, 2014)

Los mesones serán elaborados de madera para disminuir la inversión inicial, debido a que sería de mayor comodidad que estos fueran de un material metálico, debido a que esto permitiría establecer varios niveles productivos y favorecer las técnicas de limpieza.

En cada mesón se ubicará 336 bandejas, estas se encuentran en el mercado como “Caja cosechera de berries” (anexo 15) y tienen una dimensión de 50 x 30 cm. La utilidad de estas bandejas es para facilitar el traslado y movilidad de los plantines, al estar hechas de polietileno resistentes, se utilizarán de manera reciclable y reutilizable.

Estas bandejas de berries además de favorecer el traslado dentro del predio, se utilizarán para realizar envíos y traslados a los clientes, con la planificación de realizar su retiro en cuanto dejen de ser utilizadas.

En total por invernadero tendrá la capacidad de ubicar 1.069 bandejas, con capacidad para ubicar 155 bloques de plantines Soil block de 30 cm<sup>3</sup> en cada una.

#### **4.7. Producción total**

La producción total del predio estará definida por diferentes factores como son el número de bandejas por invernaderos, cantidad de mesones y el volumen unitario de cada Soil block.

Dadas las condiciones actuales, con una inversión inicial de 3 invernaderos equipadas con 3 mesones capaces de soportar 336 bandejas en cada una, significaría una capacidad máxima posible de establecer 581.113 bloques mensualmente. Esta cantidad está distribuida en 259.109 bloques para tomate de 30 cm<sup>3</sup>, 237.192 bloques para lechuga de 10cm<sup>3</sup> y 84.709 bloques de 30cm<sup>3</sup> para pimientos injertados.

La producción anual de este proyecto será de 5.782.688 plantines, lo que corresponde al 0,57% de participación en el mercado nacional. La distribución de plantines será: 2.331.984 tomates, 2.942.451 lechugas y 508.253 de pimiento injertado.

#### **4.8. Inversiones**

En cuanto a la inversión inicial del presente proyecto, se busca que esta no sea muy alta, de manera que con esto el riesgo se vea disminuido, debido a las características de este tipo de proyecto, mencionados anteriormente.

El listado de inversiones se encuentra definido en la Tabla 4, donde es posible ver que el total final es de \$68.095.600, distribuido de la siguiente manera:

Tabla 4: Listado de inversiones

Inversión	
Terreno 0,5 ha	\$ 22.000.000
Estructura producción	\$ 2.647.000
Herramientas	\$ 50.000
Prototipo SoilBocker	\$ 50.000
Equipo Riego	\$ 1.496.100
Pozo profundo	\$ 21.000.000
Mesones de trabajo	\$ 427.500
Bandejas transporte	\$ 1.512.000
Carro transporte bandejas	\$ 100.000
Articulos oficina	\$ 520.000
Inscripcion SAG	\$ 30.000
Camara germinación	\$ 1.080.000
Vehiculo distribucion	\$ 17.000.000
Estructura administrativos	\$ 1.000.000
Estructura almacenamiento	\$ 1.500.000
Estructura riego	\$ 500.000
Inicio actividades	\$ 7.000
Total inversión	\$ 70.919.600

Fuente: Elaboración propia

Estos valores fueron obtenidos en base a cotizaciones realizadas en diferentes predios, como por ejemplo el costo de media hectárea agrícola de terreno en sector de La Serena tiene un valor de 22.000.000 en promedio, como resultado de la búsqueda de precios por medio de motores de búsqueda tales como [www.trovit.cl](http://www.trovit.cl), [www.portalterreno.com](http://www.portalterreno.com), entre otros.

El costo de inversión total de materiales para el sector productivo es de \$2.022.000 para el establecimiento de 3 invernaderos tipo quillotano y \$625.000 en materiales para un sombreadero, distribuidos cómo es posible de ver en la Tabla 4. La diferencia de materiales entre las dos estructuras radica en que el sector de sombreaderos requiere la utilización de malla raschel en desmedro del polietileno plástico.



Tabla 4: Costos de materiales para sector de producción

Sombreaderos	1		
Invernaderos	3		
Material	Costo por invernadero	Total invernaderos	Total sombreaderos
Polietileno 4 m	\$ 135.000	\$ 405.000	-
Polietileno 1,5m	\$ 40.000	\$ 120.000	-
Madera 4 m	\$ 189.000	\$ 567.000	\$ 189.000
Charlata	\$ 20.000	\$ 60.000	\$ 20.000
Postes	\$ 60.000	\$ 180.000	\$ 60.000
Clavos 3"	\$ 10.000	\$ 30.000	\$ 10.000
Clavos 1"	\$ 10.000	\$ 30.000	\$ 10.000
Malla raschel	\$ 126.000	-	\$ 126.000
Mano de obra	\$ 210.000	\$ 630.000	\$ 210.000
Total	\$ 464.000	\$ 2.022.000	\$ 625.000

Fuente: Elaboración propia

Como es posible de ver en el Anexo 14, cada módulo invernadero estará equipado con tres mesones productivos, que en total tendrán un costo en materiales de \$88.500 por nave. Como es posible de ver en la Tabla 5, para la producción de cada mesón se utilizarán 15 tablas de 4 metros y 20 postes que cumplirán la función de soporte.

Tabla 5: Detalle inversión producción mesones

Material	\$/unidad	unidad/mesón	Total
Madera 4 M	\$ 900	15	\$ 13.500
Patas mesa	\$ 800	20	\$ 16.000
Total meson			\$ 29.500
Mesones por invernadero			3
Total invernadero			\$ 88.500

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al sistema de riego, ese tiene un costo de materiales total de \$1.496.100 (Tabla 6), el cual se encuentra constituido con tuberías de PVC capaces de distribuir el agua desde el sector de riego hasta cada uno de los invernaderos. El equipo de inyección tendrá un valor único total de \$300.000, y se encuentra compuesto con: bomba de extracción de agua, materiales adicionales (tuberías PVC, uniones, llaves, etc.) y un equipo de inyección Venturi.

El uso de una bomba Venturi, es un mecanismo básico capaz de incorporar fertilizante en base a sistemas de disminución de presión (Barrera, 1998; irritec, 2017).

El riego se utilizará por medio de aspersión, para lo cual se deberá seleccionar micro aspersores capaces de realizar un riego uniforme de gota fina para que no rompa el sustrato, por el momento se basó esta cotización con el uso de *mini aspersor roto spray*™, que dependiendo del cabezal utilizado puede abarcar de 4,5 a 9 metros de diámetro. (ANTELCO, 2016)

Tabla 6: Detalle inversión de riego

Equipo Riego		Total predio
Planzas	\$ 90.000	\$ 270.000
PVC	\$ 78.000	\$ 234.000
Filtros Osmosis inversa	\$ 450.000	\$ 450.000
Aspersores	\$ 14.700	\$ 44.100
Equipo Inyeccion		\$ 300.000
Bomba	\$ 200.000	
Adicionales	\$ 10.000	
Venturi	\$ 90.000	
Mano de obra		\$ 198.000
Construcción cuarto de riego	\$ 36.000	
Instalación sistema de riego	\$ 162.000	
<b>Total</b>	<b>\$ 632.700</b>	<b>\$ 1.496.100</b>

Fuente: Elaboración propia

Otro factor a considerar dentro de las inversiones, es la mano de obra para el establecimiento de las estructuras. La producción de mesones, establecimiento de sistemas de riego, sectores administrativos, y almacenamiento fue definido en base a un pago de \$18.000 por JH en base al tiempo de establecimiento definido por conversaciones con expertos.

#### 4.8. Costos variables

En cuanto a los costos variables de la empresa, estos están definidos de acuerdo a los costos directos de producción de cada bloque, es decir, se encuentra considerando los sustratos a utilizar: turba, tierra de hoja perlita.

Esto se encuentra definido en base a la producción de los 3 tipos de productos seleccionados: tomate, lechuga y pimentón.

Este tiene un costo total de \$92.28 para la producción de un plantín de tomate (Tabla 7) utilizando un bloque de sustrato de 30 cm<sup>3</sup>, donde existe la posibilidad de

establecer 166.096 bloques por invernadero. Así también se encuentra un costo total de \$3,9 para lechuga (Tabla 8) y \$385 para la producción unitaria de plantines de pimiento injertado (Tabla 9), cuyo valor fue adaptado a partir de un estudio realizado por López-marín et al., (2017).

Estos costos totales deberán ser distribuido dependiendo de la demanda mensual de los clientes. Para modo de ejemplo en este proyecto, se consideró la demanda nacional de plantines y a partir de esta, se establecieron porcentajes de producción total de la empresa.

La fórmula que se utilizó para definir el porcentaje de producción de este proyecto, consiste en revisar la demanda nacional de plantines para el año 2015 (Grafico 1) de los productos seleccionados: tomate, pimiento y lechuga (416.644.371, 242.197.273 y 139.356.082 respectivamente).

Se realizó la suma de estas cantidades, obteniendo una demanda 798.197.726 plantines, donde los porcentajes de demanda nacional para los cultivos seleccionados es de 52% para lechuga, 30% tomate y 17% de pimiento, los cuales serán utilizados para definir los porcentajes de producción de este proyecto.

Tabla 7: Detalle costos variables para producción de tomate

Tomate	Precio
Sustrato	
Turba	\$ 0,78
Tierra de hoja	\$ 0,60
Perlita	\$ 0,90
Costo bloque	\$ 2,28
Semilla	\$ 90,00
Volumen cubo	\$ 30,00
<b>Costo plantin</b>	<b>\$ 92,28</b>
Bloques por bandeja	155
Precio por bandeja	\$ 354
Cantidad bandejas por nave	1.069
Bloques por invernadero	166.096
Total sustrato	\$ 378.075

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Detalle costos variables para producción de lechuga

Lechuga	Precio
Sustrato	
Turba	\$ 0,4
Tierra de hoja	\$ 0,3
Perlita	\$ 0,5
Costo por bloque	\$ 1,1
Costo semilla	\$ 2,8
Volumen cubo	\$ 15,0
<b>Costo plantin</b>	<b>\$ 3,9</b>
Bloques por bandeja	247
Precio por bandeja	\$ 281
Cantidad bandejas por nave	1.069
Bloques por invernadero	263.660
Total sustrato	\$ 300.079

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Detalle costos variables para producción de pimiento injertado

Pimiento	Precio
Sustrato	
Turba	\$ 0,78
Tierra de hoja	\$ 0,60
Perlita	\$ 0,90
Volumen cubo	\$ 30,00
Bloques por bandeja	155
Precio por bandeja	\$ 354
Cantidad bandejas por nave	1.069
Bloques por invernadero	166.096
Sustrato variedad	\$ 378.075
Mano de obra injerto	\$ 180
Semilla variedad	\$ 100
Semilla patrón	\$ 100
Sustrato patrón	\$ 378.075
Precio por invernadero	\$ 63.872.517
Costo por plantín	\$ 385

Fuente: Elaboración propia

Entre otros costos variables se encuentra el manejo de plagas con insumos como *Actara* y *Dipel*, además de control de enfermedades con *CAPTAN 80WG* y *Strepto plus*. En total esto tendrá un valor de \$367.880 anual, solo con la finalidad de renovar productos, debido a que como se ve en la tabla 10, los gramos anuales no alcanzaran a utilizar el producto en su totalidad.

Esto tendrá una variación dependiendo según estime el monitoreo realizado a los invernaderos. Por último, se encuentra considerado el gasto de bencina para el desplazamiento del vehículo empresarial de un valor de \$720.000 anuales.

Tabla 10: precio y dosis de insumos para manejos de plagas y enfermedades

Insumos	Precio/Kg	Dosis recomendada (gr/100L)	dosis necesarias (gr)	Dosis mensual (gr)	Dosis anual (gr)
Actara	\$ 260.000	20	1,26	1,26	15,1
Dipel	\$ 34.000	500	2,52	5,04	60,5
CAPTAN 80WG	\$ 10.630	200	23	46	552,0
Strepto plus	\$ 63.250	60	3,78	15,12	181,4

Fuente: Elaboración propia

#### 4.9. Costos fijos

Los costos fijos (Tabla 11) de la empresa son aquellos que deberán ser cancelados mensualmente a pesar de que la empresa tenga demanda de productos o

no. El costo mensual es de \$3.516.472 (\$42.197.664 anuales) y considera, principalmente mano de obra, seguido de pagos mensuales de electricidad, agua, internet y teléfono.

Así también entre los costos fijos está la compra de materiales e insumos de oficina tales como resmas de papel, lápices y stickers, que serán utilizados para identificar los lotes por bandeja.

En cuanto a la publicidad (Tabla 12), esta se define por el establecimiento de una página web que incluye el pago de arriendo mensual de hosting y dominio.cl. Además, considera producción de catálogos que sería distribuidos a posibles clientes y además para realización de charlas demostrativas del producto.

Por último, el costo fijo de la mano de obra (Tabla 13) tiene un costo de \$2.650.000 mensuales, lo cual se encuentra definido por el pago de sueldo de los 4 trabajadores de la empresa: Gerente, operario jefe y dos operarios.

Tabla 11: Detalle costos fijos mensuales

Costos fijos	\$ 3.516.472
Electricidad	\$ 100.000
Agua	\$ 50.000
Internet/telefono	\$ 45.000
Articulos oficina	\$ 10.000
Publicidad	\$ 161.472
Mano de obra	\$ 3.150.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Detalle costos de publicidad mensual

Publicidad	\$ 161.472
Catalogos	\$ 60.000
dominio .cl	\$ 833
hosting	\$ 639
Participacion en Ferias	\$ 100.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Detalle costos mano de obra

Cargo	Sueldo mensual	
Gerente	\$ 1.000.000	No operacional
Operario jefe	\$ 650.000	Operacional
Operario	\$ 500.000	Operacional
Operario	\$ 500.000	Operacional
Operario	\$ 500.000	Operacional
Total	\$ 3.150.000	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.10. Ingresos

De acuerdo a conversación con especialistas en la producción de plantines de hortalizas a nivel nacional se definió el ingreso del presente proyecto en base a temporadas de alta, media y baja demanda.

Entre los meses de enero y marzo (anexo 16) está definido como un periodo de baja demanda de plantines, donde solo se producirá plantines de lechuga. Entre mayo y junio (anexo 17), es de demanda media donde se producirán tomates y lechugas, por último, el periodo entre julio y diciembre (anexo 18) existirá alta producción de plantines, donde se producirán los 3 cultivos.

Los valores de venta están definidos en base a estudio de mercado y comparación con la competencia. En cuanto a las diferentes cantidades de plantines a producir, se le restará un 5%, con la finalidad de considerar el error humano y con esto perdidas productivas.

El precio de venta individual será de \$15 el bloque de sustrato de 15 cm<sup>3</sup> de lechuga. Además, el costo de plantines de mayor tamaño que requieran un sustrato de mayor volumen (30cm<sup>3</sup>) tendrá un costo de \$150. Por último, los plantines que requieran la realización de injertos tendrá un costo de \$500 por unidad.

#### 4.11. Conclusión

El estudio técnico arrojó resultados importantes para el establecimiento de una empresa plantinera productora de Soil bocks, entre los cuales están los parámetros para seleccionar un lugar óptimo de establecimiento, definido por: calidad y cantidad de agua, historia del predio, recursos cercanos, entre otras cosas.

Se obtuvo resultados técnicos del beneficio de este sistema de cultivo en comparación a la utilización de bandejas almacigueras. La disponibilidad de diversas variables tecnológicas a partir de la elección de un sistema Soil block, como el uso de diferentes posibles volúmenes de sustrato a producir, donde cada uno irá enfocado en el desarrollo de un tipo de cultivo.

Así también la investigación de este estudio técnico, pudo obtener un listado de las inversiones totales, las cuales alcanza un valor de \$68.095.600 distribuido entre la compra del terreno, establecimiento de infraestructura y adquisición del vehículo entre otras cosas.

Por último, se obtuvo un listado identificando los costos variables de este proyecto, con el fin de investigar los valores de producción unitarios por bloque de sustratos. Como los costos fijos que son aquellos que deberán ser cancelados mensualmente independiente de si la empresa logra conseguir ventas o no.

## **5. Estudio organizacional**

El estudio organizacional consistirá en definir el número de trabajadores donde para cada uno se especificará su cargo, perfil del empleado, tiempo de dedicación, descripción de funciones y salario bruto anual.

Para esto se crearán fichas (Figuras 4, 5 y 6), para identificar diversos parámetros a considerar a la hora de definir un puesto de trabajo. Estas fueron elaboradas a partir de información recopilada por Guijarro Tarradellas, Babiloni Griñón, Canós Darós, & Santandreu Mascarell, (2016).

### **5.1. Fichas laborales**

Figura 4: Ficha laboral 1



Identificación del puesto	Administrativo
Número de vacantes	1
Tiempo de dedicación	Jornada Completa
Obligaciones y responsabilidades	Coordinar labores administrativas y productivas en el predio. Desde planificar la venta y distribución de plantines hasta manejar agronómicamente la producción de estos, considerando aplicaciones y fertilización. Debe definir el stock de plantines a producir y los cuidados en específico a realizar, ordenar y organizar los pedidos en función de su etiqueta correspondiente, la cual definirá el lote de producción.
Salario Bruto anual	\$1.000.000

Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Ficha laboral 2

Cargo	Operario en jefe
Número de vacantes	1
Tiempo de dedicación	Jornada Completa
Obligaciones y responsabilidades	Fiscalizar la producción de plantines y estar encargado del riego. Parte de su trabajo es realizar la distribución de los productos al predio de clientes, utilizando el vehículo empresarial, sumado a esto debe realizar el retiro de las bandejas ya utilizadas. Estas labores serán compartidas con otro trabajador con cargo de operario al cual se deberá distribuir sus funciones en parte a las necesidades de la empresa. Por ultimo debe realizar el monitoreo de los plantines en búsqueda de plagas y enfermedades para emanar reportes al administrador que deberá tomar decisiones técnicas y administrativas.
Salario Bruto anual	650.000

Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Ficha laboral 3

Cargo	Operario
Número de vacantes	3
Tiempo de dedicación	Jornada Completa
Descripción de funciones	Las labores a realizar están a disposición de las propuestas por el operario en jefe. Principalmente se hará cargo se de la producción de Soil blocks, realizando la mezcla de sustratos, formación de cubos, siembra de semillas y traslado de bloques a invernaderos.
Salario Bruto anual	500.000

Fuente: Elaboración propia

En conjunto con estas fichas es posible elaborar un organigrama empresarial formulado en base a una departamentalización de labores (Figura 7) (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012)

Figura 7: Organigrama empresarial



Fuente: elaboración propia

## 5.2. Conclusión

Al tratarse de un proyecto que busca una baja inversión inicial y debido a que las necesidades de labores de una plantinera lo permiten, se tendrá en consideración comenzar las actividades con cuatro trabajadores de planta, cuyo sueldo serán fijos durante todo el año.

Entre estos trabajadores se encuentra un administrativo, donde sus actividades son no operacionales y se encarga de la planificación y administración del terreno, además se encuentran los trabajadores operacionales, donde dos son encargados de la producción de bloques, los cuales están a cargo de un operario en jefe.

## 5.3. Carta Gantt

Se utilizará una carta Gantt con motivo de exponer el tiempo de dedicación proyectado para realizar las diferentes actividades o tareas a lo largo del periodo de puesta en marcha del presente proyecto, este se encuentra disponible en el anexo 19.

El inicio de actividades para poner en marcha el proyecto comenzarán el día 1 de enero del año 2019, para poder iniciar así las primeras ventas en el mejor de los casos para el día 1 de marzo del mismo año.

## 6. Estudio legal

### 6.1. Tipo legal de empresa

En cuanto al tipo de persona jurídica, se buscará formar E.I.R.L (empresa individual de responsabilidad limitada), definida según el Servicio de Impuestos internos, (2003) de la siguiente manera:

*“Las Empresas Individuales de Responsabilidad Limitada (EIRL) son personas jurídicas, formadas exclusivamente por una persona natural, con patrimonio propio y distinto al del titular, que realizan actividades de carácter netamente comercial (no de actividades de segunda categoría). Las EIRL están sometidas a las normas del Código de Comercio, cualquiera sea su objeto, pudiendo realizar toda clase de operaciones civiles y comerciales, excepto las reservadas por la ley a las Sociedades Anónimas (S.A.)”*

De esta manera, a partir de los extraído del documento de Servicio de Impuestos internos (2003), el beneficio de formar una empresa bajo este tipo de sociedad son los siguientes:

- Los patrimonios de la empresa son independientes a los del titular lo que permite asumir riesgos de inversiones sin perder el capital personal
- No requiere de la formación de una sociedad y puede ser creada por una persona individual
- Para dar finalizada esta empresa solo se requiere la voluntad del titular.

Otro de los aspectos comerciales a considerar son las normas establecidas por el Servicio agrícola y ganadero, 2018, para realizar una “Inscripción de viveros y depósitos de plantas” es necesario contar con el conocimiento del siguiente marco legal:

- Decreto Ley N° 3.557 de 1980, establece normas sobre protección agrícola.
- Resolución SAG N° 981 del 2014, establece normas para viveros y depósitos de plantas.
- Resolución SAG N°8908 del 2014, modifica la Res. N°981 de 2011.
- Resolución N°3346 de 2016, establece requisitos fitosanitarios para viveros de hortalizas.
- Resolución N°4966 del 2016, modifica la Res. 3346\_2016.

Acorde a las exigencias de Resoluciones SAG N° 981 de 2014 donde se definen las normas para establecer un vivero o depósito de plantas en cuanto a los requisitos que debe tener la empresa por definir, la persona que realizará la inscripción y etapas para el cierre definitivo. Así también de la resolución N° 3346 de 2016 el cual habla sobre el reglamento y requisitos fitosanitarios para el establecimiento de un vivero de hortalizas. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2008, 2014, 2016)

A partir de esto el SAG (2018) solicita:

- *“Formulario de solicitud de inscripción de viveros y depósitos de plantas.*
- *RUT de la persona natural o jurídica titular del vivero o depósito de plantas. En caso de personas jurídicas, se requiere además fotocopia del RUT del representante legal.*
- *Fotocopia de iniciación de actividades en el SII u otro documento que acredite formalización tributaria de la actividad, como por ejemplo copia de alguna factura de emisión reciente, copia de formulario de declaración de renta, etc.*
- *Fotocopia del rol de avalúo de la propiedad, o título de dominio, o del contrato de arriendo, usufructo o comodato.*
- *Fotocopia de guías de despacho o facturas que acrediten el origen del material vegetal o declaración jurada cuando el material proviene de plantas propias (viveros de especies distintas a prunus).*
- *Informe fitosanitario oficial de suelo/sustrato que demuestre que no excede los niveles de tolerancia de nematodos fitopatógenos, en el caso de viveros (excepto los viveros de hortalizas).*
- *Plan operacional del vivero, en que se describa la metodología de producción de las especies y las medidas de mitigación que se adoptarán para proporcionar garantías de que las plantas se venderán o transferirán libres de plagas.”*

Para esto el Servicio Agrícola y Ganadero requiere una inscripción de 0,14 UTM, lo cual está señalado como parte de las inversiones iniciales del proyecto y además en caso de ser solicitada un muestreo y análisis de suelo este tiene un costo de 0,5 UTM por hora funcionaria (Servicio agrícola y ganadero, 2018)

## **7. Estudio financiero.**

### **7.1. Capital de trabajo**

El capital de trabajo neto se refiere a la diferencia monetaria entre los activos y pasivos circulante. En el caso del primero corresponde a la parte de la inversión que se relación con el desarrollo de un ciclo de la empresa. Por consiguiente, los pasivos

circulantes corresponden a aquellas deudas que deben ser pagadas en un año, incluye deudas por pagar, deudas acumuladas, entre otras cosas. En el caso de que los activos sean inferiores a los pasivos este es considerado un capital de trabajo negativo (Gitman, L zutter, 2012)

## 7.2. Depreciaciones

La depreciación corresponde a la distribución del costo histórico a través del tiempo con fines fiscales y/o financieros, con finalidad de obtener los recursos necesarios para reponer el bien. En cuanto al valor residual corresponde al valor de un bien final de su periodo de uso.

Existen variados métodos para calcular la depreciación de los bienes, en este caso se utilizó una formula lineal donde se requieren el valor inicial, residual y el tiempo de depreciación que puede ser obtenido desde la “Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado” obtenida a partir de la página web del SII (SII, 2003)

En cuanto a la depreciación del presente proyecto tiene un valor de \$175.869 mensuales (tabla 14).

Para este cálculo se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil (años)}}$$

Tabla 14: Depreciación de activos fijos

Depreciacion	vida util	Valor inicial	Valor residual	Mensual
Tuberias	6	\$ 234.000	0	\$ 3.250
Vehiculo	7	\$ 17.000.000	\$ 2.500.000	\$ 172.619
Construcciones administrativa	50	\$ 1.000.000	\$ 500.000	\$ 833
Camara germinacion	50	\$ 1.080.000	\$ 600.000	\$ 800
Invernaderos	20	\$ 2.647.000	\$ 10.000	\$ 10.988
Pozo de agua	70	\$ 18.000.000	\$ 10.000.000	\$ 9.524
Bomba de agua	20	\$ 200.000	\$ 50.000	\$ 625
Total mensual				\$ 175.869

Fuente: elaboración propia

## 7.3. Impuestos

El impuesto a considerar en esta empresa está dado por la definición del SII quien define un porcentaje mensual con relación a las utilidades. Para el año 2018 este impuesto a la renta está definido como un 27% de la utilidad final de cada año, de

acuerdo a la ley N° 20.780, esto se puede ver representado en el flujo de caja del proyecto en el siguiente ítem.

	Año 0
<b>Ingresos de caja</b>	
Ventas	
Tomate	
Cantidad	
Precio	
Lechuga	
cantidad	
precio	
Pimiento injertado	
Cantidad	
Precio	
<b>Egresos de caja</b>	-
<b>Inversion</b>	\$ -70
<b>Costo variable</b>	
Insumos	
Tomate	
Lechuga	
Pimiento	
Insumos plagas y enfermedades	
Gasolina transporte	
Fertilizantes	
<b>Costos fijos</b>	
Electricidad	
Agua	
Internet/telefono	
Articulos oficina	
Publicidad	
Mano de obra	
<b>Depreciacion</b>	
Utilidad antes de impuesto	\$ -70
	\$
<b>Impuesto</b>	
Primera categoría	
	\$
Utilidad despues de impuesto	\$ -70
Depreciacion	
	\$
<b>Flujo caja operacional</b>	\$ -70
Valor residual de los activos	
Capital de trabajo	\$ -44
Recuperacion capital del trabajo	
	\$
<b>Flujo acumulado</b>	\$ -115

#### 7.4. Flujo de caja proyectado proyecto

Fuente: Elaboración propia

#### 8. Evaluación

El valor actual neto (VAN) es el valor del dinero presente de todos los costos e ingresos de un monto futuro. Para obtener esto es posible realizar un cálculo considerando otros factores como la tasa de descuento. (Gitman, 2012; INDAP, 2009)

La tasa de descuento, se conoce como el costo de oportunidad, es una tasa para convertir valores futuros en presente. Para obtener este porcentaje es necesario realizar un cálculo muy complejo, y es por esto que se empleará la tasa de interés utilizada por INDAP para proyectos agrícolas, lo que equivale a un 12%. (INDAP, 2009)

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento en la cual el VAN se vuelve 0. Es decir, un proyecto se vuelve atractivo en el momento de que la TIR es mayor a la tasa de descuento (Gitma, 2012; INDAP, 2009; INDAP, 2009)

El periodo de recuperación de la inversión es un instrumento que permite definir en términos actualizados el año en que se recuperara la inversión inicial (INDAP, 2009)

El Valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI) se encuentran identificados en la tabla 15 expuesta a continuación.

Tabla 15: VAN, TIR y PRI

VAN	\$78.660.535,28
TIR	36%
PRI	2,68

Fuente: Elaboración propia

### 8.1. Sensibilización

La sensibilización se hará en base al aumento del número de módulos invernaderos y el efecto en el VAN, TIR y PRI que esto produce (Tabla 16).

Como es posible de ver en la Tabla 18, al aumentar el número de invernaderos produce que el VAN, TIR y PRI mejoren para las condiciones del proyecto. Por lo que aumentar la producción total de este proyecto podría llegar a ser altamente beneficioso.

No se tomó en consideración esta proyección, debido a que la finalidad de este proyecto consiste en reducir los riesgos de implementación. Al no existir estadísticas exactas que puedan corroborar el movimiento de mercado de plantines, no es posible determinar si será posible realizar la venta de la totalidad de los productos.

Tabla 16: Sensibilización aumentando sectores productivos

	3 Invernaderos	4 Invernaderos	5 Invernaderos	6 Invernaderos
VAN	\$ 78.660.535	\$ 189.011.695	\$ 299.362.856	\$ 409.714.017
TIR	36%	63%	89%	114%
PRI	2,68	1,57	1,12	0,76

Fuente: Elaboración propia

A modo de realizar una sensibilización para ver el comportamiento de este proyecto en condiciones menos favorables, es que se consideró diferentes porcentajes de pérdida de plantines mensuales, esto dado por errores humanos o de producción. En base a esta investigación se busca analizar el comportamiento sobre el VAN, TIR y PRI.

Como es posible de ver en la Tabla 17, a partir de considerar un 9% de plantines perdidos mensualmente, se comienzan a tener pérdidas financieras en proyecto, en cuanto VAN y TIR.



Tabla 17: Sensibilización en base al aumento del porcentaje de plantines perdidos

% Pérdida	5%	8%	9%	11%
VAN	\$ 78.660.535	\$ 12.897.544	\$ -9.023.452	\$ -52.865.447
TIR	36%	16%	9%	-12%
PRI	2,68	4,78	6,48	21,7

Fuente: Elaboración propia

## 9. Conclusiones

La necesidad a nivel mundial de disminuir las toneladas de plástico desechadas producto de diferentes industrias, llama a los agricultores como participantes en la cadena de producción de alimento a participar activamente en reducir el uso de materiales plásticos.

Una de las etapas en la agricultura en que la utilización de materiales plásticos puede ser reducida, consiste en la producción de plantines utilizando bandejas de poliestireno. Estas alcanzan a soportar 3-4 ciclos de uso para luego ser desechadas, y en el mercado nacional no existen procesos para poder reciclarlas.

Es por esto que utilización de otro mecanismo de producción como la creación de plantines mediante el sistema Soil block, significa aporte importante en la disminución de plástico para la agroindustria.

De acuerdo a los estudios realizados en el presente documento la utilización de este mecanismo resulta ser beneficiosa tanto de forma medioambiental, técnica y económica. Por lo cual la implementación de este proyecto para la formación de una empresa productora de plantines resultara positivo a nivel de sustentabilidad.

En cuanto al ámbito económico existe amplia demanda de plantines a nivel nacional, por lo cual se ven características prometedoras de este mercado a futuro. A pesar de esto este proyecto tiene las características de buscar disminuir el riesgo realizando una inversión relativamente baja, debido a que no existen estudios para determinar la disposición de los consumidores a optar por este tipo de producción innovadora.

Al realizar el flujo de caja y un análisis financiero podemos ver que finalmente este proyecto presenta excelentes características para realizar una inversión, al tener un periodo de recuperación de inversión de 2,6 años y un valor actual neto de \$78.660.535 a una tasa de recuperación del 12% y una tasa interna de retorno del 36%. Con esto podemos ver como a la empresa presenta flujos de caja positivo y una buena proyección.

#### 10. Bibliografía:

- Adama Chile S.A. (2018). Captan 80 wg, (7), 96.
- Alvarado, P., & Urrutia, G. (2003). Invernaderos. *Biblioteca Virtual Universal*, 11. Recuperado a partir de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/8863.pdf>
- ANASAC CHILE S.A. (2018). Strepto plus, 300.
- ANTELCO. (2016). Sistemas de Riego Catálogo USA.
- Araméndiz Tatis, H., Cardona Ayala, C., & Correa Álvarez, E. (2013). Efecto de diferentes sustratos en la calidad de plántulas de berenjena (*Solanum melongena*L.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 7(1), 55–61.
- Asociacion viveros de Chile. (2016). Plantas frutales, vides y plantines de hortalizas comercializados en Chile. *Anuario Viveros*.
- Avil, M., & Marquina, J. T. (2018). El control sanitario de los semilleros hortícolas, 129–137.
- Banco Central. (2018). Home Page. Base de datos estadísticos. Recuperado a partir de <https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx>
- Barrera, L. M. (1998). Manual De Fertirrigacion, (56), 77.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2008). Decreto Ley 3557. *Creative Commons*, s(9), 99. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2013.10.100>

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Resolución 981 EXENTA, s Creative Commons § (2014). <https://doi.org/10.1016/j.snb.2013.10.100>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2016). Resolución 3346 EXENTA. *Creative Commons*, s(9), 99. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2013.10.100>
- Brandenberger, L., Dunn, B., & Shrefler, J. (2014). Growing Vegetable Transplants For Home Gardens. *Plant and Soil*.
- British Columbia Landscape & Nursery Association. (2006). Starting a Nursery Business in BC. *Online*, (November), 56.
- Centro de Información Técnica (CIT). (2011). Poliestireno características y ventajas al medio ambiente. *Revista Ecoplas*, 38, 1–16.
- Coleman, E. (1995). *The New Organic Grower: A Master's Manual of Tools and Techniques for the Home and Market Gardener, 2nd Edition* (Second). Vermont: Chelsea Green. Recuperado a partir de <https://books.google.com/books?id=zmJVIBrLtO8C&pgis=1>
- Contreras, L. A. B. (2014). Análisis De La Cadena De Distribución En La Comercialización De Productos Frescos En Chile: Frutas Y Hortalizas. *Igarss 2014*, (1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Cristan, A., Ize, I., & Gavilan, A. (2003). La situación de los envases de plástico en México. *Gazeta Ecológica*, 69, 67–82.
- Eguillor, P., & Flaño, a. (2011). Boletín estadístico de hortalizas y tubérculos : superficie , precios y comercio exterior, 32.
- El Mercurio. (2015). Superficie de hortalizas en Chile cae a su menor nivel, por sequía y aumento de costos. *sábado, 28 de febrero de 2015*. Recuperado a partir de <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=102192>
- European Commission's, & Directorate-General Environment. (2011). Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts. *Science for Environmental Policy, In-Depth Reports*, (November), 41.
- Girón, I. E. R. (2005). Estudio De Las Propiedades Y Aplicaciones Industriales Del Polietileno De Alta Densidad (PEAD). *Vasa*, 96. Recuperado a partir de <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Gitman, L zutter, C. (2012). *Principios de Administración Financiera. 12va. Ed. Development* (Vol. 134).
- Guijarro Tarradellas, E., Babiloni Griñón, E., Canós Darós, L., & Santandreu Mascarell, C. (2016). El Análisis y la Descripción de Puestos de Trabajo, 9. Recuperado a partir de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69160/El Análisis y la](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69160/El%20Análisis%20y%20la)

- Descripción de Puestos de Trabajo.pdf?sequence=1
- INDAP. (2009). Curso de evaluación de proyectos. 2009, *Módulo 2*.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (1998). VI Censo Nacional Agropecuario 1997.
- irritec. (2017). Inyector venturi.
- Johnny seeds. (2016). Soil Block Maker Instruction Manual, 1–2.
- Jorquera, C. (2001). Evolución Agropecuaria de la Región de Coquimbo: Análisis Contextual para la Conservación de la Vegetación Nativa. *Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo*, 225–238. Recuperado a partir de [http://www.biouls.cl/Irojo/Manuscrito/Capitulo 14 Evolucion Agricola.PDF](http://www.biouls.cl/Irojo/Manuscrito/Capitulo%2014%20Evolucion%20Agricola.PDF)
- Kaiser, C., & Ernst, M. (2006). Starting a Nursery Business. *Online*, (November), 56.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Una perspectiva global y empresarial*. Recuperado a partir de <http://www.mhhe.com/uni/koontzpage14e>
- Liu, E. K., He, W. Q., & Yan, C. R. (2014). “White revolution” to “white pollution” - Agricultural plastic film mulch in China. *Environmental Research Letters*, 9(9). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/9/091001>
- López-marín, J., Angosto, J. L., & González, A. (2017). El cultivo de pimientos en invernadero y al aire libre - El caso del Campo de Cartagena, 60.
- Mcavoy, G., & Ozores-hampton, M. (2015). Commercial Transplant Production in Florida, 1–12.
- Moreno-Pérez, E. del C., Sánchez-del Castillo, F., González-Molina, L., Pérez-Mercado, C. A., & Magaña-Lira, N. (2011). Efectos del volumen de sustrato y niveles de N-P-K en el crecimiento de plántulas de pepino. *Terra Latinoamericana*, 29(1), 57–63. <https://doi.org/10.5872/psiencia/3.1.21>
- Nassir Sapag Chain, & Reinaldo Sapag Chain. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*. Recuperado a partir de [http://www.delfabro.cl/preparacionyevaluaciondeproyectos\\_nassirsapag5edi.pdf](http://www.delfabro.cl/preparacionyevaluaciondeproyectos_nassirsapag5edi.pdf)
- Oagile, O., Gabolemogwe, P., & Matswane, C. (2016). Effect of container size on the growth and development of tomato seedlings, 5(4), 890–896.
- ODEPA. (2000). Clasificación de las explotaciones agrícolas del VI CENSO Nacional Agropecuario según tipo de productor y localización geográfica., 94.
- ODEPA. (2010). La industria de los viveros de frutales en Chile : un desafío pendiente.
- ODEPA. (2013). Estudio Comercialización de Plantas Frutales, Vides y Plantines de Hortalizas en Chile. Recuperado a partir de [http://www.odepa.cl/wp-content/files\\_mf/1388163166viverosFrutalesChile.pdf](http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1388163166viverosFrutalesChile.pdf)

- ODEPA. (2014). Una mirada al sector viveros en Chile.
- ODEPA. (2015). Actualización de la Comercialización de Plantas Frutales , Vides y Plantines de Hortalizas en Chile.
- ODEPA. (2016). Boletín de hortalizas frescas.
- ODEPA. (2018). Boletín Hortalizas Frescas. Recuperado a partir de <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletin-de-hortalizas-frescas-abril-de-2018>
- Ojeda, A. (2014). Producción de zarzaparrilla roja. Capítulo IV, 41–47.
- Robbins, J. A. (2000). Starting a Wholesale Nursery Business, 1–6.
- Rosemond, Z., Chou, S., Wilson, J., Schwartz, M., Tomei-Torres, F., Ingerman, L., ... Citra, M. (2010). Toxicological Profile for Styrene. *U.S Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry*, (November), 283. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1155/2013/286524>
- Schrader, W. (1997). Using Transplants in Vegetable Production WAYNE. *The international journal of tuberculosis and lung disease : the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 1(6), 488–489.
- Sellmer, J. C., & Dana, M. N. (1994). Starting in the Nursery Business, 3–6.
- Servicio agrícola y ganadero. (2018). Inscripción de viveros y depósitos de plantas, 1–5.
- Servicio agrícola y ganadero et al. (2011). *Resolución 981 EXENTA*.
- Servicio de Impuestos internos. (2003). Empresa individual responsabilidad limitada (e.i.r.l), 1–11.
- SII. (2003). Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado. Recuperado a partir de [http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla\\_vida\\_enero.htm](http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm)
- Silva, M. (2010). La tierra agrícola en Chile : valor y expectativas para un mercado en desarrollo.
- Silvestre, B. S. (2015). Sustainable supply chain management in emerging economies: Environmental turbulence, institutional voids and sustainability trajectories. *International Journal of Production Economics*, 167, 156–169. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.025>
- SURAGRA S.A. (2018). Ficha técnica caja cosechera berries, 1–2.
- Syngenta S.A. (2018). Actara ® 25 wg, 3–5.
- Valent BioSciences. (2018). Dipel ® wg, (56).
- Vavrina, C. S. (1998). Transplant age in vegetable crops. *HortTechnology*, 8(4), 550–555.

- Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L. R., & Reveles-Hernández, M. (2013). *Manejo De Las Principales Enfermedades Del Chile Para Secado En El Norte Centro De México*. Recuperado a partir de <http://zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/EnfChilS.pdf>
- Visser Horti Systems. (2017). General Brochure, 11.
- Visser Horti Systems. (2018). Block-O-Matic XL B-600.
- Watkins, E., & Gionfra, S. (2017). What is polystyrene and in which products can it be found? *□*, 32(0), 6–7.
- Watkins, E., ten Brink, P., Withana, S., Mutafoglu, K., Schweitzer, J.-P., Russi, D., & Kettunen, M. (2015). Marine litter: socio-economic study. Scoping report. *Institiute for European Environmental Policy*, (May), 26.

## 11. Anexos

**Anexo 1:** Numero de viveros registrados por cada entidad responsable para el año 2007

Región	Censo	SAG	SII
Arica y Parinacota	1	0	1
Tarapacá	3	24	0
Antofagasta	13	13	0
Atacama	9	18	0
Coquimbo	35	150	12
Valparaíso	259	608	61
Región Metropolitana	257	550	50
O'Higgins	130	311	22
Maule	138	1.083	33
Bío Bío	139	301	35
La Araucanía	154	326	17
Los Ríos	43	0	5
Los Lagos	16	119	8
Aysén	1	15	3
Magallanes y Antártica Chilena	11	11	2
<b>Total</b>	<b>1.209</b>	<b>3.529</b>	<b>249</b>

Fuente:(ODEPA, 2010)

**Anexo 2:** Listado de viveros identificados según la Agv (socios y entrevistados) agrupados por región

Región del Maule	Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Región Metropolitana	Región de Valparaíso	Región de Coquimbo
Masterplant Sur S.A	Vivero Los Olmos	Fernando Castro Muñoz	Hernán Gómez	Agrícola Alpina
José Poblete Rojas	Agrícola El Gallo	Francisco Ovalle	Joaquín Velázquez	Liceo Agrícola Ovalle
Serviplant	Rienzi Reyes Valerio	María Eugenia	Velázquez Benavente	Neoterra
Hortiperez	Olmedo Pizarro	Terranova	Santa Javiera	Agrovenus
	Vivero Don Bosco	AldiPlant	Plantinera Aconcagua	Plantines Barcot
	Denis Pizarro	Agrícola Maipo	Agrodistribuidores	Amacigos
		Carolina Andrea Gonzales	Sergio Villarroel	
		Moisés Arturo	Tomaval	
		Santa Anita	Europlant	
		Vivero La Primavera	Patricio Raúl Roga	
		José Bastias Vallejo	Purutun	
		Manuel Arce Guerra		
		Quilagro		
		Hortiplantines		
		Ecoplantas		
		Porhalca		

Fuente: Elaboración propia en base a información de Asociación viveros de Chile. (2016)

**Anexo 3:** Valor de la tierra (UF/ha) según región y distrito (1999-2008)

Región	Distrito						Total
	Valle	Secano	Cerro o isla	Desierto	Ñadi	Cordillera o precordillera	
III Atacama	260,00	206,99		270,77		387,66	282,73
IV Coquimbo		191,75				276,73	208,75
V Valparaíso	713,14	431,38				599,28	560,02
XIII Metropolitana	750,84	418,59				647,93	680,90
VI Libertador Bernardo O'Higgins	429,84	165,91	471,20			475,67	387,10
VII Maule	179,75	114,95				239,86	182,94
VIII Bío Bío	183,78	176,77				143,87	179,66
IX Araucanía	185,93	192,28				197,52	190,51
XIV Los Ríos	324,85	169,23	342,72			208,01	246,95
X Los Lagos	214,06	116,91	130,88		184,53	237,24	191,78
<b>Total</b>	<b>381,53</b>	<b>261,10</b>	<b>313,94</b>	<b>270,77</b>	<b>184,53</b>	<b>304,24</b>	<b>332,19</b>

Fuente: (Silva, 2010)

**Anexo 4:** Hectáreas de cultivo por región

Cultivo	Coquimbo	Valparaiso	Metropolitana	O'Higgins	Maule
Brassicas*	600,9	737,8	1.878,0	152,6	393,5
Sandia	329,2	304,5	944,5	116,4	119,3
Lechuga	2.172,8	1.277,0	1.738,5	83,1	472,3
Tomate consumo fresco	293,5	856,8	795,4	954,2	811,6
Pimiento**	379,9	126,2	108,8	57,2	239,4

Fuente: (ODEPA, 2016)

\*Brassicas: Coliflor, brócoli y repollo

\*\*Pimiento: Pimiento y ají

#### Anexo 5: Plantines necesarios por región

Cultivo	Plantines/ha	Coquimbo	Valparaiso	Metropolitana	O'Higgins	Maule
Brassicas	28.500	17.125.650	21.027.300	53.523.000	4.349.100	11.214.750
Sandia	8.150	2.682.980	2.481.675	7.697.675	948.660	972.295
Lechuga	63.000	136.886.400	80.451.000	109.525.500	5.235.300	29.754.900
Tomate consumo fresco	18.500	5.429.750	15.850.800	14.714.900	17.652.700	15.014.600
Pimiento	65.000	24.693.500	8.203.000	7.072.000	3.718.000	15.561.000

Fuente: (Asociacion viveros de Chile, 2016; ODEPA, 2016)

\*Brassicas: Coliflor, brócoli y repollo

\*\*Pimiento: Pimiento y ají

#### Anexo 6: Plantines demandados en promedio por región por año

Cultivo	Ciclos/año	Coquimbo	Valparaiso	Metropolitana	O'Higgins	Maule
Brassicas	2	34.251.300	42.054.600	107.046.000	8.698.200	22.429.500
Sandia	2	5.365.960	4.963.350	15.395.350	1.897.320	1.944.590
Lechuga	3	410.659.200	241.353.000	328.576.500	15.705.900	89.264.700
Tomate consumo fresco	2	10.859.500	31.701.600	29.429.800	35.305.400	30.029.200
Pimiento	2	49.387.000	16.406.000	14.144.000	7.436.000	31.122.000
Total		510.522.960	336.478.550	494.591.650	69.042.820	174.789.990

Fuente: (Asociacion viveros de Chile, 2016; ODEPA, 2016)

\*Brassicas: Coliflor, brócoli y repollo

\*\*Pimiento: Pimiento y ají

#### Anexo 7: Costo de producción de Soil block de 30cm<sup>3</sup>

Volumen cubo grande		30 cm <sup>3</sup>				
Producto	Litros	Precio	Litros/mezcla	Costo por mezcla	Costo por unidad	
Turba	300	\$ 20.700	30	\$ 2.070	\$ 0,776	
Perlita	100	\$ 8.000	20	\$ 1.600	\$ 0,600	
Humus	50	\$ 4.000	30	\$ 2.400	\$ 0,900	
Total	Volumen final mezcla		80	\$ 6.070	\$ 2,276	
	Número de bloques por mezcla		2.667			



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 8: Costo de producción de Soil block de 15cm<sup>3</sup>

Volumen cubo pequeño		15 cm <sup>3</sup>			
Producto	Litros	Precio	Litros/mezcla	Costo por mezcla	Costo por unidad
Turba	300	\$ 20.700	30	\$ 2.070	\$ 0,388
Perlita	100	\$ 8.000	20	\$ 1.600	\$ 0,300
Humus	50	\$ 4.000	30	\$ 2.400	\$ 0,450
Total	Volumen final mezcla		80	\$ 6.070	\$ 1,138
	Número de bloques por mezcla		5.333		

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 9: Época de plantaciones y cosechas de tomate en estado fresco y por región (% de explotaciones)

Región	Inicio Plantación				Inicio Cosecha			
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic
XV Región de Arica y Parinacota	87	13	-	-	-	48	49	3
III Región de Atacama	32	13	30	25	33	25	15	28
IV Región de Coquimbo	21	11	41	27	62	13	20	5
V Región de Valparaíso	4	40	32	24	27	6	1	66
VI Región de O'Higgins	4	3	87	6	50	-	-	50
VII Región del Maule	-	4	52	45	66	-	-	34
VIII Región del Biobío	-	-	27	73	69	1	-	30
Región Metropolitana	9	-	36	55	69	1	-	30
Total Regiones	157	84	305	254	376	94	84	246

Fuente: Contreras, 2014

### Anexo 10: Distribución de explotaciones según tipo de productor

Variables	Subsistencia	Pequeño empresarial			Sin actividad	Sin clasificar	Total general
		Mediano	Grande				
Número de Explotaciones	31,2	53,4	5,2	2,9	3,4	4,1	100,0
Superficie Explotaciones	2,3	15,7	11,9	30,1	0,2	39,8	100,0
Sup. Agrícola Utilizada	3,0	19,6	22,1	54,8	0,3	0,1	100,0
Cultivos Anuales	3,3	40,5	16,6	39,4	0,0	0,2	100,0
Hortalizas	4,6	40,2	20,4	34,3	0,0	0,5	100,0
Viñas	1,6	39,0	15,3	43,9	0,0	0,1	100,0
Plantaciones Frutales	3,4	25,9	20,6	49,9	0,0	0,2	100,0
Plantaciones Forestales	1,9	14,3	11,2	72,6	0,0	0,1	100,0
Praderas Naturales	3,1	17,1	24,7	54,9	0,0	0,1	100,0
Praderas Mejoradas	2,8	28,5	24,9	43,7	0,0	0,0	100,0
Praderas Sembradas	1,2	23,0	19,7	56,1	0,0	0,0	100,0
Barbechos	8,3	34,0	15,5	30,9	11,1	0,2	100,0
Bovinos	4,9	37,5	18,8	38,0	0,0	0,8	100,0
Vacas Lecheras	2,8	39,6	19,6	37,6	0,0	0,4	100,0
Ovinos	6,1	26,9	43,6	22,2	0,0	1,2	100,0
Caprinos	12,8	49,7	8,4	14,0	0,1	17,1	100,0
Cerdos	5,7	42,2	12,4	34,5	0,0	5,2	100,0
Camélidos	3,7	23,1	10,0	11,9	0,0	51,4	100,0

Fuente: ODEPA, 2000

### Anexo 11: Distribución de sectores en predio



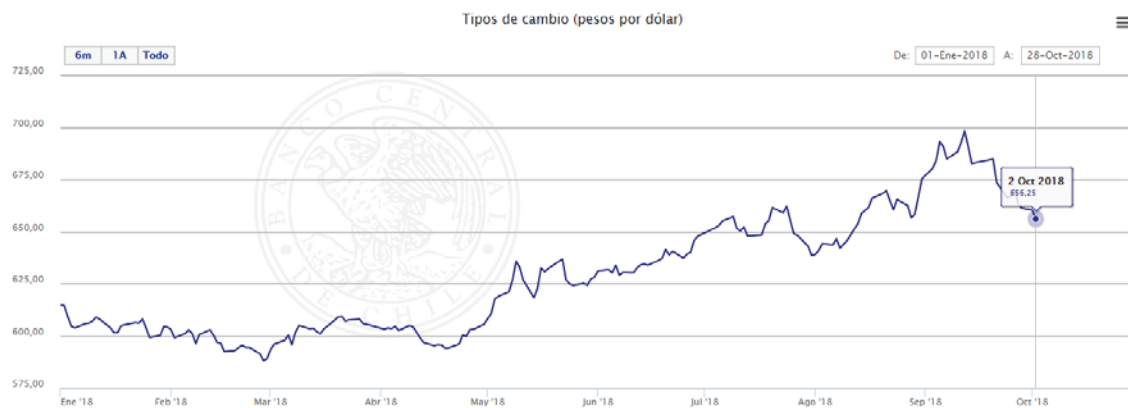
Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 12:** Superficie de explotaciones según uso de suelo y clasificación geográfica en la región de Coquimbo

	% Superficie agropecuaria		USO DEL SUELO (há)										OTROS USOS
	Superficie explotaciones agropecuarias empadronadas (há)		SUELOS DE CULTIVO					USO FORESTAL, PRADERAS O VEGETACIÓN NATIVA					
	regional	provincial	Cultivos anuales y permanentes	Praderas sembradas perman. y de rotación	Fin barbecho y descanso	Total	Praderas		Plantaciones Forestales	Bosques naturales y montes	Total		
						Mejoradas	Naturales						
Total Región	3.890.986,2	100	43.805,1	43.411,8	104.488,1	191.705,0	10.999,3	3.070.887,1	4.233,3	44.415,9	3.130.535,6	568.745,6	
Prov. Elqui	1.473.146,0	37,9	100	16.082,6	5.849,9	13.976,2	35.908,7	1.139,2	1.089.706,7	959,0	937,4	1.092.742,3	344.495,0
La Serena	169.967,5	4,36	11,54	4.889,1	183,4	3.397,3	8.469,8	14,3	141.736,0	490,6	544,0	142.784,9	18.712,8
La Higuera	311.990,8	8,02	21,18	99,4	18,3	160,7	278,4	0,1	286.658,6	24,9	0,0	286.683,6	25.028,8
Coquimbo	139.704,8	3,59	9,48	5.419,4	5.433,6	6.697,0	17.550,0	6,7	72.274,1	256,3	2,9	72.540,0	49.614,8
Andacollo	46.278,0	1,19	3,14	49,0	7,1	491,8	547,9	0,0	34.379,3	5,3	1,0	34.385,6	11.344,5
Vicuña	651.299,1	16,73	44,21	3.838,5	162,8	2.397,4	6.398,7	85,3	443.155,6	131,1	242,8	443.614,8	201.285,6
Paihuano	153.905,8	3,95	10,45	1.787,2	44,7	832	2.663,9	1.032,8	111.503,1	50,8	146,7	112.733,4	38.508,5
Prov. Limarí	1.407.670,2	36,2	100	21.979,1	13.703,5	71.925,6	107.608,2	2.889,7	1.109.937,8	1.381,9	39.346,5	1.153.555,9	146.506,1
Ovalle	357.836,1	9,19	25,42	12.332,6	12.342,8	32.306,9	56.982,3	1.969,5	273.298,1	1.177,2	5.592,5	282.037,3	18.816,5
Río Hurtado	239.895,0	6,16	17,04	589,1	436,5	1.753,6	2.779,2	241,0	182.731,3	41,6	79,4	183.093,3	54.022,5
Monte Patria	471.641,8	12,12	33,51	6.363,3	570,6	10.251,8	17.185,7	595,9	388.782,9	67,8	32.135,2	421.581,8	32.874,3
Combarbalá	238.853,3	6,14	16,97	1.237,2	64,4	22.113,7	23.415,3	60,0	177.572,2	27,4	1.429,3	179.088,9	36.349,1
Punitaqui	99.444,0	2,55	7,06	1.456,9	289,2	5.499,6	7.245,7	23,3	87.553,3	67,9	110,1	87.754,6	4.443,7
Prov. Choapa	1.010.170,0	25,9	100	5.743,4	23.858,4	18.586,3	48.188,1	6.970,4	871.242,6	1.892,4	4132	884.237,4	77.744,5
Illapel	253.907,4	6,52	25,14	1.374,5	3.639,5	5.080,1	10.094,1	507,3	206.160,9	405,6	345,7	207.419,5	36.393,8
Salamanca	336.677,1	8,65	33,33	2.653,5	465,5	5.353,5	8.472,5	645,3	289.480,6	291,8	2.073,1	292.490,8	35.673,8
Los Vilos	184.817,1	4,74	18,29	600,1	6.494,2	4.211,4	11.305,7	4.016,6	165.419,4	1.171,2	1.394,2	172.001,4	1510
Canela	234.768,4	6,03	23,24	1.115,3	13.259,2	3.901,3	18.275,8	1.801,2	210.181,7	23,8	319	212.325,7	4.166,9

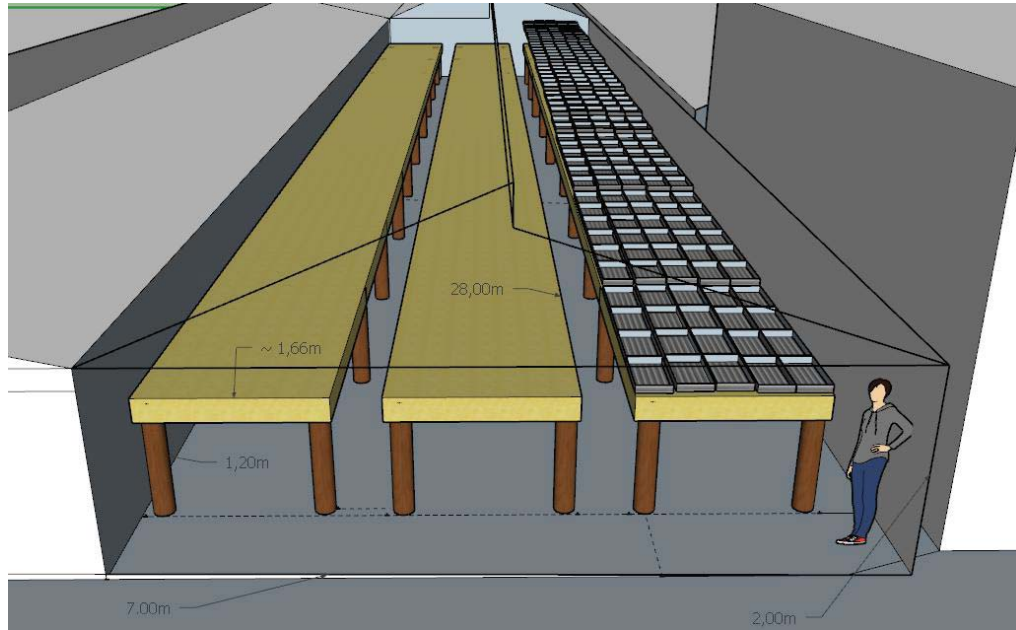
Fuente: Jorquera, 2001

### Anexo 13: tipo de cambio (peso dólar) para el día 2 de octubre del año 2018



Fuente: Base de datos estadísticos de Banco central. (Banco Central, 2018)

### Anexo 14: Distribución de mesones y bandejas en módulo invernadero



Fuente: elaboración propia

#### Anexo 15: Caja cosechera de berries



Fuente: SURAGRA S.A, 2018

#### Anexo 16: Distribución de ingresos para temporada de baja demanda

	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Ingresos de caja	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160
Ventas	-	-	-
Tomate	-	-	-
Cantidad	-	-	-
Precio	-	-	-
Lechuga	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160
cantidad	232.944	232.944	232.944
precio	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Pimiento injertado	-	-	-
Cantidad	-	-	-
Precio	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 17: Distribución de ingresos para temporada de media demanda

	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Ingresos de caja	\$ 40.417.260	\$ 40.417.260	\$ 40.417.260
Ventas			
Tomate	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100
Cantidad	246.154	246.154	246.154
Precio	\$ 150	\$ 150	\$ 150
Lechuga	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160
cantidad	232.944	232.944	232.944
precio	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Pimiento injertado	-	-	-
Cantidad	-	-	-
Precio	-	-	-

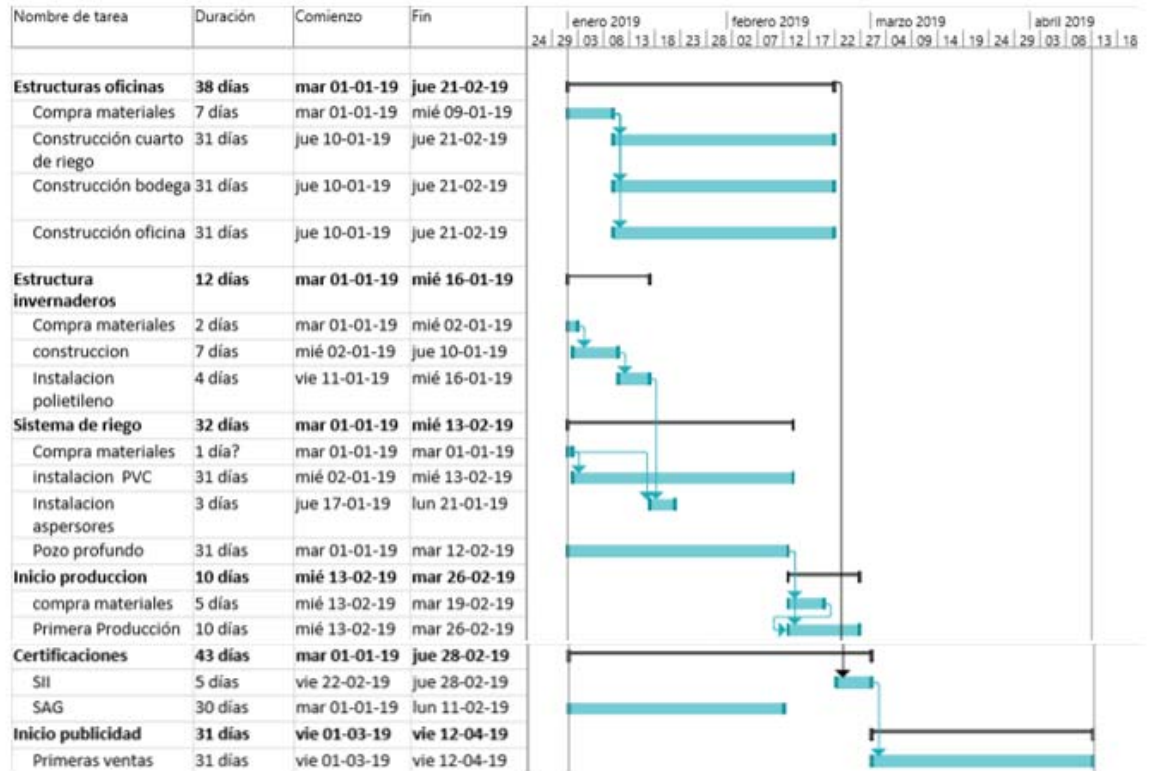
Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 18: Distribución de ingresos para temporada de alta demanda

	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos de caja	\$ 80.653.760	\$ 80.653.760	\$ 80.653.760	\$ 80.653.760	\$ 80.653.760	\$ 80.653.760
Ventas						
Tomate	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100	\$ 36.923.100
Cantidad	246.154	246.154	246.154	246.154	246.154	246.154
Precio	\$ 150	\$ 150	\$ 150	\$ 150	\$ 150	\$ 150
Lechuga	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160	\$ 3.494.160
cantidad	232.944	232.944	232.944	232.944	232.944	232.944
precio	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15	\$ 15
Pimiento injertado	\$ 40.236.500	\$ 40.236.500	\$ 40.236.500	\$ 40.236.500	\$ 40.236.500	\$ 40.236.500
Cantidad	80.473	80.473	80.473	80.473	80.473	80.473
Precio	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500	\$ 500

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 19: Carta Gantt



Fuente: Elaboración propia