

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



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO**

TALLER DE TÍTULO

PROYECTO DE INVERSIÓN

Evaluación económica del bioestimulante Vitabión®, como alternativa para el control de hongos fitopatógenos en el monocultivo de lechuga (*Lactuca sativa* var *longifolia*), en la comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso. Chile

SILVIA CATALINA ARACELY VALLADARES DEVIA

QUILLOTA, CHILE

2019

Resumen ejecutivo

Considerando el cambio en la tendencia del mercado, donde uno de sus propósitos es cultivar alimentos con un menor consumo de agroquímicos, se realizó una evaluación económica de una nueva alternativa de origen biológico, un bioestimulante llamado Vitabión®, para sustituir al control químico de las principales enfermedades causadas por hongos en lechugas (*Lactuca sativa* L.). La evaluación se aplicó a la empresa Agrícola Gómez Ltda, que produce alrededor de 84 ha de monocultivos de lechugas tipo Costina (var *Longifolia*), en un predio ubicado en la comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso, Chile.

Para llevar a cabo esta evaluación, en primer lugar, se realizó un estudio del mercado nacional de la lechuga para conocer las principales características de este, en términos de cantidades y precios; y luego la definición del mercado meta, el producto, precio, plaza y promoción de los fungicidas tradicionales, y del bioestimulante.

A continuación, se describió la ingeniería del proyecto y la valorización de las variables técnicas. Para esto último, se hizo una comparación entre tres posibles alternativas de plaguicidas en el sistema productivo, la primera con el uso de productos tradicionales, - de síntesis -; la segunda, con el empleo del producto de origen biológico, - Vitabión® bioestimulante -, como fungicida; y, por último, con el empleo de ambos tipos de fungicidas (síntesis y biológico).

Luego, una vez realizado el estudio legal y organizacional de Agrícola Gómez Ltda, para conocer a qué tipo de empresa pertenece como también su organización interna, se procede a realizar el estudio financiero. El estudio financiero identificó el capital de trabajo, y las depreciaciones e impuestos, para construir el flujo de caja de cada una de las alternativas a evaluar.

Finalmente, se llevó a cabo la evaluación económica y de sensibilidad, donde se definieron el VAN, TIR y PRI de las tres alternativas, resultando positivo y viable el proyecto con el uso de Vitabión® Bioestimulante como fungicida alternativo. Por otra parte, el cálculo del análisis de sensibilidad, al usar la alternativa Vitabión® y la alternativa de ambos tipos de fungicidas, arrojó como pérdida de producción, un 9% y 2% respectivamente; esto con el fin de obtener un valor cercano al VAN, TIR y PRI que se obtiene normalmente con la aplicación de plaguicidas de síntesis.

Índice

| | |
|--|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1. <i>Antecedentes generales</i> | 1 |
| 1.2. <i>Problema detectado</i> | 2 |
| 1.3. <i>Oportunidad</i> | 3 |
| 1.4. <i>Objetivo General</i> | 3 |
| 1.5. <i>Objetivos específicos</i> | 3 |
| 2. Estudio de mercado | 4 |
| 2.1. <i>Antecedentes de la lechuga</i> | 4 |
| 2.2. <i>Metodología</i> | 5 |
| 2.3. <i>Mercado Nacional de la Lechuga</i> | 5 |
| 2.4. <i>Fungicidas v/s Producto a evaluar (bioestimulante)</i> | 12 |
| 3. Estudio técnico | 14 |
| 3.1 <i>Ingeniería del proyecto</i> | 14 |
| 3.1.1. Preparación del suelo | 14 |
| 3.1.2. Riego | 15 |
| 3.1.3. Aplicación de herbicida..... | 15 |
| 3.1.4. Trasplante..... | 16 |
| 3.1.5. Aplicación de plaguicida..... | 16 |
| 3.1.6. Fertilización | 18 |
| 3.1.7. Picado y desmalezado | 19 |
| 3.1.8. Cosecha y post cosecha | 19 |
| 3.2 <i>Valorización económica de las variables técnicas</i> | 19 |
| 3.2.1. Inversión en Obras Físicas | 19 |
| 3.2.2. Inversión en vehículos y equipos..... | 20 |
| 3.2.3. Costos directos | 21 |
| 3.2.4. Costos indirectos e imprevistos | 26 |
| 3.2.5. Gastos | 27 |
| 3.3 <i>Localización</i> | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4. <i>Tamaño</i> | 29 |
| 4. Estudio legal y organizacional | 29 |
| 4.1. <i>Tipo de empresa</i> | 29 |
| 4.2. <i>Antecedentes legales</i> | 29 |
| 4.3. <i>Descripción de cargos</i> | 30 |
| 4.4. <i>Organigrama</i> | 31 |
| 5. Estudio financiero | 32 |
| 5.1. <i>Capital de trabajo</i> | 32 |
| 5.2. <i>Depreciaciones y valor residual</i> | 32 |
| 5.3. <i>Impuestos</i> | 32 |
| 5.4. <i>Flujo de caja comparativo</i> | 33 |
| 6. Evaluación económica y sensibilidad | 35 |
| 6.1. <i>VAN, TIR y PRI comparativo</i> | 35 |
| 6.2. <i>Análisis de Sensibilidad</i> | 35 |
| 7. Conclusiones por estudio | 36 |
| 8. Conclusión general | 37 |
| 9. Bibliografía | 38 |
| 10. Anexos | 41 |

1. Introducción

1.1. Antecedentes generales

El mercado hoy en día está cambiando para la agricultura en Chile, ya que busca cultivar alimentos con un menor consumo de agroquímicos. Esta corriente agrícola surge a fines de los años 70, donde una gran cantidad de consumidores comienzan a informarse de la calidad y origen de los alimentos, llegando a descubrir cómo las empresas realizaban malas prácticas agrícolas y, además, contaminaban (Del Greco, 2010). Es así como a nivel global se ha tenido que ir cambiando la forma de producir para satisfacer a la gran masa de consumidores que apoyan y buscan comer de manera sana y sustentable.

Debido a lo anterior, hay que buscar nuevas alternativas a los productos que se utilizan actualmente como fertilizantes, herbicidas o plaguicidas y que son tradicionalmente de síntesis, para así producir alimentos libres de contaminantes y ser parte de esta nueva tendencia que se está desarrollando en Chile y en el mundo.

Una nueva alternativa revolucionaria, en el mercado de la agricultura, es el uso de bioestimulantes, los cuales están en el mercado hace más de 3 décadas, y se emplean como un complemento para la agricultura. Según Palazón (2014) “Los bioestimulantes vegetales, independientemente de su contenido de nutrientes, contienen sustancia(s), compuesto(s), y/o microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las plantas o la rizósfera, es la mejora del desarrollo del cultivo, vigor, rendimiento y/o la calidad mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés biótico”.

Debido a que los bioestimulantes presentan características benéficas y pueden funcionar como un complemento, se están realizando constantemente trabajos experimentales en el mundo hortofrutícola para demostrar su acción positiva, donde ocurren intentos fallidos, y también otros, que generan mayores rendimientos y mejor calidad del producto final. Es por ello que evaluar este tipo de sustancias es importante para la agricultura, ya que es una solución novedosa y puede ser un aporte para el cambio que se requiere hacer.

El presente proyecto trabajará con el producto Vitabión® Bioestimulante, para evaluarlo como fungicida. Es elaborado a partir de la estabilización del guano de pollo y se comercializa hace 5 años en Chile. Está compuesto de nutrientes solubles que promueven la proliferación de raíces y también, por microorganismos, que pertenecen a bacterias del

género *Bacillus* (Vitaterra, 2015). Este género es utilizado actualmente en la agricultura, por su función de biocontrador (Villarreal et al, 2018), y ha demostrado mejorar las defensas de las plantas frente a las enfermedades provocadas por hongos fitopatógenos, a través de la producción de antibióticos, enzimas líticas, sideróforos, la solubilización de fosfatos, entre otros (Tejera y Heydrich, 2011).

1.2. Problema detectado

En Chile son pocos los agricultores que han tomado la iniciativa de cambiar su forma de trabajar de lo convencional a lo orgánico. Ello se evidencia porque aún existen monocultivos, los cuales son un problema para el medio ambiente, debido a que enemigos del cultivo, como las malezas, plagas y enfermedades, están siempre presentes, obligando a través del tiempo a aumentar la frecuencia y dosis de aplicaciones de agroquímicos; y por consiguiente cambiar constantemente de productos.

La lechuga es una hortaliza perteneciente a la familia *Asteraceae*, que ocupa el segundo lugar como la hortaliza con más superficie cultivada en Chile. Siendo mayormente producida en la zona centro (INE, 2017), donde también se concentran los monocultivos, que generan mayor uso de agroquímicos para su producción.

El alto consumo de agroquímicos puede ser potencialmente riesgoso para la contaminación del medio ambiente y la salud de las personas. En Chile, una forma de evidenciar el daño que genera el contacto de las personas con estos químicos, es con la identificación de casos IAP (Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas).

Los casos IAP son aquellos que muestran información sobre las intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas sobre la salud de los chilenos. La vigilancia de las IAP es creada en Chile en el año 1993, y se desarrolla de manera obligatoria desde el 2004. Pertenece a REVEP (Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Plaguicidas), la cual está a cargo del Departamento de Epidemiología del MINSAL (Ministerio de Salud), y es desarrollada a nivel local por las SEREMI (Secretaría Regional Ministerial) de Salud y sus Oficinas Provinciales (REVEP, 2018).

Durante todos los meses del año se presentan IAP en el territorio nacional, con casos individuales y en brotes, sin embargo, su mayor magnitud ocurre durante el periodo con mayor actividad agrícola (desde septiembre a marzo) (Anexo a).

1.3. Oportunidad

Vitabión® bioestimulante es un producto utilizado como fungicida biológico, desde noviembre 2017 hasta la fecha, por Agrícola Gómez Ltda. La oportunidad identificada, es en primer lugar, la experiencia que se obtuvo en terreno con este compuesto, en donde se observó el potencial del mismo, por parte de la alumna quien realizaba su práctica profesional en esta empresa.

En segundo lugar, este estudio será un aporte a la tendencia del mercado, la cual busca evaluar nuevas alternativas para encontrar sustitutos de productos de origen sintéticos.

Por último, se buscará reemplazar los fungicidas, ya que en el año 2012 se tuvo que del total de venta de plaguicidas en la Región de Valparaíso (Anexo b), un 39% correspondió a fungicidas y bactericidas (SAG, 2012), de los cuales la mayoría fue fungicidas. Por esta razón, la oportunidad está en buscar sustitutos de estos productos, porque son más consumidos a nivel regional.

1.4. Objetivo General

Realizar una evaluación económica del bioestimulante “Vitabión®”, como alternativa al control agroquímico (fungicidas) de los principales hongos fitopatógenos en el monocultivo de lechuga tipo Costina, en Santo Domingo, Región de Valparaíso.

1.5. Objetivos específicos

- 1 Determinar aspectos del mercado nacional de la lechuga, en términos de cantidades y precios.
- 2 Describir la ingeniería del proyecto; valorizar y comparar económicamente las variables técnicas con el uso de tres alternativas de plaguicidas: primero, con plaguicidas de síntesis; segundo, con el fungicida biológico – Vitabión® -; y, por último, con ambos tipos de fungicidas. Y, además, mostrar la localización y tamaño del proyecto.
- 3 Definir los aspectos legales y organizacionales de la empresa Agrícola Gómez.
- 4 Construir flujo de caja comparativo, de las tres alternativas a analizar.
- 5 Realizar evaluación económica de las tres alternativas a comparar, y el análisis de sensibilidad.

2. Estudio de mercado

2.1. Antecedentes de la lechuga

Las lechugas son nativas de las regiones de Asia Menor y del Mediterráneo oriental. Esta especie fue domesticada primero por los egipcios y luego en Grecia, Roma y Europa occidental, respectivamente. Fue traída a América en el siglo XV, en el segundo viaje de Cristóbal Colón. Desde entonces, fue desarrollada y comercializada en el resto del mundo (Saavedra, 2017a).

Con respecto a su taxonomía, las lechugas son plantas dicotiledóneas que pertenecen al reino Plantae, división Magnoliophyta, clase Magnoliopsida, familia Asteraceae (ex compositae), teniendo por nombre científico: *Lactuca sativa* Linneo. Fue nombrada así por el científico naturalista sueco Carlos Linneus en 1753, quien la describe en el texto que fue publicado en Species Plantarum N° 2: 795 (Saavedra, 2017a).

A modo general, la lechuga es una planta anual autógama, que posee una raíz pivotante muy ramificada. Las hojas tienen distinta superficie, margen, y color. Estas se caracterizan por el tipo de cogollo que forman, por no presentar pecíolos y porque emergen alternamente en forma de roseta, desde un tallo corto que no se ramifica. La inflorescencia se organiza en capítulos florales amarillos, los cuales quedan dispuestos en racimos o corimbos (Rincón, 2008).

La Variedad Tipo Romana o Coss (Costina) tiene por nombre científico *Lactuca sativa* L. var. *longifolia*. Se caracteriza principalmente porque sus hojas no forman verdaderos cogollos. Estéticamente, esta variedad desarrolla hojas grandes, erguidas, oblongas y obovadas, de 20 a 40 cm de largo y 10 a 20 cm de ancho, con nervadura prominente, superficie ligeramente ondulada y margen irregularmente denticulado. El tallo tiene mayor longitud que otras variedades y permanece protegido por el conjunto de hojas, las que forman una cabeza cilíndrica por su disposición erecta. Por su tamaño y cantidad de hojas, puede alcanzar un peso de hasta 2 kg (Saavedra, 2017a).

En cuanto a la alimentación, la lechuga en general posee un escaso valor nutritivo, con un alto porcentaje de agua. Solo presenta aporte de fibra y de vitamina E en la dieta humana. Por otro lado, se reconocen otras propiedades de esta especie, como, por ejemplo, el uso de sus hojas como antitúsígeno, tranquilizante y/o somnífero (Ochagavía, 2002).

La lechuga es una hortaliza de clima templado, con cierta tolerancia a heladas en sus estados iniciales, aunque, cerca de la cosecha es susceptible a quemaduras de las hojas externas por heladas, quedando muy expuestas a ataques de enfermedades. La temperatura óptima de crecimiento está entre 15 y 18°C, temperaturas superiores producen deterioro de la lechuga por crear cabezas más sueltas y con tendencia a emisión de tallo floral (Saavedra, 2017a).

Tiene escasa duración de post cosecha, pues se comercializa comúnmente en estado fresco por ser perecible, ya que su alta relación superficie-volumen la hace sensible a la pérdida de agua por transpiración, lo cual ocasiona deshidratación y marchitez, generando así, una menor calidad visual del producto (Pihan y Lizana, 1984).

2.2. Metodología

El presente estudio se organiza en dos partes, la primera en donde se aborda el mercado nacional de la lechuga, y la segunda, donde se definen ciertas características, del mercado meta, el producto, precio, plaza y promoción tanto de fungicidas (agroquímicos) utilizados en campo, como de Vitabión® bioestimulante, que será el producto a evaluar.

Para la metodología de investigación se utilizaron las siguientes fuentes:

Fuente primaria: Datos de la empresa Agrícola Gómez Ltda. y del distribuidor del producto¹.

Fuente secundaria: Datos de ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias), INE (Instituto Nacional de Estadísticas), fichas técnicas de ambos tipos de plaguicidas y páginas web para buscar datos de empresas y catálogos.

2.3. Mercado Nacional de la Lechuga

En este proyecto solo se estudiará el mercado nacional de lechuga, porque las exportaciones no superan las 12 toneladas por año, lo cual, si se compara con la producción total, es menor al 0,01% de la totalidad del mercado. Además, con respecto a las importaciones, estas no existen (Saavedra, 2017b).

La lechuga es importante a nivel nacional. Si comparamos la participación de las hortalizas más cultivadas en Chile en el año 2017, encontramos 14% en maíz, un 9,5% en la lechuga (Figura 1) y 7% en el tomate (INE, 2017). Siendo así, la lechuga la segunda hortaliza más cultivada.

¹Félix Velasco E., distribuidor de Industrial Leyda Ltda.

En los últimos años, la lechuga ha disminuido su número de hectáreas para cultivo. En el año 2013, tuvo su mayor disminución producto de la sequía que vivió Chile (ODEPA, 2013). Pero a pesar de ello, su participación en la horticultura no ha disminuido, de hecho, se ha mantenido entre el 8% y 10%.



Figura 1. Superficie destinada a la producción de lechuga en Chile, por año, y participación de la lechuga con respecto al cultivo nacional de hortalizas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE, 2017.

El año 2017 se tuvo en total 6.518,6 ha de lechuga, cuya distribución (Figura 2) indica que un 82% se concentró entre las Regiones de Coquimbo (2.180,2 ha), Valparaíso (1.327,4 ha) y Metropolitana (1.806,4. ha).

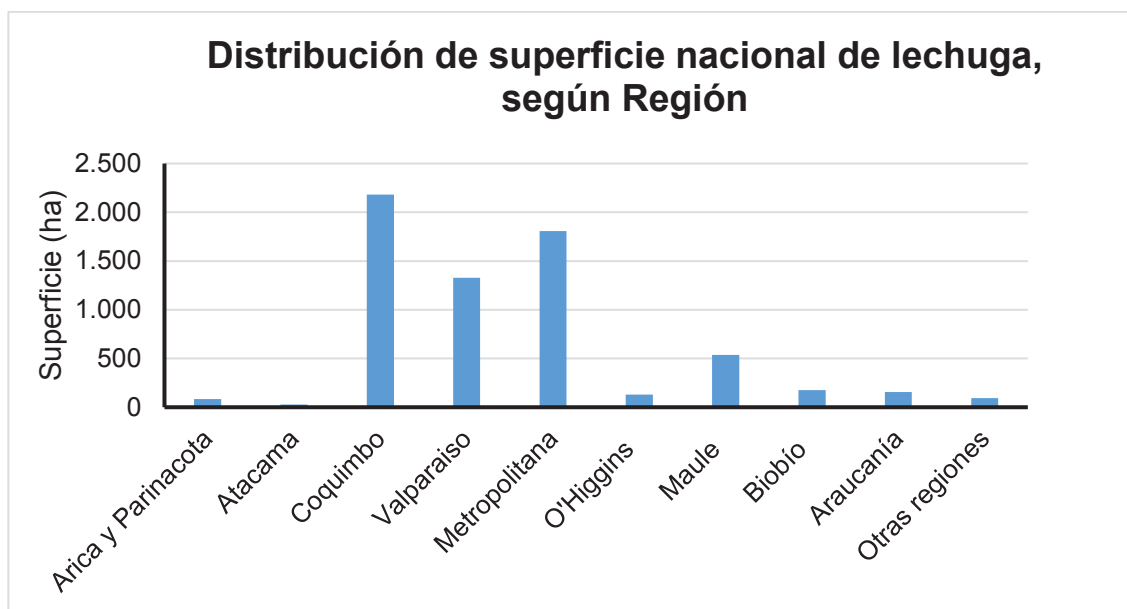


Figura 2. Distribución de la superficie destinada a producción de lechuga en Chile, por región. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INE, 2017.

En Chile, solo 9 de las 15 Regiones tienen producciones a gran escala, aunque a nivel de huertos es posible producir prácticamente en todo el país, ello gracias al clima que presenta Chile y por la gran diversidad de variedades que existen en el mercado hoy en día (Saavedra, 2017b). Del total de superficie destinada a la producción de lechuga, la mayoría se cultiva al aire libre, pues, en invernadero se produce menos del 1% del total de hectáreas, el cual se concentra en la Región de Magallanes y Antártida, según el censo agropecuario 2007 (INE, 2007).

El rendimiento y la producción de lechugas, es variable en Chile, pues, depende del marco de plantación, del tipo de lechuga, de las variedades utilizadas, de la disponibilidad de agua, de la época de trasplante y, principalmente, de las costumbres locales. La Región que presenta menores rendimientos de lechuga es Arica y Parinacota, mientras que la Región de O'Higgins presenta mayor cantidad de unidades producidas. En general, hay una producción promedio de 42.880 unidades de lechuga por hectárea en Chile, y, por otra parte, la FAO tiene estimado un rendimiento promedio de 13,4 t/ha (Saavedra, 2017b).

Con respecto a los mercados mayoristas, estos son centros de acopio, de comercialización formal, en que se venden productos al por mayor. En este estudio nos referiremos a aquellos que se encuentran en la Región Metropolitana, porque es donde llega la mayor cantidad de lechugas. Dentro de esta región, los principales mercados son: Central Lo Valledor, Vega Central Mapocho y Vega poniente (ODEPA, 2018a).

A este mercado llegan diferentes tipos de lechuga, entre las principales están Conconina, también llamada Coss o Romana; la Escarola o Crisphead, que incluye las de tipo Iceberg y Batavia; las Milanesas o Españolas llamadas Butterhead y, las Marina, Hoja de Roble y Lollo, que corresponden al tipo Loose Head (Saavedra, 2017b).

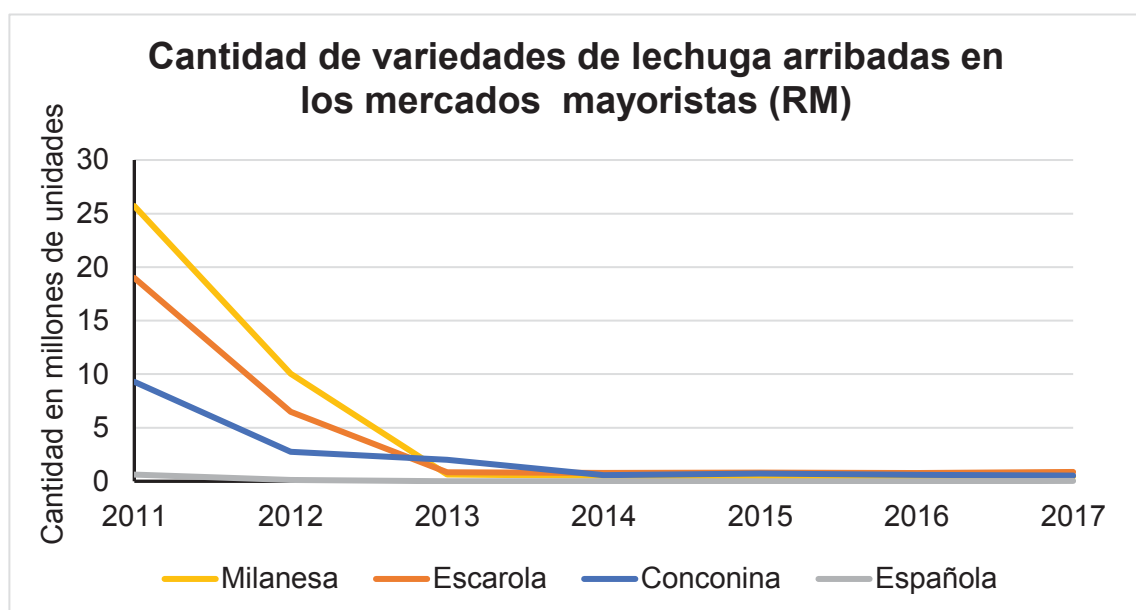


Figura 3. Cantidad de variedades de lechugas en el mercado mayorista de la Región Metropolitana, desde año 2011 a 2017. Fuente: elaboración propia a partir de datos de ODEPA, 2018a.

Como se muestra en la Figura 3, en los últimos 4 años ha ido disminuyendo la cantidad de lechugas arribadas en este tipo de mercado, probablemente por el aumento de venta en mercados minoristas. Por otro lado, la variedad más popular hasta el año 2013, era la milanesa, posterior a ello, el primer lugar pasó a ser de la lechuga Escarola. Esta lechuga, obtuvo en el año 2017 más del 45% de la cantidad total de unidades que llegaron al mercado mayorista, seguido por la variedad Conconina con un 27% y, en tercer lugar, la milanesa con un 24% (ODEPA, 2018a).

Por otra parte, en la Figura 4 se puede observar el comportamiento del precio y cantidad de la lechuga arribada a los mercados mayoristas de Santiago, los cuales tienden a variar según la época del año. En la época de otoño e invierno la cantidad tiende a disminuir y el precio a aumentar (siendo julio el mes con el mejor precio). Lo mismo se puede decir de las fluctuaciones en el precio de las variedades por separado, pues en invierno se muestra un aumento del precio, llegando a su punto máximo en el mes de julio.

La variedad con mayor precio es la lechuga tipo Conconina o Costina, y por el contrario el menor precio es para la variedad tipo Milanesa (Figura 5). Hay que considerar en este estudio, que el precio varía por su formato de venta, debido a que las lechugas tienden a venderse en cajas con 10, 15, 18, 20, 25, 40 y de a 100 unidades, y también, por calidad, la cual puede ser, de primera o segunda (ODEPA, 2018a).

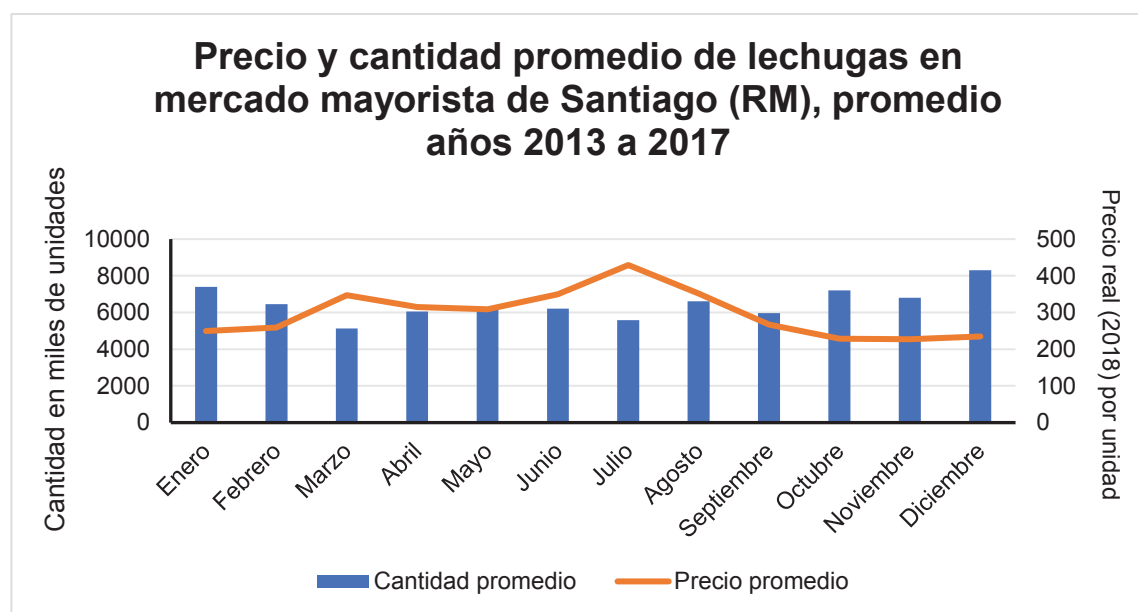


Figura 4. Precio y cantidad promedio de lechugas en mercado mayorista de la Región Metropolitana, entre los años 2013 a 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos ODEPA, 2018a.

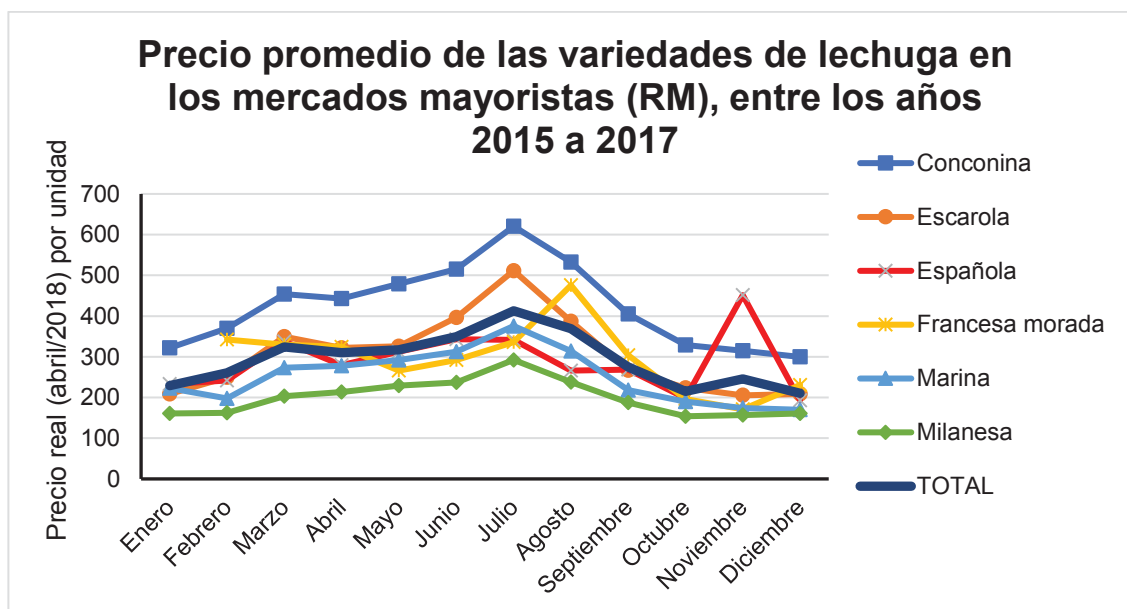


Figura 5. Comparación del precio promedio, de las principales variedades de lechuga, entre los años 2015 a 2017, en el mercado mayorista de la región metropolitana. Fuente: elaboración propia a partir de datos de ODEPA, 2018a.

El mercado minorista de la región Metropolitana, nos muestra que en los supermercados se presentan precios más estables a través del año, como se puede observar en la Figura 6 (ODEPA, 2018b). En cambio, en las ferias libres, hay fluctuaciones en el precio, el cual aumenta considerablemente en el mes de julio, tanto para la variedad Costina como la Escarola (Figura 7) (ODEPA, 2018b).

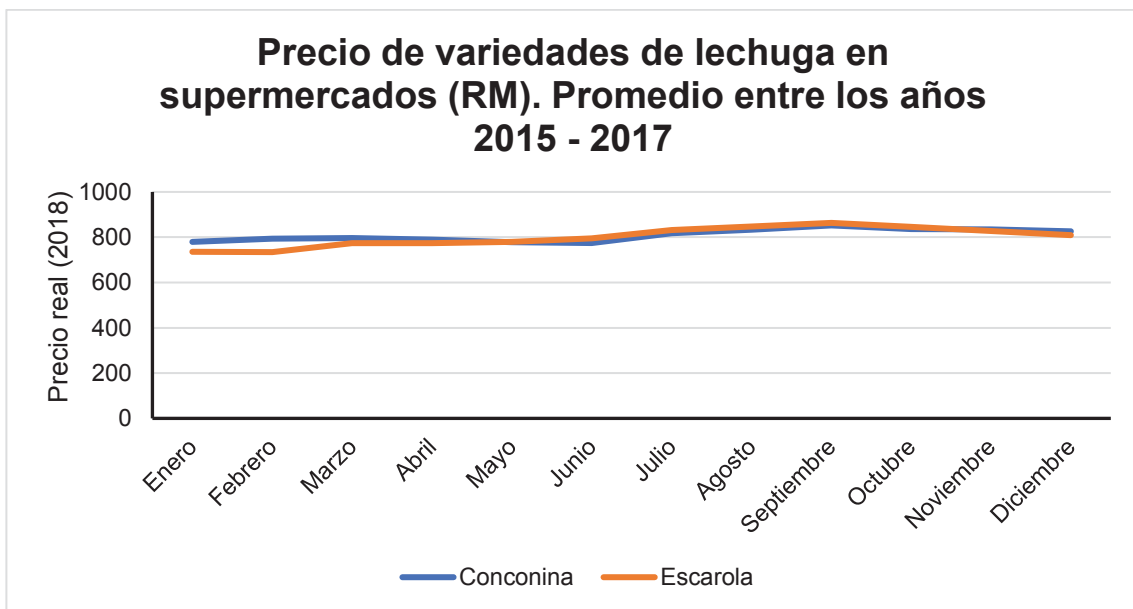


Figura 6. Comparación del precio de variedades de lechuga en promedio, entre los años 2015 a 2017, en supermercados de la Región Metropolitana. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ODEPA, 2018b.

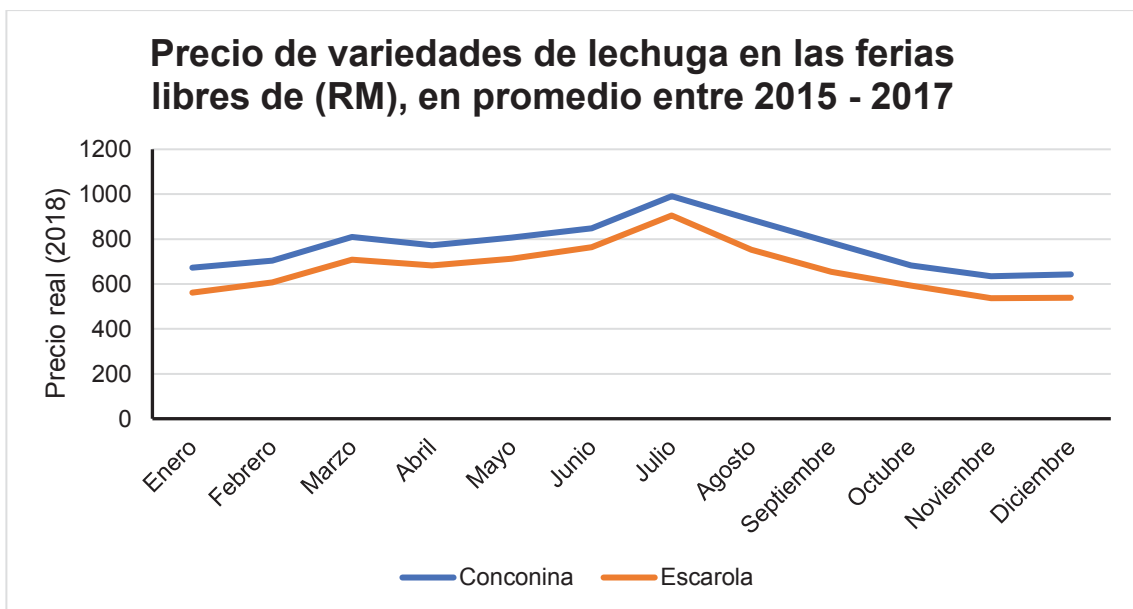


Figura 7. comparación del precio de variedades de lechuga en promedio, entre los años 2015 a 2017, en ferias libres de la Región Metropolitana. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ODEPA, 2018b.

2.4. Fungicidas v/s Producto a evaluar (bioestimulante)

El mercado meta es dirigido a los productores de lechuga entre la región de Coquimbo y la Metropolitana, porque son las regiones que producen mayor cantidad de lechuga a nivel nacional.

En el siguiente Cuadro 1, se presenta un análisis comparativo del Producto, precio, plaza y promoción (4 P) de ambos tipos de plaguicidas, de síntesis (fungicida) y de origen biológico (vitabión® Bioestimulante).

Cuadro 1. Comparación de las 4 P de fungicidas de síntesis utilizados por la empresa Agrícola Gómez, con el producto a evaluar Vitabión® Bioestimulante.

| COMPARACIÓN | FUNGICIDAS DE SÍNTESIS | VITABIÓN® BIOESTIMULANTE |
|-------------------------------------|---|---|
| 1. PRODUCTO: a) TANGIBLE | Los fungicidas tienen una alta gama de formatos de venta. Tanto, en estado sólido como líquido, en cajas (1 kg), botellas (1 l), bidones, etc. | Formato de venta en bidones de 5, 20 y 200 l. Solo en estado líquido, con ligero olor a fermento y color café oscuro. |
| b) ESENCIAL | Son llamados plaguicidas, porque permiten prevenir o controlar plagas o enfermedades que ocasionan pérdidas económicas. En este caso, son de tipo fungicidas. Al ser un producto de síntesis tiene un modo de acción directo y específico para atacar. Su modo de acción es por contacto, sistémico o mesosistémico, interfiriendo en distintos procesos metabólicos en distintas etapas de los estadios de las plagas. | Es un bioestimulante que está compuesto por nutrientes solubles, con alta concentración de microorganismos benéficos, que actúan como promotores de crecimiento y biocontroladores. |

| | | |
|---------------------|---|--|
| c) AMPLIADO | Puede controlar enfermedades de manera eficaz, casi en su totalidad, evitando así pérdidas económicas. | Es de origen biológico. No tiene días de carencia y no es tóxico, lo cual promueve la seguridad en la salud de los trabajadores que lo manejan. Por otro lado, está aprobado para uso en agricultura orgánica de acuerdo a NOP (National Organic Program, de USDA), por IMO Control. |
| 2. PRECIO | El precio está entre \$12.140 y \$116.000, en formato de 1 Kg o 1l. | \$24.000 el bidón de 20 l (\$1.200 por litro). |
| 3. PLAZA | Los productos son en su mayoría de empresas que presentan su casa matriz en el extranjero, las cuales tienen sucursales en Chile o distribuidoras que importan el producto. Por otro lado, también hay empresas que importan solo el ingrediente activo y lo producen en el país. | El fabricante y distribuidor es Industrial Leyda Ltda., empresa ubicada en Barros n° 1131, Melipilla, Chile. |
| 4. PROMOCIÓN | Se promueve a través de revistas asociadas a la agricultura en Chile, como: Red Agrícola, Mundo agro, Revista campo, etc. También, con el uso de plataformas en línea de las páginas web de las empresas. | La promoción es por contacto directo entre el distribuidor y el gerente general de la empresa. También, a través de la página web de la empresa (http://bioproductosvitaterra.cl) y por medio de páginas web que promueven bioinsumos y certificaciones para incentivar la agricultura orgánica. |

3. Estudio técnico

El proyecto a evaluar se divide en tres alternativas de tipos de plaguicidas a utilizar. Por lo tanto, la descripción del proceso productivo se realizará de la misma forma, pero cambiará a nivel de costos directos en la valorización de las variables técnicas.

3.1 Ingeniería del proyecto

Las variables técnicas se construyeron en base a un monocultivo de lechuga, el cual se inicia en mediados de abril y finaliza en julio, con una duración de 70 días, como se puede observar en la carta Gantt en el Anexo c. Para efectos del estudio, la descripción del proceso productivo se realizó en base a datos de la empresa Agrícola Gómez.

A continuación, se presenta el proceso productivo del cultivo de lechuga tipo Costina.

3.1.1. Preparación del suelo

Lo primero que se debe realizar una vez que se han cosechado las lechugas de la temporada anterior, es preparar el suelo. El suelo es un recurso renovable utilizado como sustrato para producir lechugas a campo abierto. En el caso del monocultivo, el suelo nunca deja de ser utilizado a lo largo del año, así que es necesario hacer un buen uso de él para conservarlo. Ello se puede lograr a través de manejos, los cuales permiten mantener el ecosistema del suelo y además aumentar los rendimientos de producción (Saavedra, 2017c). Como principales manejos, se tienen

- a) Labranza primaria de inversión y de acción vertical: Es un tipo de labor utilizada para invertir el suelo o dar vuelta, con el fin de airear el suelo, llevar a la superficie insectos adultos, larvas y huevos que pueden ser consumidos por predadores o eliminados por la deshidratación provocada por la exposición a la luz del sol. También las semillas de malezas pueden quedar en la superficie, las cuales pueden germinar haciendo más fácil su eliminación por medio de otras labores o la aplicación de herbicidas (una vez que se desarrolla el plantín). Estas labores son llevadas a cabo por las maquinarias llamadas “arado de discos”, el cual es de inversión de suelo, y el “arado de Sincel”, que es de acción vertical (Saavedra, 2017c).
- b) Abonado de fondo: Una vez realizada la labranza primaria, se realiza un abonado de fondo con guano de pollo, el cual sirve para mejorar la calidad del suelo, a través de la incorporación de nutrientes por medio de la materia orgánica, para aumentar

la humedad y la aireación del suelo, y así poder recuperar parte de su ecosistema bacteriano (Saavedra, 2017c).

- c) Labranza secundaria: Esta labor tiene por función mullir las partículas del suelo de manera superficial, con el fin de desgranar los terrones y nivelar lo más posible la superficie, para así realizar una adecuada elaboración de camas, para el establecimiento de los plantines. Se utiliza para esta acción “la rastra” (Saavedra, 2017c).
- d) Elaboración de camas: Por último, se tiene la elaboración de camas, que consta de mullir lo suficiente la tierra y preparar la cama para el correcto asentamiento de los plantines. Para esta acción, se requiere de un “rotovator”. El ancho de la cama será de 1.2 m y entre centro a centro habrá una distancia de 1.5 m (Saavedra, 2017c).

3.1.2. Riego

El riego que se utiliza es tecnificado, a través de cintas de riego, las cuales tienen una eficiencia del 90%. Éstas reciben agua directa del pozo, siendo extraída a través de bombas sumergibles. La solución madre se prepara de forma manual y el riego es computarizado. Existen 3 cintas por cama, las cuales tienen un caudal de 5 l/m lineal/ min. Los tiempos de riego son de 80 minutos por día, haciéndose efectivo dos veces por día en verano y una vez por día en invierno, 3 veces a la semana (Comunicación personal¹).

3.1.3. Aplicación de herbicida

Se realiza solo dos veces, de pre y post trasplante, para evitar el crecimiento de posibles malezas que pueden competir con el cultivo. Una vez que está la cama lista para el trasplante, se realiza un riego largo de una hora, para eliminar las posibles bolsas de aire del suelo, que genera “la quema” de las raíces, y también para que germinen las semillas de malezas, que quedan en la superficie por el paso de la maquinaria (Saavedra, 2017c). Por lo tanto, una vez que se realiza el riego largo, se espera una semana o que la mayoría de las malezas tengan los cotiledones bien desarrollados, y se aplica el herbicida de pre trasplante. Con respecto a la aplicación de post trasplante, esta se realiza de forma preventiva, a la semana de trasplantar los plantines (Comunicación personal¹).

¹Rolando Donoso, técnico agrícola, jefe de predio de la empresa Agrícola Gómez.

3.1.4. Trasplante

El trasplante de plantines puede ser de forma manual o por maquinaria. La distancia entre hileras es de 30 cm a lo largo del año, y la distancia sobre hileras depende de la época del año, donde en primavera y verano, es de 30 cm, y en otoño e invierno es de 40 cm, respectivamente; y (Comunicación personal¹).

3.1.5. Aplicación de plaguicida

Los plaguicidas utilizados tradicionalmente son de síntesis. Se aplican para controlar plagas y enfermedades que causan pérdidas económicas del cultivo y disminución de la calidad estética y organoléptica de la planta. Los plaguicidas utilizados actualmente por la Agrícola Gómez son tipo fungicidas e insecticidas. Su modo de acción es de contacto, sistémico y mesosistémico. Para efectos del trabajo, se utilizarán aquellos plaguicidas que presentan un periodo de carencia que va desde los siete días hasta los 14 días, porque son aplicados de forma preventiva, utilizado así el mínimo de dosis recomendada cada dos semanas. En el caso contrario, de que exista una plaga que estuviera dañando gravemente el cultivo, las aplicaciones pueden llegar a ser dos veces por semana, utilizando el máximo de dosis recomendada del producto. Para la cosecha las aplicaciones son por última vez entre una y tres semanas antes, dependiendo del pesticida (días de carencia) y de la condición del cultivo (Comunicación personal¹). Los plaguicidas utilizados y sus detalles generales, se encuentran en el Anexo d y e.

Cabe mencionar, que un ciclo vegetativo de lechugas puede demorar entre 45 y 120 días aproximadamente, a lo largo del año, por lo que las aplicaciones de plaguicidas, que son de tipo preventivas, llegan a ser entre 4 y 11 veces en total y, por el contrario, en caso de control puede llegar a ser incluso más del doble de veces.

A continuación, en el Cuadro 2 y 3, se mencionan las plagas y enfermedades frecuentes, que atacan el cultivo de lechuga tipo Costina en la comuna de Santo Domingo.

¹Rolando Donoso, técnico agrícola, jefe de predio de la empresa Agrícola Gómez.

Cuadro 2. Insectos fitopatógenos presentes en la lechuga. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INIA.

| INSECTOS | NOMBRE COMÚN | SÍNTOMAS |
|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| <i>Liriomyza huidobrensis</i> | Mosca minadora de las chacras | Las larvas horadan las superficies superior e inferior de las hojas y las hembras, generan numerosas perforaciones en el follaje con su oviscapto, disminuyendo así el espacio fotosintético de las hojas (INIA, 2016d). |
| <i>Nasonovia ribisnigri</i> | Pulgón de la lechuga | Aunque es considerado vector de los virus del mosaico de la lechuga (LMV), su principal daño es de tipo cosmético (INIA, 2017). |
| <i>Frankliniella occidentalis</i> | Trips de california | Es vector del virus de la mancha necrótica del Impatiens (INSV), el cual se evidencia a través de manchas foliares, inicialmente cloróticas en las hojas externas y el foliolo central, y posteriormente necróticas e irregulares (INIA, 2016e). |

Cuadro 3. Hongos fitopatógenos presentes en la lechuga. Fuente: Elaboración propia en base a datos del INIA.

| HONGOS | NOMBRE COMÚN | SÍNTOMAS |
|-------------------------------|--------------------------------|---|
| <i>Botrytis cinerea</i> | Podredumbre gris | Lesiones acuosas aparecen en las hojas o en la base del tallo, luego a medida que la enfermedad avanza se observa presencia del micelio de un color grisáceo sobre los tejidos parasitados (INIA, 2016a). |
| <i>Sclerotinia sclerotium</i> | Pudrición blanca de la lechuga | Se produce una pudrición blanda acuosa con producción de micelio blanco abundante, que al compactarse forma esclerocios de coloración negra, los cuales pueden diseminar la enfermedad en el campo. La pudrición puede marchitar las hojas más viejas, destruir completamente la corona de la planta y avanzar hasta matar a la misma (INIA, 2016b) |
| <i>Bremia lactucae</i> | Mildiú | Se observan manchas cloróticas en el haz de las hojas y en el envés, se observa esporulación blanquecina. (INIA, 2016c). |
| <i>Alternaria solani</i> | Tizón temprano | Lesiones necróticas de color oscuro, anillos concéntricos, clorosis foliar y necrosis de los tejidos, de forma irregular en las hojas (INIA, 2014). |

3.1.6. Fertilización

La fertilización se realiza de dos formas, la primera como abonado de fondo en la preparación del suelo, donde se aplica guano de pollo. Luego, y de forma más repetida, se realiza la fertilización por el resto del desarrollo del cultivo vía fertirriego. Las dosis de fertilizantes van variando por etapa del cultivo y las aplicaciones son cada dos o tres semanas (Comunicación personal¹).

¹Rolando Donoso, técnico agrícola, jefe de predio de la empresa Agrícola Gómez.

3.1.7. Picado y desmalezado

Es una actividad que no es comúnmente ejercida. Lo que se hace es utilizar una varilla para hacer hoyos en el suelo, donde están las raíces, evitando que se dañen, para airear y promover el crecimiento de la lechuga. Es de forma manual y también se aprovecha la instancia para retirar las malezas. Se realiza cuando las lechugas están a un mes de la cosecha, debido a que están en el auge productivo de hojas y crecimiento. Así, con esta acción, se ayuda a tener un mayor crecimiento de las raíces y por consiguiente aumentar el tamaño del producto final (Comunicación personal¹).

3.1.8. Cosecha y post cosecha

La cosecha es manual. Se cortan las lechugas en el cuello del tallo para luego embolsarlas y apilarlas de a 10 unidades en cajas pequeñas, o de 20 unidades en cajas grandes, dependiendo del mercado al cual estén dirigidas. Una vez ordenadas en cajas, se apilan dentro de los camiones refrigerados a 5°C para ser trasladadas a la Región Metropolitana o la Región de Valparaíso. Los viajes deben durar máximo 3 horas, ya que la lechuga tiene un breve periodo de post cosecha (Comunicación personal¹).

3.2 Valorización económica de las variables técnicas

3.2.1. Inversión en Obras Físicas

En el Cuadro 4, se muestran las principales inversiones requeridas para el cultivo de lechuga tipo Costina, en base a un predio de 84 ha (a excepción del terreno que se considera el costo para 1 ha).

El sistema de riego incluye una bomba, un programador de 6 estaciones, un inyector tipo “venturi”, los tubos de PVC de conducción de la matriz y la submatriz, las mangueras (polietileno) de los laterales, la caseta de riego y la instalación del sistema. El costo total del sistema completo fue cotizado por Alarcón (2017).

La fuente de riego proviene de dos norias profundas, las cuales tienen 7 m de profundidad cada una. Cada construcción tiene un costo de \$4.700.000, según lo cotizado en hidrototal (www.hidrototal.com).

En cuanto a las cintas de riego, el costo es de \$300.000/ha, y de \$25.200.000 para 84 hectáreas, y para efectos del taller, se considera la adquisición de cinta de riego para cinco años, con una vida útil de dos años y medio.

¹Rolando Donoso, técnico agrícola, jefe de predio de la empresa Agrícola Gómez.

Para la construcción de 5 oficinas se considera un costo de \$10.000.000, y para el galpón tipo packing un costo de \$20.000.000. Estos ítems abarcan en conjunto una superficie de 1 ha.

Cuadro 4. Costo total de inversión en obras físicas para 84 ha, a excepción del terreno que es para 1 ha. Fuente: elaboración propia.

| Ítem | Cantidad | Costo unitario (\$) | Costo total (\$) | Vida útil (años) | Valor residual (10%) |
|--------------------------|----------|---------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Terreno (1 ha) | 1 | 30.000.000 | 30.000.000 | 0 | 0 |
| Sistema de Riego | 1 | 10.000.000 | 10.000.000 | 20 | 1.000.000 |
| Construcción de pozo | 2 | 4.700.000 | 9.400.000 | 40 | 940.000 |
| Cintas de Riego | 2 | 25.200.000 | 50.400.000 | 5 | 0 |
| Oficina | 1 | 10.000.000 | 10.000.000 | 40 | 1.000.000 |
| Galpón para packing | 1 | 20.000.000 | 20.000.000 | 40 | 2.000.000 |
| TOTAL INVERSIONES | | | 129.800.000 | | |

3.2.2. Inversión en vehículos y equipos

En el Cuadro 5, se presentan las inversiones en vehículos y equipos, lo cual incluye implementos de oficina, como computadores e impresoras cotizados en tiendas como Paris (www.Paris.cl); e inmobiliaria, como mesas y sillas de oficina, cotizadas en Easy (www.easy.cl).

En relación a los vehículos, la camioneta es utilizada para recorrer el predio. Está a cargo del jefe de operaciones o jefe de predio para fines de la agrícola. Por otro lado, los camiones utilizados tienen la función de transportar las lechugas desde la comuna de Santo Domingo, hacia los principales compradores, ubicados entre la Región Metropolitana y de Valparaíso.

Cuadro 5. Costo total de inversión en vehículos y equipos. Fuente: elaboración propia.

| Ítem | Cantidad | Costo unitario (\$) | Costo total (\$) | Vida útil (años) | Valor residual (10%) |
|--------------------------|----------|---------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| Camioneta | 1 | 5.000.000 | 5.000.000 | 5 | 500.000 |
| Camión de carga | 2 | 15.000.000 | 30.000.000 | 5 | 3.000.000 |
| Camión trailer | 1 | 20.000.000 | 20.000.000 | 10 | 2.000.000 |
| Computadores | 5 | 300.000 | 1.500.000 | 6 | 150.000 |
| Impresoras | 3 | 40.000 | 120.000 | 6 | 12.000 |
| Impresora de etiquetas | 1 | 20.000 | 30.000 | 6 | 3.000 |
| Mesas de oficina | 5 | 40.000 | 200.000 | 7 | 20.000 |
| Sillas de oficina | 5 | 15.000 | 75.000 | 7 | 7.500 |
| Mueble archivador | 5 | 50.000 | 250.000 | 7 | 25.000 |
| Pizarra | 2 | 5.000 | 10.000 | 7 | 1.000 |
| TOTAL INVERSIONES | | | 57.185.000 | | |

3.2.3. Costos directos

Para presentar los costos directos, esta sección se dividirá entre las tres alternativas de plaguicidas a evaluar, donde se mostrarán las principales diferencias en costos para el mismo ciclo productivo. Hay que tener en cuenta que la lechuga presenta, para efectos del trabajo, 5 ciclos productivos a lo largo del año calendario, y a continuación se mostrará solo uno de ellos.

Los costos directos fueron calculados para un cultivo de una hectárea que dura 70 días desde trasplante a cosecha, entre los meses de abril y julio. Al inicio del cultivo hay en total 50.000 unidades de plantines de lechuga tipo Costina.

En el Cuadro 6, se observan los costos de mano de obra y maquinaria. La mano de obra fue calculada como jornada hombre (JH) la cual es de 8 horas diarias con un costo de \$15.000, y la maquinaria, dependiendo del trabajo a realizar, se calcula por superficie trabajada (ha).

El costo de realizar el riego y fertilización se obtiene de forma proporcional, multiplicando 0,2 JH (porque es 1,5 h de riego/día/ha) por la cantidad de riegos necesarios por ciclo. En este caso, es necesario hacer 20 riegos (de los cuales 5 son con fertilizantes), por lo tanto, en total son 4 JH hombres.

El costo total de mano de obra y maquinaria es de \$1.677.000. Las cotizaciones son en base a una ficha técnica de lechuga tipo Costina de la región de Valparaíso (ODEPA, 2014).

Cuadro 6. Costos directos de mano de obra y maquinaria para una hectárea de 70 días de producción. Fuente: elaboración propia.

| Mano de obra | Cantidad | Unidad | Precio(\$/Un) | Valor (\$) |
|-----------------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Trasplante | 10 | JH | 15.000 | 150.000 |
| Aplicar guano | 1 | JH | 15.000 | 15.000 |
| Tirado cinta | 5 | JH | 15.000 | 75.000 |
| Riego y fertilización | 4 | JH | 15.000 | 60.000 |
| Aplicación agroquímicos | 8 | JH | 15.000 | 120.000 |
| Picado y desmalezado manual | 11 | JH | 15.000 | 165.000 |
| Cosecha | 47.000 | Un | 6 | 282.000 |
| Total mano de obra | | | | 867.000 |

| Maquinaria | Cantidad | Unidad | Precio(\$/Un) | Valor (\$) |
|-------------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Aradura: Disco y cincel | 2 | ha | 70.000 | 140.000 |
| Rastra | 2 | ha | 30.000 | 60.000 |
| Fertilizador | 1 | ha | 25.000 | 25.000 |
| Elaborador de camas | 1 | ha | 25.000 | 25.000 |
| Pulverizador | 8 | ha | 70.000 | 560.000 |
| Total maquinaria | | | | 810.000 |

3.2.3.1. Costos directos Alternativa 1

Los costos directos de la alternativa 1 (Cuadro 7), serán con el uso de plaguicidas tradicionales (de síntesis). Para el ciclo productivo de 70 días, se utilizarán en total 12 fungicidas preventivos. En donde, cada semana por medio, se mezclan dos fungicidas más un insecticida, en cada aplicación.

Los fertilizantes utilizados, son cotizados en base a una ficha técnica de lechuga tipo Costina de la Región de Valparaíso (ODEPA, 2014).

Los agroquímicos, son cotizados en base a datos de la empresa Agrícola Gómez Ltda.

El costo estimado solo de fungicidas es de \$817.894.

En total, con el uso de plaguicidas de síntesis hay un costo de \$2.180.548 en insumos.

Cuadro 7. Costos directos de insumos para una hectárea en 70 días de producción, con el uso de plaguicidas de síntesis. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ODEPA (2014) y Agrícola Gómez.

| INSUMOS | Cantidad | Unidad | Precio(\$/Un) | Valor (\$) |
|----------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------------------|
| PLÁNTULAS | 50.000 | Un | 12 | 600.000 |
| FERTILIZANTES | | | | |
| Urea | 234 | Kg | 330 | 77.154 |
| Nitrato de Potasio | 100 | Kg | 627 | 62.825 |
| Guano | 67 | M3 | 5.500 | 367.400 |
| Nitrato de Calcio | 50 | Kg | 317 | 15.882 |
| Ácido fosfórico | 17 | Kg | 667 | 11.139 |
| PLAGUICIDAS | | | | |
| Fungicidas | | | | |
| Iprodion 50 WP | 4 | L | 12.140 | 48.560 |
| Bellis® | 3 | Kg | 100.550 | 321.760 |
| Switch® 62.5 WG | 3 | Kg | 116.230 | 371.936 |
| Score 250 EC | 1 | L | 75.638 | 75.638 |
| Insecticidas | | | | |
| Engeo® 247 ZC | 1 | L | 68.979 | 55.183 |
| Trigard® 75 WP | 1 | Kg | 250.000 | 125.000 |
| Punto 70 | 0 | Kg | 53.432 | 8.015 |
| HERBICIDAS | | | | |
| Betanal Expert | 1 | L | 34.856 | 34.856 |
| Pendimetalin 33% | 1 | L | 5.200 | 5.200 |
| Total insumos | | | | 2.180.548 |

3.2.3.2. Costos directos Alternativa 2

Los costos directos de la alternativa 2 (Cuadro 8), serán con el uso de Vitabión® Bioestimulante como fungicida, más los insecticidas de síntesis. Para el ciclo productivo de 70 días, serán en total 5 aplicaciones de Vitabión®, ya que la dosis (que corresponde a 20 l/ha) es utilizada normalmente 3 veces en un ciclo que dura 45 días (Vitaterro, 2015), y para este caso se utiliza de forma proporcional a la duración productiva de 70 días.

El costo del producto Vitabión® es de \$120.000 para una hectárea que produce lechugas durante 70 días.

En total de insumos, con el uso de vitabión® como fungicida, hay un costo de \$1.482.654.

Cuadro 8. Costo directo de insumos para una hectárea en 70 días de producción, con el uso de Vitabión® bioestimulante. Fuente: elaboración propia a partir de datos de ODEPA (2014) y Agrícola Gómez.

| Insumos | Cantidad | Unidad | Precio(\$/Un) | Valor (\$) |
|--------------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Plántulas | 50.000 | Un | 12 | 600.000 |
| FERTILIZANTES | | | | |
| Urea | 234 | Kg | 330 | 77.154 |
| Nitrato de Potasio | 100 | Kg | 627 | 62.825 |
| Guano | 67 | M3 | 5.500 | 367.400 |
| Nitrato de Calcio | 50 | Kg | 317 | 15.882 |
| Ácido fosfórico | 17 | Kg | 667 | 11.139 |
| PLAGUICIDAS | | | | |
| Fungicida | | | | |
| Vitabión® Bioestimulante | 5 | Bidón (20 L) | 24.000 | 120.000 |
| Insecticidas | | | | |
| Engeo® 247 ZC | 1 | L | 68.979 | 55.183 |
| Trigard® 75 WP | 1 | Kg | 250.000 | 125.000 |
| Punto 70 | 0 | Kg | 53.432 | 8.015 |
| HERBICIDAS | | | | |
| Betanal Expert | 1 | L | 34.856 | 34.856 |
| Pendimetalin 33% | 1 | L | 5.200 | 5.200 |
| Total insumos | | | | 1.482.654 |

3.2.3.3. Costos directos Alternativa 3

Los costos directos de la alternativa 3 (Cuadro 9), serán con el trabajo en conjunto de Vitabión® Bioestimulante más los fungicidas de síntesis. Para el ciclo productivo de 70 días, serán en total 5 aplicaciones de Vitabión® y 7 aplicaciones de fungicidas de síntesis, sumando así 12 aplicaciones de fungicidas en total, que serán mezcladas en conjunto con los insecticidas, en una relación 2:1, cada semana por medio.

En total, ambos tipos de plaguicidas tienen un costo de \$566.766.

En total de insumos, con el uso de ambos tipos de plaguicidas, hay un costo de \$1.929.420.

Cuadro 9. Costo directo de insumos para una hectárea en 70 días de producción, con el uso de ambos tipos de plaguicidas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ODEPA (2014) y Agrícola Gómez.

| Insumos | Cantidad | Unidad | Precio(\$/Un) | Valor (\$) |
|--------------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------------------|
| Plántulas | 50000 | Un | 12 | 600.000 |
| FERTILIZANTES | | | | |
| Urea | 233,8 | Kg | 330 | 77.154 |
| Nitrato de Potasio | 100,2 | Kg | 627 | 62.825 |
| Guano | 66,8 | M3 | 5.500 | 367.400 |
| Nitrato de Calcio | 50,1 | Kg | 317 | 15.882 |
| Ácido fosfórico | 16,7 | Kg | 667 | 11.139 |
| PLAGUICIDAS | | | | |
| Fungicidas | | | | |
| Vitabión® Bioestimulante | 5 | Bidón (20 L) | 24.000 | 120.000 |
| Iprodion 50 WP | 2 | L | 12.140 | 24.280 |
| Bellis® | 1,6 | Kg | 100.550 | 160.880 |
| Switch® 62.5 WG | 1,6 | Kg | 116.230 | 185.968 |
| Score 250 EC | 1 | L | 75.638 | 75.638 |
| Insecticidas | | | | |
| Engeo® 247 ZC | 0,8 | L | 68.979 | 55.183 |
| Trigard® 75 WP | 0,5 | Kg | 250.000 | 125.000 |
| Punto 70 | 0,15 | Kg | 53.432 | 8.015 |
| HERBICIDAS | | | | |
| Betanal Expert | 1 | L | 34.856 | 34.856 |
| Pendimetalin 33% | 1 | L | 5.200 | 5.200 |
| Total insumos | | | | 1.929.420 |

3.2.4. Costos indirectos e imprevistos

El costo principal está dado por el balance de personal, como el directivo y jefaturas.

Otros ítems que están dentro de este grupo de costos, es la electricidad requerida para hacer funcionar el sistema de riego y, los análisis de suelo y de residuos. Estos últimos, son realizados en diferentes periodos. El análisis de suelo se debe hacer al iniciar un nuevo cultivo de lechuga, antes de la preparación del suelo, mientras que el análisis de residuos se debe hacer dos veces al año, a partir de las hojas de lechuga, como requisito de los supermercados. La electricidad fue cotizada en Chilquinta (www.chilquinta.cl), el análisis de suelo fue cotizado en el laboratorio de suelos de la pucv (http://agronomia.ucv.cl/?page_id=330) y el análisis de residuos en Analab (www.analab.cl).

Los imprevistos fueron calculados como el 10% del total de los costos indirectos.

En total, los costos indirectos (incluyendo los imprevistos 10%) es de \$94.451.500 para 84 ha (Cuadro 10 y 11).

Cuadro 10 y 11. Costos indirectos en balance de personal y otros costos del cultivo de lechuga para un predio de 84 ha. Fuente: Elaboración propia.

| Balance de personal | costo mensual (\$) | Costo anual (\$) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gerente general | 1.500.000 | 18.000.000 |
| Gerente de operacione: | 1.000.000 | 12.000.000 |
| Gerente comercial | 800.000 | 9.600.000 |
| Gerente de administración y | 800.000 | 9.600.000 |
| Jefe de predio | 500.000 | 6.000.000 |
| TOTAL | | 55.200.000 |

| Otros | Cantidad | Unidad de medida | Precio (\$/unidad) | Total mensual | Total anual (\$) |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| Electricidad para riego | 1680 | Kw/h | 1.500 | 2.520.000 | 30.240.000 |
| Análisis de suelo | 5 | unidad | 25.000 | 125.000 | 125.000 |
| Análisis de residuos | 2 | unidad | 150.000 | | 300.000 |
| TOTAL | | | | | 30.665.000 |

3.2.5. Gastos

En el Cuadro 12 y 13, se muestran como principales gastos el personal de apoyo, los insumos de oficina (agua, electricidad, internet y útiles de oficina), y combustible.

La electricidad fue cotizada en base a un catálogo de Chilquinta (www.chilquinta.cl).

El combustible fue calculado en base a la experiencia de choferes de la empresa AG. (Comunicación personal¹).

En total, los gastos requeridos para 84 ha son en total \$63.193.128.

Cuadro 12 y 13. Gastos de personal y, de insumos de oficina y transporte. Fuente: elaboración propia.

| Balance de personal | N° de puestos | Costo (\$/puesto) | Costo mensual total (\$) | Costo anual (\$) |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Secretario | 1 | 350.000 | 350.000 | 4.200.000 |
| Ayudante de facturación | 1 | 500.000 | 500.000 | 6.000.000 |
| Ayudante de administración y finanzas | 2 | 500.000 | 1.000.000 | 6.000.000 |
| Contador | 1 | 200.000 | 200.000 | 2.400.000 |
| Chofer | 3 | 500.000 | 1.500.000 | 6.000.000 |
| TOTAL | | | | 24.600.000 |

| Insumos para oficina y transporte | Cantidad | Unidad de medida | Valor unitario (\$) | Total mensual (\$) | Total anual (\$) |
|--|-----------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Agua | 22 | m3 | 677 | 14.894 | 178.728 |
| Electricidad | 600 | Kw/hr | 85 | 51.000 | 612.000 |
| Internet | 2 | Unidad | 30.000 | 60.000 | 720.000 |
| Útiles de oficina | 1 | Pack | 50.000 | 50.000 | 600.000 |
| Bencina camioneta | 600 | L | 832 | 499.200 | 5.990.400 |
| Bencina camión de carga (2) | 2000 | L | 832 | 1.664.000 | 19.968.000 |
| Bencina camión trailer | 1000 | L | 832 | 832.000 | 9.984.000 |
| Sistema de alarma | 1 | Unidad | 45.000 | 45.000 | 540.000 |
| TOTAL | | | | | \$ 38.593.128 |

¹Cristian Gómez, gerente general y representante de la empresa Agrícola Gómez Ltda.

3.3 Localización

La macro localización es la región de Valparaíso, Chile y la micro localización es la comuna de Santo Domingo de la Provincia de San Antonio. Este lugar se caracteriza por presentar un clima idóneo para producir lechugas durante todo el año, gracias a la influencia marina, la cual ayuda a evitar las heladas que se producen durante el invierno, debido a la capacidad de regular las temperaturas extremas (Amestoy, 1999). Por otro lado, está ubicado en zona urbana, cerca del centro de la comuna de Santo Domingo, donde hay mayor disponibilidad de mano de obra y, es próxima a los suministros básicos (agua, electricidad), fuentes de abastecimiento (como el puerto de San Antonio, Región Metropolitana) y del mercado mayorista (Región Metropolitana, mercado Lo Valledor) y minorista (Región de Valparaíso y Metropolitana).



Figura 8. Ubicación geográfica de un predio de la empresa Agrícola Gómez Ltda. Fuente: Google Earth, 2018

3.4. Tamaño

El tamaño del predio es de 85 ha, de las cuales, 84 son cultivables. En total, el predio puede producir hasta 5 ciclos productivos por ha/año, los cuales presentan diferente densidad de plantación, y, por lo tanto, diferente cantidad de lechugas por ciclo. De los 5 ciclos, 2 ciclos producen alrededor de 63.000 unidades entre primavera y verano, mientras que los demás ciclos producen 47.000 unidades aproximadamente, entre otoño e invierno.

En total, se pueden llegar a producir 3.948.000 unidades de lechuga en un ciclo de invierno, y 5.292.000 unidades en un verano, dentro del predio de 84 ha.

4. Estudio legal y organizacional

4.1. Tipo de empresa

La empresa tiene por nombre o razón social Agrícola Gómez Ltda. Es contribuyente como persona jurídica comercial, donde presenta un RUT que la identifica como única e independiente. La sociedad a la que pertenece es de Responsabilidad Limitada (Ltda.), donde los socios pueden ser nacionales o extranjeros, personas naturales o jurídicas, sin que su número pueda ser inferior a dos ni superior a cincuenta (CCS, 2009).

4.2. Antecedentes legales

Cuadro 14. Datos de la empresa Agrícola Gómez. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la empresa.

| | |
|------------------------------------|---|
| Nombre Completo | Sociedad Agrícola Gómez Limitada |
| Rut | 76.149.388-4 |
| Tipo contribuyente | Persona jurídica comercial |
| Fecha inicio de actividades | 08 de junio de 2011 |
| Dirección comercial | Camino vecinal s/n Lo Abarca, Cartagena. Valparaíso, Chile. |

4.3. Descripción de cargos

A continuación, en el Cuadro 15, se muestran los cargos, perfil del empleado y la respectiva descripción de funciones, y salario de cada puesto de trabajo de la empresa Agrícola Gómez.

Cuadro 15. Cargo, perfil, descripción de funciones y salario de cada puesto de trabajo de la empresa Agrícola Gómez. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la empresa.

| Cargos (n° puestos) | Perfil del empleado | Descripción de funciones | Salario bruto mensual |
|---------------------------------------|---|---|----------------------------------|
| Gerente general (1) | Dueño de la empresa | Encargado de dirigir la empresa y ser el representante legal | \$1.500.000 |
| Gerente de operaciones (1) | Ingeniero agrónomo con experiencia en cultivo de hortalizas. | Encargado de la producción eficiente de hortalizas. Para ello, entrega instrucciones al jefe de campo y los operarios. | \$1.000.000 |
| Jefe de predio (1) | Agricultor o Técnico agrícola con experiencia | Encargado de manejos y labores que se realizan al cultivo. | \$ 500.000 |
| Operarios (+30) | Personas con experiencia en realizar labores en el cultivo, trabajar en equipo y tener buena disposición. | Personas divididas en cuadrillas, encargadas de diferentes funciones, como: tirado de cinta y trasplante, picado y desmalezado, y cosecha. | \$ 350.000 |
| Gerente comercial (1) | Profesional con experiencia en el área comercial | Encargado de la logística comercial (flujo de materiales, desde proveedor hasta consumidor final) y venta de los productos (fijar precios y gestionar la cobranza). | \$ 800.000 |

| | | | |
|---|--|--|------------|
| Gerente de administración y finanzas (1) | Profesional con experiencia en el área de administración y finanzas. | Encargado de recursos humanos, gestión administrativa y gestión financiera | \$ 800.000 |
|---|--|--|------------|

4.4. Organigrama

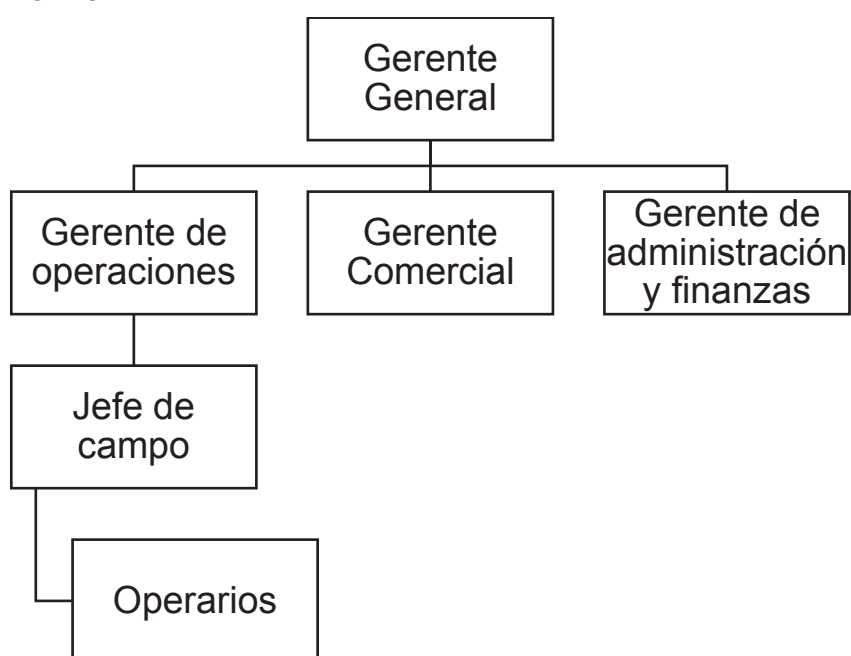


Figura 9. Cargos de la empresa Agrícola Gómez. Fuente: Elaboración propia.

5. Estudio financiero

5.1. Capital de trabajo

El capital de trabajo es el monto económico que la empresa necesita como mínimo, para financiar su requerimiento de liquidez. Para el cálculo de este, se utilizó el método del déficit acumulado máximo, el cual consiste en estimar los ingresos y egresos, mensuales, los cuales se acumulan, y al obtener el mes con el saldo acumulado negativo más alto, se obtiene el capital de trabajo.

Para este proyecto, el capital de trabajo necesario fue variable entre las tres alternativas. El capital mínimo requerido es con el uso de Vitabión® como fungicida, seguido por el uso de ambos tipos de fungicidas, y finalmente, con el uso de solo agroquímicos para el control de plagas y enfermedades. Los valores de capital fueron: \$1.668.020, \$1.773.144 y \$1.910.164, respectivamente.

5.2. Depreciaciones y valor residual

La depreciación es la pérdida de valor de un bien por su uso. Teniendo en cuenta que el proyecto está calculado para 5 años, que vendría siendo el periodo de uso de todas las inversiones (a excepción del terreno), se calculó una depreciación anual de \$19.832.786, de un total de \$156.985.000 en inversión para 84 ha.

El valor residual es el valor final de un activo, según su vida útil. Está calculado como el 10% del total de la inversión, sin considerar aquellas inversiones que no tienen valor al final de su uso.

El valor libro es de \$57.821.071 para 84 ha. Es un valor que nos muestra el precio por el cual se podría comerciar un bien, al finalizar su periodo de uso y teniendo en cuenta su vida útil (SII, 2003).

5.3. Impuestos

La empresa debe cancelar anualmente el impuesto de renta efectiva de Primera Categoría, conforme al artículo 20 de la Ley de Impuesto a la Renta (SII, 2015).

Para efectos del proyecto se utilizará el año tributario 2019, en adelante, el cual tendrá un impuesto sobre las utilidades de un 27% (SII, 2015).

5.4. Flujo de caja comparativo

El flujo de caja es una herramienta utilizada para mostrar las entradas y salidas de caja, en un periodo determinado. Sirve para evaluar la viabilidad de un proyecto.

El flujo de caja de las tres alternativas a evaluar, está hecho para un periodo de 5 años, para la producción de una ha de lechuga, con datos en base a un predio de 84 ha.

Las únicas diferencias entre estos flujos de caja, que se muestran en el Cuadro 16, 17 y 18, son los costos directos y el capital de trabajo. Así, obtendremos un menor costo de insumos con el uso de vitabión®, seguido por el uso de ambos tipos de fungicidas, y finalmente con los controladores químicos (plaguicidas de síntesis).

Cuadro 16. Flujo de caja del cultivo de lechuga con el uso de plaguicidas de síntesis, para una hectárea, en base a datos de un predio de 84 ha. Fuente: elaboración propia.

| Ítem/años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por ventas | | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 |
| Costos Directos | | 19.767.467 | 19.767.467 | 19.767.467 | 19.767.467 | 19.767.467 |
| Costos Indirectos | | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 |
| Gastos generales | | 752.299 | 752.299 | 752.299 | 752.299 | 752.299 |
| Depreciación total | | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 |
| | | | | | | |
| Utilidad bruta (U.A.I.) | | 14.899.707 | 14.899.707 | 14.899.707 | 14.899.707 | 14.899.707 |
| Impuesto (27%) | | 4.022.921 | 4.022.921 | 4.022.921 | 4.022.921 | 4.022.921 |
| Utilidad neta (U.D.I.) | | 10.876.786 | 10.876.786 | 10.876.786 | 10.876.786 | 10.876.786 |
| | | | | | | |
| Depreciación total | | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 |
| Valor en libro | | | | | | 688.346 |
| | | | | | | |
| Terreno | 30.000.000 | | | | | 30.000.000 |
| Inversión en infraestructura | 1.188.095 | | | | | |
| Inversión en vehículos y equipos | 680.774 | | | | | |
| Capital de trabajo | 1.910.164 | | | | | 1.910.164 |
| FLUJO DE CAJA | -33.779.034 | 11.112.891 | 11.112.891 | 11.112.891 | 11.112.891 | 43.711.401 |

Cuadro 17. Flujo de caja del cultivo de lechuga con el uso de Vitabión® bioestimulante (fungicida de origen biológico), para una hectárea, en base a datos de un predio de 84 ha. Fuente: elaboración propia.

| Ítem/años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por ventas | | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 |
| Costos Directos | | 16.470.108 | 16.470.108 | 16.470.108 | 16.470.108 | 16.470.108 |
| Costos Indirectos | | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 |
| Gastos generales | | 752.299 | 752.299 | 752.299 | 752.299 | 752.299 |
| Depreciación total | | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 |
| | | | | | | |
| Utilidad bruta (U.A.I.) | | 18.197.066 | 18.197.066 | 18.197.066 | 18.197.066 | 18.197.066 |
| Impuesto (27%) | | 4.913.208 | 4.913.208 | 4.913.208 | 4.913.208 | 4.913.208 |
| Utilidad neta (U.D.I.) | | 13.283.858 | 13.283.858 | 13.283.858 | 13.283.858 | 13.283.858 |
| | | | | | | |
| Depreciación total | | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 |
| Valor en libro | | | | | | 688.346 |
| | | | | | | |
| Terreno | 30.000.000 | | | | | 30.000.000 |
| Inversión en infraestructura | 1.188.095 | | | | | |
| Inversión en vehículos y equipos | 680.774 | | | | | |
| Capital de trabajo | 1.668.020 | | | | | 1.668.020 |
| FLUJO DE CAJA | -33.536.890 | 13.519.963 | 13.519.963 | 13.519.963 | 13.519.963 | 45.876.329 |

Cuadro 18. Flujo de caja del cultivo de lechuga con el uso de ambos tipos de fungicidas, para una hectárea, en base a datos de un predio de 84 ha. Fuente: elaboración propia.

| Ítem/años | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ingresos por ventas | | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 | 36.780.000 |
| Costos Directos | | 18.990.891 | 18.990.891 | 18.990.891 | 18.990.891 | 18.990.891 |
| Costos Indirectos | | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 | 1.124.423 |
| Gastos generales | | 752.299 | 752.299 | 752.299 | 752.299 | 752.299 |
| Depreciación total | | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 |
| | | | | | | |
| Utilidad bruta (U.A.I.) | | 15.676.283 | 15.676.283 | 15.676.283 | 15.676.283 | 15.676.283 |
| Impuesto (27%) | | 4.232.596 | 4.232.596 | 4.232.596 | 4.232.596 | 4.232.596 |
| Utilidad neta (U.D.I.) | | 11.443.686 | 11.443.686 | 11.443.686 | 11.443.686 | 11.443.686 |
| | | | | | | |
| Depreciación total | | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 | 236.105 |
| Valor en libro | | | | | | 688.346 |
| | | | | | | |
| Terreno | 30.000.000 | | | | | 30.000.000 |
| Inversión en infraestructura | 1.188.095 | | | | | |
| Inversión en vehículos y equipos | 680.774 | | | | | |
| Capital de trabajo | 1.773.144 | | | | | 1.773.144 |
| FLUJO DE CAJA | -33.642.014 | 11.679.791 | 11.679.791 | 11.679.791 | 11.679.791 | 44.141.282 |

6. Evaluación económica y sensibilidad

6.1. VAN, TIR y PRI comparativo

Los indicadores VAN, TIR y PRI se muestran en el Cuadro 19, de forma comparativa para las tres alternativas a evaluar.

Cuadro 19. Comparación de indicadores de VAN, TIR y PRI. Fuente: Elaboración propia.

| Indicador/tipo de fungicida | Plaguicidas de síntesis | Vitabión® Bioestimulante | Ambos tipos de fungicidas (de síntesis + biológico). |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
| VAN (12%) | 22.122.965 | 29.963.769 | 24.000.483 |
| TIR | 33% | 40% | 34% |
| PRI | 3 | 3 | 3 |

6.2. Análisis de Sensibilidad

El análisis que se pretende hacer para este proyecto, es cuantificar hasta qué punto se puede perder en la producción de lechuga tipo Costina, utilizando vitabión®, producto de origen biológico, para obtener un resultado semejante al VAN, TIR y PRI, que se logra con el uso de plaguicidas de síntesis.

Los resultados del análisis, muestran que el porcentaje que se puede perder de la producción total, con el uso de Vitabión® bioestimulante como alternativa, y con el uso de ambos tipos de fungicidas, es de un 9% y 2%, respectivamente. Lo cual, llevado a términos de dinero, significa que con la primera alternativa se puede perder hasta \$278.056.800, y con la segunda \$61.790.400, aproximadamente, para obtener los mismos valores que en la opción tradicional (plaguicidas de síntesis), en el predio estudiado de 84 ha.

7. Conclusiones por estudio

Estudio de mercado

La lechuga es importante a nivel nacional, ya que presenta el segundo lugar como la hortaliza más cultivada. Gran parte de la producción se ubica en la zona centro, entre la Región de Coquimbo, Valparaíso y la región Metropolitana. Con respecto al mercado mayorista, este ha ido disminuyendo la cantidad de lechugas que comercializa, a causa de una mayor venta en los mercados minoristas. Por otra parte, su precio y cantidad, se comportan de manera inversamente proporcional, ya que la cantidad de lechugas disminuye y el precio aumenta, entre otoño e invierno, sobre todo en julio. De la misma forma, se puede observar a nivel de las variedades de lechuga, que aumentan su precio en el mismo periodo, donde la conconina (tipo Costina) es la que tiene un mayor precio, y la milanese, el menor precio.

Estudio técnico

En la descripción de procesos, podemos conocer la metodología de aplicaciones de plaguicidas utilizadas por cada ciclo, la cual puede ser mínimo de 4 y máximo 11 veces por hectárea.

Con respecto a la valorización de los costos directos, la principal diferencia se observó en los insumos, ya que los costos directos con el uso de vitabión®, es menor en comparación a las demás alternativas.

Estudio financiero

El capital de trabajo fue la gran diferencia, ya que el menor capital requerido es con el uso de vitabión® bioestimulante, seguido por el uso de ambos tipos de plaguicidas.

Evaluación económica y análisis de sensibilidad

El VAN, TIR y PRI más conveniente fue con el uso de vitabión®.

Por otra parte, del análisis de sensibilidad se desprende que se podría perder el 9% de la producción, con el uso de Vitabión® y el VAN se equipararía a lo obtenido con plaguicidas de síntesis. De igual forma, se podría perder el 2 % de la producción con el uso de Vitabión® más fungicidas de síntesis, y el VAN se equipararía al uso de plaguicidas de síntesis.

8. Conclusión general

En el presente trabajo se realizó una evaluación económica de un bioestimulante llamado Vitabión®, la cual entregó resultados positivos para utilizarlo en terreno. Lo fundamental de este estudio es que se demostró que al incluir un producto de origen biológico al plan de control de hongos fitopatógenos, se puede lograr un ahorro mínimo de \$61.790.400 pesos, para el caso de este predio de 84 ha.

9. Bibliografía

Amestoy, J. 1999. Aproximación al estudio de las corrientes oceánicas y su influencia en el clima. El fenómeno de la corriente del niño. Nimbus n° 3: 5-26.

Cámara de comercio de Santiago (CCS). 2009. Guía para la creación de empresas en Chile. Disponible en https://www.ccs.cl/prensa/publicaciones/Creacion_empresas.pdf. Leído el 4 de septiembre de 2018.

Del Greco, N. 2010. Estudio sobre tendencias de consumo de alimentos. Disponible en <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/2603.pdf>. Leído el 19 de agosto de 2018.

INE. 2007. Censo agropecuario y forestal 2007 resultados por comuna. Por sistema de cultivo, según región, provincia y especie. Disponible http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censo_agropecuario_07_comunas.php. Leído el 28 de agosto de 2018.

INE. 2017. Informe de cultivos anuales esenciales. Año agrícola 2016-2017. Disponible en http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_agricolas/agricolas.php. Leído el 20 de mayo de 2018.

INIA. 2014. Manejo integrado de Enfermedades en hortalizas en Pan de Azúcar. Disponible en <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2014/04/manejo-integrado-enfermedades-pan-de-azucar.pdf>. Leído el 25 de octubre de 2018.

INIA. 2016a. Pudrición gris (Botrytis cinérea). Disponible en <http://www.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/04/pudricion-gris-botrytis-cinerea-2/>. Leído el 25 de octubre de 2018.

INIA. 2016b. Pudrición blanca de la lechuga (Sclerotinia sclerotiorum). Disponible en <http://www.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/04/pudricion-blanca-de-la-lechuga-sclerotinia-sclerotiorum/>. Leído el 25 de octubre de 2018.

INIA. 2016c. Mildiu (Bremia lactucae). Disponible en <http://www.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/04/mildiu-bremia-lactucae/>. Leído el 25 de octubre de 2018.

INIA. 2016d. Mosca minadora de las chacras. Disponible en http://www.inia.cl/wp-content/uploads/FichasTecnicas/INIAIntihuasi/FT_05_04.pdf. Leído el 25 de octubre de 2018.

INIA. 2016e. Virus del bronceado del tomate (TSWV) Virus de la mancha necrótica del impatiens (INSV). Disponible en <http://www.inia.cl/sanidadvegetal/2016/11/04/virus-del-bronceado-del-tomate-tswv-virus-de-la-mancha-necrotica-del-impatiens-insv/>. Leído el 25 de octubre de 2018.

INIA. 2017. Entomología-Plagas en hortalizas: Pulgón de la lechuga. Disponible en <http://www.inia.cl/wpcontent/uploads/FichasTecnicasSanidadVegetal/Ficha%2034%20Pulgón%20de%20la%22lechuga.pdf>. Leído el 25 de octubre de 2018.

Ochagavía, A. 2002. Mercados Agropecuarios. 8 p. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Santiago, Chile.

ODEPA. 2013. Estudio: “Cambio Climático Impacto en la Agricultura Heladas y Sequía”. Informe final. 36 p. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Santiago, Chile.

ODEPA. 2014. Ficha técnico-económica. Lechuga, riego tecnificado. Región Valparaíso. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2014/07/fichaLechugaCostinaValpo.pdf>. Leído el 20 de mayo de 2018.

ODEPA. 2018a. Series históricas de frutas y hortalizas. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/precios/series-historicas-de-frutas-y-hortalizas>. Revisado el 25 de Julio, 2018.

ODEPA. 2018b. Precios semanales y mensuales. Disponible en <https://www.odepa.gob.cl/precios/precios-al-consumidor-en-linea>. Leído el 20 de mayo de 2018.

Palazón, P. 2014. Bioestimulantes e inductores de resistencia en el control de las enfermedades de madera. Disponible en http://www.winetech-sudoe.eu/files/04_Pedro_Palazon_Presentacion.pdf. Leído el 10 de abril de 2018.

Pihan, R. y N, Lizana. 1984. Cultivo de la lechuga en la zona sur. IPA Carillanca 3 (4): 29-31.

REVEP. 2018. Boletín Epidemiológico Trimestral Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas. 3 p. Boletín Epidemiológico Trimestral, Volumen 114. Red de Vigilancia epidemiológica de Chile, Santiago, Chile.

Saavedra, G. 2017a. Taxonomía, botánica y valor nutritivo. p. 19-26. In G. Saavedra (ed.). Manual de producción de lechuga. INDAP-INIA, Santiago, Chile.

Saavedra, G. 2017b. Prólogo. p. 9-18. In G. Saavedra (ed.). Manual de producción de lechuga. INDAP-INIA, Santiago, Chile.

Saavedra, G. 2017c. Preparación de suelos y trasplante. p. 64-83. In G. Saavedra (ed.). Manual de producción de lechuga. INDAP-INIA, Santiago, Chile.

SAG. 2012. Informe de venta de plaguicidas de uso agrícola en Chile. Año 2012. 113 p. Servicio Agrícola y Ganadero – Sección inocuidad, Santiago, Chile.

Servicio de impuestos internos. 2003. Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado. Disponible en http://www.sii.cl/valores_y_fechas/tabla_vida_util_activo_inmovilizado.html. Leído el 15 de octubre de 2018.

Servicio de impuestos internos. 2015. Impuesto a la Renta de Primera Categoría (Artículo 20 Ley de Impuesto a la Renta). Disponible en http://www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/imp_directos.htm. Leído el 10 de octubre de 2018.

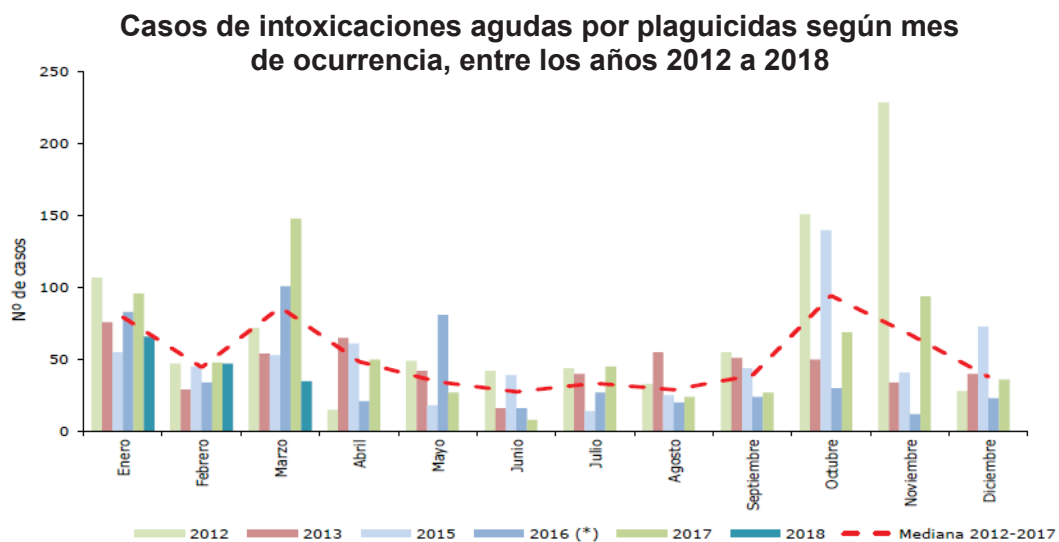
Tejera B., M. Rojas, y M. Heydrich. 2011. Potencialidades del género Bacillus en la promoción del crecimiento vegetal y el control biológico de hongos fitopatógenos. CENIC (Cuba) 42: 131-138.

Villarreal M., E. Villa, L. Cira, M. Estrada, F. Parra y S. De los Santos. 2018. El género Bacillus como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. Revista Mexicana de Fitopatología 36(1): 95-130.

Vitaterra. 2015. Ficha técnica Vitabión Bioestimulante. Disponible en <https://bioproductosvitaterra.cl/productos-premium/>. Leído el 15 de abril de 2018.

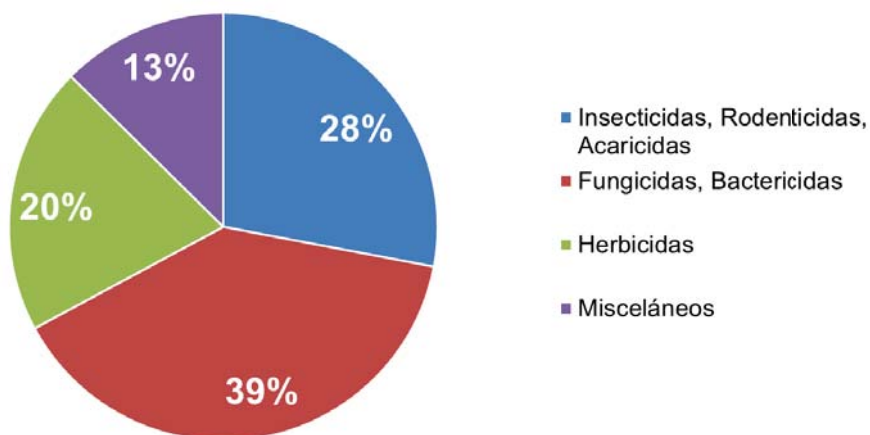
10. Anexos

a) casos IAP entre los años 2012 al 2017 (hasta septiembre). Fuente: REVEP, 2018.

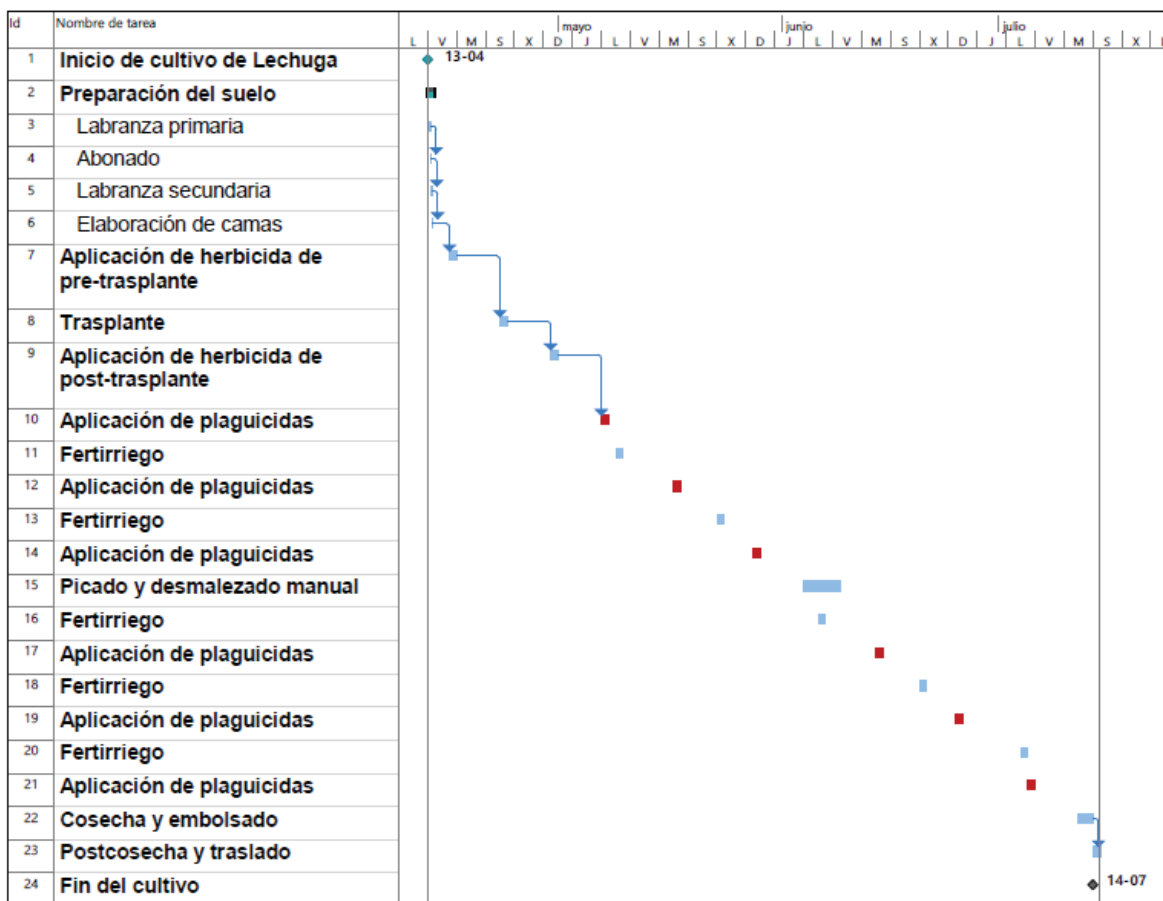


b) Plaguicidas vendidos en la Región de Valparaíso año 2012. Fuente: SAG, 2012.

Plaguicidas vendidos en la Región de Valparaíso año 2012



- c) Variables técnicas en la producción de Lechuga Tipo Costina de una hectárea con duración de 70 días. Fuente: Elaborado por alumna.



d) Fungicidas utilizados en Agrícola Gómez. Fuente: Elaboración propia.

| Nombre comercial | Ingrediente activo | Dosis | Color etiqueta | Carencia (d) | Reingreso (h) | Hongo que controla en lechuga |
|------------------|---------------------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| IPRODION 50 WP | Iprodione | 1 - 2 kg/ha | | 7 | 24 | Sclerotinia y botrytis |
| SWITCH® 62.5 WG | Ciprodinilo/ Fludioxonilo | 0,5 - 0,8 kg/ha | | 7 | 4 | Sclerotinia y botrytis |
| BELLIS® | Boscalid/ Piraclostrobin | 0,8 kg/ha | | 7 | 4 | Sclerotinia y botrytis |
| SCORE® 250 EC | Difenoconazol | 400-500 cc/ha | | 7 | 12 | Alternaria |

e) Insecticidas utilizados en Agrícola Gómez. Fuente: Elaboración propia.

| Nombre comercial | Ingrediente activo | Dosis/ha | Color etiqueta | Carencia (d) | Reingreso (h) | Insecto que controla en lechuga |
|------------------|--------------------------------|------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------------------------|
| ENGEO® 247 ZC | Tiametoxam/ Lambda-cihalotrina | 100-200 cc /300-400 cc | | 7 | 12 | Pulgones y trips |
| TRIGARD® 75 WP | Ciromazina | 500 g/ha | | 14 | 1 | lyriomiza |
| PUNTO 70 WG | Imidacloprid | 10 -15 cc /100l | | 3 | 12 | pulgon y liriomyza |