



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN TÉCNICO Y ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN Y  
EXPORTACIÓN DE ARÁNDANOS FRESCOS A ESTADOS UNIDOS**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

**FELIPE ALEJANDRO ASTETE BADILLA**

**PROFESOR GUÍA:  
RODRIGO DONOSO HEDERRA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
ERIKA GUERRA ESCOBAR  
MARCO SCHWARTZ MELGAR**

**SANTIAGO DE CHILE  
AGOSTO 2008**

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR : FELIPE ASTETE BADILLA  
FECHA : 25/08/2008  
PROF. GUIA : SR. RODRIGO DONOSO

## **EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE ARÁNDANOS FRESCOS A ESTADOS UNIDOS**

El presente informe tuvo por objetivo analizar la factibilidad técnica y económica del desarrollo y producción de 150 hectáreas de arándanos para exportar en estado fresco a Estados Unidos. La evaluación fue realizada para una empresa que actualmente está dedicada sólo al rubro de la exportación de arándanos y ahora tiene intenciones de producir este fruto además de exportarlo. La empresa está ubicada en la zona de Monte Águila, 40 kilómetros al sur de Chillán (VIII Región).

En la actualidad, Chile tiene un papel preponderante como proveedor de arándanos en contra estación, liderando a los países productores del hemisferio sur como Argentina, Nueva Zelanda y Australia. El éxito que ha tenido el arándano en mercados internacionales como Norteamérica, Europa y Asia, ha hecho que la cantidad de hectáreas plantadas haya crecido 5 veces desde el año 2001 a la fecha. Es por eso que la empresa exportadora haya decidido investigar el mercado antes de efectuar la plantación. El estudio realizado al mercado estadounidense, demostró que la demanda aún no se satisface, que el consumo per cápita en los últimos 6 años ha crecido de 400 a 700 gramos y que las exportaciones han crecido un 30% del 2003 a la fecha con una leve disminución en sus precios FOB producto de particularidades que son diferentes al aumento del nivel de producción.

La plantación se realizará en tres etapas de 50 hectáreas cada una, donde una hectárea producirá 17 mil kilos en plena producción, de los cuales aproximadamente el 90% se destinará para la exportación en fresco a un precio decreciente en el tiempo que comenzará en 3,7 USD por kilo, disminuyendo 6% año a año hasta llegar a 2 USD por kilo y el 10% restante destinada a otros usos a un precio 60% inferior que el de exportación. El estudio técnico arrojó que se necesita una inversión de Ch\$1.800 MM para una plantación de 150 hectáreas, en donde se invertirá cerca del 50% el primer año y el 50% se invertirá uniformemente los dos años restantes.

Con la información anterior se realizó una evaluación económica del proyecto puro, en donde se consideró una tasa de descuento de un 17%, un periodo de evaluación de 10 años y un valor del tipo de cambio de Ch\$520. A partir de estos supuestos y valores, se obtuvo un Valor Agregado Neto de Ch\$1.500 MM y una tasa interna de retorno TIR igual a 29%.

Finalmente se realizó un análisis de sensibilidad, en donde se hizo variar factores como el tipo de cambio, productividad por hectárea y variación en el precio a lo largo de los años, concluyendo que es un proyecto rentable, pero con un alto grado de sensibilidad al porcentaje de disminución anual de los precios y a la productividad.

**Agradecimientos:**

Todo lo que soy y he logrado hasta aquí se lo debo mis padres Carlos y María Teresa, muchas gracias por el eterno e incondicional amor y apoyo que me han dado a mí y mis hermanos, nosotros hemos sido testigos del esfuerzo que han hecho para darnos todo lo que han podido sacrificando incluso aspiraciones propias. Padres ustedes me han dado las herramientas para lograr todas las metas que me he propuesto. Espero algún día lograr en mis hijos la admiración, amor, respeto y cariño que nosotros les tenemos a ustedes.

Quiero agradecer a mis abuelos paternos por inculcarnos la educación como primera tarea por cumplir, gracias por su preocupación y apoyo en todas las etapas de mi vida. También quiero agradecer a mi abuela materna por todo el cariño y cuidado que me dio.

En esta etapa que se termina en mi vida, han sido muchas las personas que han contribuido y ayudado a forjar el camino recorrido, gracias a mis hermanos, gracias a mi primo Cristián por recorrer todos los caminos junto a mí, a mi socio Pete, a mi amigo Carlos por acompañarme a emprender en todos los proyectos que se nos han ocurrido y mis amigos que siempre están ahí cuando se necesitan.

En particular, para el desarrollo de esta tesis fue muy importante el apoyo y paciencia de mi profesor guía don Rodrigo Donoso, gracias también a mi amigo Pato por sus aportes y datos para el desarrollo de este estudio y gracias a mi padre nuevamente por darme todos sus conocimientos para aportar a este trabajo.

También quiero agradecer a mi polola María de los Ángeles, María muchas gracias por todo tu apoyo, cariño, amor y paciencia, tú me diste la tranquilidad para poder terminar bien mi carrera.

Finalmente doy gracias a Dios por todo lo que tengo.

Felipe Astete

## INDICE

INDICE .....	4
1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	9
1.1. Introducción.....	9
1.2. Descripción y Justificación del Proyecto .....	9
1.3. Características del Arándano .....	10
1.4. Objetivos .....	11
1.4.1. Objetivo General.....	11
1.4.2. Objetivo Específicos .....	11
1.5. Metodología .....	11
1.6. Alcances.....	12
1.7. Resultados Esperados .....	13
2. CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....	14
2.1. Características del Mercado Estadounidense .....	14
2.1.1 Comercio del Arándano en Estados Unidos .....	16
2.1.2 Fluctuaciones Mensuales de Precios en el Puerto de Miami.....	17
2.2. Principales Exportadores en Contra Estación .....	18
2.2.1 Principales Envíos de Argentina .....	21
2.3. Características del Mercado Nacional.....	21
2.3.1 Oferta.....	21
2.3.2 Participación de Chile en el Contexto Mundial .....	21
2.3.3 Superficie Plantada.....	22
2.3.4 Rendimientos Alcanzados en Chile .....	23
2.3.5 Comercio .....	24
2.3.6 Comercialización y Distribución.....	27
3. CAPITULO III: ESTUDIO LEGAL .....	29

3.1. Antecedentes .....	29
3.2. Instalación del Predio Frutícola .....	29
3.2.1 Requisitos Municipales .....	29
3.2.2 Requisitos Sanitarios .....	29
3.2.3 Requisitos Tributarios .....	30
3.3. Requerimientos Fitosanitarios.....	30
3.3.1 Envases de Exportación .....	31
3.3.1.1 Requisitos Mínimos.....	31
3.3.1.2 Requisitos Específicos de Estados Unidos.....	32
3.3.2 Muestreo .....	32
3.3.2.1 Niveles de Muestreo .....	32
3.3.2.2 Procedimientos de Muestreo .....	32
3.3.3 Inspección.....	33
3.3.4 Criterio de Aceptación o Rechazo .....	33
3.3.4.1 Criterio General del SAG .....	33
3.3.5 Despacho.....	34
3.3.5.1 Despacho SAG/USDA .....	34
3.3.5.1.1 Despacho SAG .....	34
3.3.5.1.2 Despacho Supervisado.....	34
3.3.5.2 Despacho Delegado .....	35
3.3.6 Certificado Fitosanitario .....	35
3.3.7 Certificado Sanitario.....	35
3.3.8 Tratamientos Cuarentenarios para Estados Unidos .....	35
3.3.9 Techo de Descuelgue de la Especie.....	36
3.4. Calidad del Fruto .....	37
4. CAPITULO IV: ESTUDIO TÉCNICO.....	38
4.1. Descripción del Proceso Productivo.....	38

4.1.1	Características del Suelo .....	38
4.1.2	Viento.....	38
4.1.3	Marcos de la Plantación.....	39
4.1.4	Producción de Plantas .....	40
4.1.5	Clima.....	40
4.1.5	Agua .....	40
4.1.6	Actividades Anuales.....	41
4.2.	Niveles de Producción.....	41
4.3.	Cosecha .....	43
5.	CAPITULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	45
5.1.	Consideraciones .....	45
5.1.2	Precio de Venta .....	46
5.1.2.1	Precios FOB .....	46
5.1.2.2	Precio Liquidación a Productores .....	46
5.1.2.3	Aumento de las Hectáreas Plantadas en Chile.....	48
5.1.2	Precio Final de Venta.....	48
5.2	Ingresos Esperados .....	49
5.3	Inversión.....	49
5.3.1	Terreno .....	50
5.3.2	Maquinaria .....	50
5.3.3	Riego.....	51
5.3.4	Instalaciones .....	52
5.3.5	Preparación de Suelo .....	53
5.3.6	Plantación .....	54
5.3.7	Materiales .....	54
5.3.8	Plan de Inversión .....	55
5.4	Costos de Operación.....	55

5.4.1	Costos Fijos .....	55
5.4.2	Costos Variables.....	57
5.5	Depreciación .....	59
5.6	Capital de Trabajo.....	60
5.6	Tasa de Descuento e Impuestos.....	60
5.7	Flujo de Caja .....	60
6.	CAPITULO VI: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	63
6.1	Volatilidad del Tipo de Cambio.....	63
6.2	Rendimiento por Hectárea .....	64
6.3	Baja en los Precios.....	65
7.	CAPITULO VII: CONCLUSIONES.....	67
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	69
9.	ANEXOS.....	71
9.1	Anexo 1: Ubicación de la Plantación .....	71
9.2	Anexo 2: Publicación Revista del Campo .....	72
9.3	Anexo 3: Importaciones Estadounidenses de Arándanos 2002 - 2007 .....	73
9.4	Anexo 4: Censo Agrícola 2007 .....	74
9.5	Anexo 5: Datos Productores VitalBerry.....	75
9.6	Anexo 6: Exportaciones Chilenas de Arándanos a Todos los Destinos .....	76
9.6.1	Año 2000 .....	76
9.6.2	Año 2001 .....	77
9.6.3	Año 2002 .....	78
9.6.4	Año 2003 .....	79
9.6.5	Año 2004 .....	80
9.6.6	Año 2005 .....	81
9.6.7	Año 2006 .....	82
9.6.8	Año 2007 .....	83

9.7 Anexo 7: Anexo Maquinaria..... 84

9.8 Anexo 8: Capital de Trabajo ..... 85

# 1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

## 1.1. Introducción

Chile se ha posicionado como un país productor de alimentos, fijando dentro de sus objetivos a mediano plazo convertirse en una potencia alimentaria. En este contexto, el sector agrícola ha experimentado un desarrollo considerable en la última década, aumentando en promedio un 10% anual en sus envíos al exterior<sup>1</sup>.

Estados Unidos es por lejos el principal destino de las exportaciones chilenas, ubicándose en el primer lugar del ranking de envíos silvoagropecuarios (productos derivados de la agricultura, ganadería y bosques) con un 29,9% de participación en las exportaciones de Chile, seguido muy de lejos por México con un 7,5%<sup>2</sup>.

Dentro de la variada gama de productos que se ofrecen al exterior, el arándano, es uno de los productos estrellas dentro de la canasta. Sus principales consumidores son Estados Unidos y Canadá, siendo Chile, Argentina, Australia y Nueva Zelanda los principales productores en contra estación.

En el mercado estadounidense, el 60% de la producción se destina a la industria, además, año tras año se descubren nuevos usos. Las aplicaciones que se le da a esta fruta son: Elaboración de dulces, mermeladas, golosinas, pasteles, helados, yogures, jugos naturales, deshidratados para cereales y últimamente se ha incorporado en la industria de colorantes y en la medicina dado sus altos niveles de antioxidantes.

Chile es un actor importante en el mercado mundial del arándano y se ubica como el principal abastecedor en el ranking de países productores en contra estación. Representa más del 30% de las importaciones de arándanos estadounidense, sin embargo, se está muy lejos de tener una gran participación de mercados con las cerca de 24 mil toneladas anuales de las 240.000 que se producen en el mundo, representando casi el 10% de la producción total de arándanos que se genera en Norteamérica y Europa actualmente.

## 1.2. Descripción y Justificación del Proyecto

El sector agrícola se ha transformado en los últimos años en uno de los más dinámicos de la economía. La calidad de los productos y el nivel de exportaciones a países con alto grado de requerimientos crecen año a año. Dentro de los productos exportables, la fruticultura es el ítem más relevante el cual explica en gran parte este crecimiento.

En Chile la producción de arándanos se da entre los meses de noviembre y marzo, fecha en que los grandes consumidores del hemisferio norte no cuentan con esta fruta en estado fresco. Además se ha comenzado a expandir el mercado hacia países de

---

<sup>1</sup> Fuente: ODEPA

<sup>2</sup> Fuente: ODEPA

Asia y Europa, experimentando este último continente un crecimiento exponencial desde hace un par de años atrás.

La producción de arándanos en el hemisferio sur es liderada por Chile, seguido por Argentina, Nueva Zelanda, Australia y Uruguay. Si bien la superficie plantada ha aumentado enormemente en estos países productores en contra estación, esta no ha sido capaz de satisfacer la demanda de Estados Unidos y Canadá, razón por la cual se ha mantenido un precio FOB estable a pesar de los aumentos de los envíos. Los envíos chilenos han crecido en promedio un 25% cada año desde el año 2000. En ese año el precio FOB promedio era de USD 7,5 por kilo, no experimentando grandes cambios hasta el día de hoy, donde los precios FOB actuales bordean los USD 5 por kilogramo por circunstancias particulares de la última temporada.

Todo lo anterior ha llevado a la empresa exportadora a evaluar la factibilidad técnica y económica de plantar 150 hectáreas de arándanos para exportar directamente a EE.UU., esto basado en que llevan algunos años enviando arándanos al país del norte, donde cuentan con una importante cartera de clientes razón por la cual han permitido plantearse la posibilidad de enviar producción propia y dejar de ser solamente un intermediario entre productores y compradores. La plantación se ubicará en la localidad de Monte Águila a 40 Km de la ciudad de Chillán<sup>3</sup>, esto por poseer las condiciones adecuadas de clima y terreno para la plantación.

### 1.3. Características del Arándano

El arándano es un sub arbusto de hojas coriáceas y caducas perteneciente al género *Vaccinium* de la familia botánica de las Ericáceas. Las flores en forma de cascabel, solitaria o geminada en la axila de las hojas, tienen sépalos perennes y estambres con anteras apendiculadas. El fruto, baya azulada, está aplastado en la parte superior y parece estar cubierto de polvo cuando llega a la madurez. Existen distintas especies de arándanos. La mayor extensión cubierta por este frutal corresponde al arándano bajo, que crece silvestre en regiones frías de Norteamérica, de donde es originario. El arándano alto y el arándano ojo de conejo son cultivados comercialmente los cuales soportan mejores condiciones de traslado que los silvestres.

La baya del arándano es rica en agua (85%), osas<sup>4</sup> (3 a 7%), minerales (K, Ca, Mn) y ácidos (1% sobre todo cítrico).

En Chile, el arándano fue introducido a principio de la década de los ochenta y su cultivo comercial tomó auge a partir de 1989, convirtiendo a nuestro país en el principal productor y exportador del hemisferio sur en contra estación, seguido por Argentina, Nueva Zelanda, Australia y Sudáfrica.

Los arándanos son arbustos, que según la especie pueden alcanzar alturas que van desde pocos centímetros hasta varios metros. Aquellos que no alcanzan el metro de altura, generalmente forman colonias extensas debido a que poseen raíces rizomatosas que emiten brotes vegetativos (arándano bajo). Las especies mayores a

<sup>3</sup> Anexo 1: Ubicación de la Plantación

<sup>4</sup> Biomolécula orgánica en cuya composición química se haya siempre C y H

1,5 metros, por el contrario, no tienen rizomas, pero la raíz tiene la capacidad de emitir brotes adventicios, por lo que generalmente están desprovistos de un tronco único y más bien forman coronas de brotes múltiples. El arándano alto (highbush) y el arándano ojo de conejo (rabbiteye) pertenecen a esta categoría. El arándano ojo de conejo puede alcanzar hasta los 5 metros de altura, en cambio el arándano alto pocas veces supera los 3 metros<sup>5</sup>.

Las hojas son simples y se distribuyen en forma alterna a lo largo de la rama. Las especies domésticas que se utilizan para comercializar el fruto son caducas (hoja cae en otoño). Las hojas varían en tamaño de 1 a 8 cm de largo y la forma varía de ovada a lanceolada, de borde entero o aserrado dependiendo de la variedad. De color verde oscuro generalmente con abundante pilosidad en la parte posterior. Desarrollan una pigmentación rojiza en el otoño, siendo esta más intensa en el arándano alto.

Su fruto es una baya casi esférica, que dependiendo de la especie puede variar en tamaño de 0,7 a 1,5 cm de diámetro y en color desde azul claro hasta negro. La epidermis del fruto está provista de secreciones cerosas que le dan una terminación muy atractiva al fruto, similar a aquella de otras especies como la ciruela.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

El objetivo general del presente trabajo es evaluar la factibilidad técnica y económica de producir y comercializar la producción de frutas de 150 hectáreas de arándanos, en su estado natural, para exportar a Estados Unidos.

### **1.4.2. Objetivo Específicos**

- ✓ Describir la especie
- ✓ Realizar un estudio de mercado de Estados Unidos y Chile
- ✓ Comparar a Chile con otros productores similares
- ✓ Proyectar la demanda y el precio del arándano
- ✓ Estudiar aspectos legales para la exportación
- ✓ Estudiar aspectos técnicos para la producción de arándanos
- ✓ Determinar ingresos y egresos del proyecto
- ✓ Realizar una evaluación económica y calcular indicadores financieros
- ✓ Realizar un análisis de sensibilidad

## **1.5. Metodología**

La metodología a desarrollar será la que se usa generalmente para evaluar proyectos.

- ✓ Primero se realizará una investigación del producto, donde se recopilará la información necesaria para su plantación, mantención y cosecha. Esta información se obtendrá de empresas y agrónomos relacionados directa e indirectamente con la producción de esta fruta.

---

<sup>5</sup> Fuente: INIA

- ✓ Luego, se realizará una investigación de mercado, donde se estudiará la situación actual interna y externa, específicamente del mercado estadounidense, considerando los precios actuales y los históricos, la variación de consumo durante el año, la producción y la posible saturación del mercado. Esta información se obtendrá de fuentes como la ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), la USDA (homólogo a Servicio Agrícola Ganadero, pero de Estados Unidos).
- ✓ A continuación, se estudiará los requerimientos legales que se necesitan para ingresar con la fruta fresca al mercado estadounidense, junto con las condiciones fitosanitarias nacionales para poder exportar. Esta información se obtendrá del Servicio Agrícola Ganadero nacional.
- ✓ Después, se hará un estudio técnico sobre los requisitos que se necesitan para poder llevar a cabo con éxito la plantación y mantención del arándano. La información técnica será obtenida de la experiencia de ingenieros agrónomos expertos en la materia.
- ✓ Luego, a través de un estudio de prefactibilidad, se obtendrán indicadores económicos relevantes, que permitirán decidir si el proyecto es rentable o no económicamente para los dueños de la empresa.
- ✓ Finalmente, a través de un análisis de sensibilidad, se buscará saber cuáles son las variables críticas del proyecto y en cuanto varían los indicadores económicos cuando estas variables cambian con el tiempo, cuantificando así que tan riesgoso será el proyecto.

## 1.6. Alcances

Los alcances del presente trabajo están acordes a los requerimientos que la empresa desea. Estos son:

**Mercado:** Se considerará solamente el mercado de Estados Unidos como el destino final de las exportaciones, esto por los contactos y el conocimiento que tiene la empresa para exportar a ese mercado.

**Variedades que se plantarán:** Tres tipos de variedades. Estas son:

- ✓ Tempranera (Duke): Cosecha entre diciembre y enero
- ✓ Intermedia (Legacy): Cosecha entre enero y febrero
- ✓ Tardía (Elliot): Cosecha entre febrero y marzo

La razón de ésta elección, es la disminución del impacto en mano de obra que requiere el proyecto en temporada de cosecha.

**Formas de plantación:** En camellones<sup>6</sup>, distanciados a 3,2 metros entre sí. Las plantas se distanciarán a 0,6 metros sobre el camellón.

---

<sup>6</sup> Camellones: Cúmulos de tierra que permiten alejar las malezas de las plantas y la posibilidad de inundación

**Localización:** Actualmente la empresa tiene terrenos y activos en la zona de Monte Águila (localidad a 40 kilómetros al sur este de Chillan), por lo que se evaluará el proyecto en esa zona

**Plan de desarrollo:** Está definido por las posibilidades de financiamiento y operación de la empresa. Primero se comenzará con 50 hectáreas y posteriormente plantarán cada año 50 hectáreas más hasta llegar a las 150 hectáreas

**Temas que no se abarcarán en el proyecto:** Otros mercados, otros usos para la fruta y algunas especificaciones legales como formas de contrato, transporte y todas las aristas que corresponde al uso de mano de obra

### **1.7. Resultados Esperados**

Una vez finalizada la tesis, se espera obtener lo indicado en los objetivos específicos del proyecto, estas indicaciones son:

- ✓ Explicar las condiciones técnicas necesarias para la plantación. Los requisitos de materiales, maquinarias e infraestructura que permita mantener en buen estado la plantación de arándanos.
- ✓ Situación del mercado actual en Estados Unidos y situación interna. Se indicarán los volúmenes de exportaciones chilenas en los últimos 8 años, las fluctuaciones de los precios en los meses de producción y las preferencias del consumidor.
- ✓ Entregar los requisitos legales para exportar arándanos a Estados Unidos, indicar cuáles son los entes reguladores en Chile y sus homólogos en Norteamérica.
- ✓ Entregar un análisis económico a través de un flujo de caja, donde se obtendrán indicadores financieros como el VAN y TIR. A partir de los ingresos, egresos e inversión, poder definir si los parámetros mencionados anteriormente son alentadores para desarrollar el proyecto o son decisivos para no llevar a cabo la plantación.
- ✓ Entregar un análisis de sensibilidad indicando las variables críticas del proyecto, indicando que factores serán los preponderantes en el futuro para los indicadores financieros mencionados en el párrafo anterior.
- ✓ Concluir si es viable o no realizar el proyecto a nivel de prefactibilidad, fundamentados en las posibilidades de realizarlo técnicamente y económicamente.

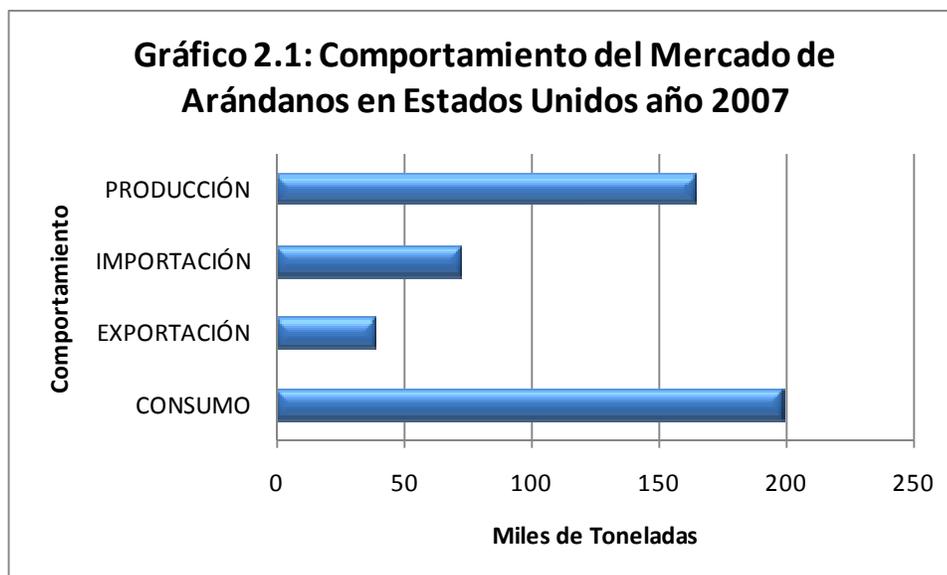
## 2. CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Características del Mercado Estadounidense

#### Situación Actual:

Estados Unidos es el principal consumidor, productor, exportador e importador de arándanos en el mundo. Posee una población de 285 millones de habitantes y el PIB per cápita supera los 40 mil dólares.

Según datos recientes de USDA (United State Department of Agriculture), los cuales fueron publicados en la Revista del Campo del diario El Mercurio<sup>7</sup> el comportamiento del mercado estadounidense de los arándanos en el año 2007 fue el siguiente:



Fuente: Revista del Campo, edición 17 de marzo 2008

En el mismo año Chile exportó a ese país cerca de 17 toneladas de arándanos frescos, representando un 24% de las importaciones de arándanos totales que hizo Estados Unidos.

Por otro lado el consumo en EE.UU. se ha mantenido al alza, fundamentando esta afirmación por el incremento constante que representan las importaciones de arándanos. En la tabla siguiente se muestran las importaciones totales de arándanos desde el año 2003 al año 2008 proveniente de todos los países.

<sup>7</sup> Anexo 2 :Publicación Revista del Campo, edición 17 marzo 2008, diario el mercurio



Fuente: USDA<sup>8</sup>

En los últimos 5 años, Estados Unidos ha incrementado sus importaciones en un 30%, desde 65 toneladas en el año 2003 a 94 toneladas estimadas para este año 2008, estimación basada en las importaciones realizadas a agosto 2008. Junto con esto el consumo per cápita aumento de 400 gramos en el año 2001 a 700 gramos en el año 2007 lo que demuestra que la demanda de arándanos está en aumento y el mercado aún no pierde el dinamismo actual.

Las exportaciones chilenas de arándanos alcanzaron los 166 millones de dólares en 2007, con un incremento de 17% respecto del año anterior. El 74% de ese volumen fue enviado a Estados Unidos, el principal país de destino de los embarques chilenos<sup>9</sup>.

El cierre del año 2007 permite señalar que en Estados Unidos se produjeron 164 mil toneladas de arándanos con una fuerte tendencia al aumento en los últimos 10 años. En ese periodo el volumen de cosecha anual muestra una expansión de 70% lo que pone de manifiesto la dinámica que desde el punto de vista de los agricultores y recolectores de esta fruta ha venido ocurriendo en el pasado cercano.

El incremento en la producción ha sido mucho mayor que el aumento en la superficie plantada. En el mismo lapso, el área de cultivo se ha expandido 34% alcanzando en la actualidad 21.093 hectáreas. El diferencial de tasa entre plantaciones y la producción se explica por el comportamiento de la producción de la fruta en estado silvestre y el rezago en entrar en plena producción de los nuevos huertos plantados.

Las conclusiones que se pueden obtener a partir de los datos mostrados anteriormente pueden ser muy optimistas, esto porque el explosivo aumento de la producción en el hemisferio sur ha estado acompañado y soportado por el crecimiento de la demanda en Estados Unidos y otros países. Sin embargo, estos datos optimistas deben tomarse con cautela, esto por la entrada en vigencias de miles de hectáreas que aún no están

<sup>8</sup> Anexo 3: Importaciones estadounidenses de arándanos según USDA

<sup>9</sup> Revista del Campo: Edición 17 de marzo 2008

en producción. En Chile se estima que hay de 10 a 12 mil hectáreas plantadas de arándanos, según el censo agrícola que se realizó en el año 2007 y que de estas 10 mil hectáreas solamente están 6 mil en producción, por lo que en el mediano plazo la producción chilena debería llegar fácilmente a las 120 mil toneladas. Esto hace pensar que el cultivo de arándano corre el riesgo de tener la misma suerte que tuvo el kiwi a principio de los noventa, en donde centenares de agricultores debieron arrancar este fruto por los bajos precios y la alta producción. La diferencia y esperanza para los productores es que el arándano recién se está dando a conocer y se está abriendo rápidamente mercado en países de Asia y Europa, en donde se puede ver como se mostrara más adelante un aumento en el consumo.

Es pertinente mencionar que mientras los datos de la USDA arrojan que las exportaciones de arándanos de Estados Unidos en el año 2007 ascendieron a 78,5 toneladas, la Revista del Campo del diario el Mercurio indica que estas importaciones ascendieron a 72 toneladas.

### **2.1.1 Comercio del Arándano en Estados Unidos<sup>10</sup>**

El 41% de la fruta que se produce en Estados Unidos es comercializada para fresco, el 59% restante lo utilizan para la industria o congelados. En 10 años la producción para fresco creció un 93% y la destinada a la industria lo hizo en un 57%.

En cuanto a las importaciones, éstas ascendieron al año 2007 prácticamente a 72 mil toneladas con 37 mil toneladas de congelados y 35 mil toneladas de fruta fresca. El valor de las importaciones conjuntas de estos productos fue de 342 millones de dólares. En 10 años el volumen total de importaciones ha crecido en 227%. Las importaciones de congelados se encuentran dominadas por Canadá con el 92% del mercado y en fruta fresca por Chile con el 50%.

Respecto a las exportaciones, Estados Unidos envió al exterior el año 2007 38 mil toneladas, 23 mil de fruta fresca y 15 mil de congelados.

Las cifras anteriores permiten concluir que en el 2007 Estados Unidos fue un mercado con un consumo aparente de casi 200 mil toneladas en las que las importaciones representaron el 36% del total.

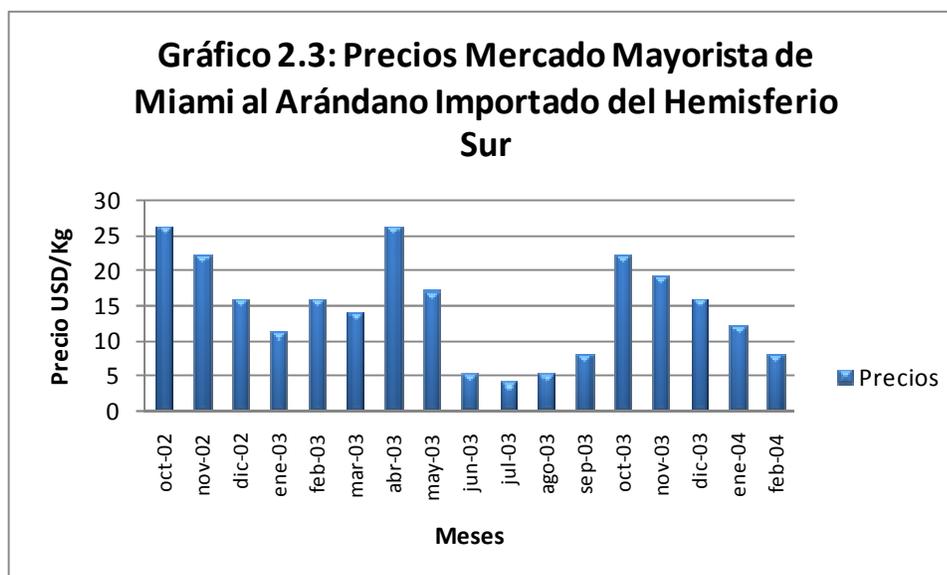
En resumen, lo más importante a destacar de los datos obtenidos en los estudios anteriores, es que Estados Unidos aumentó su consumo per cápita de 400 gramos en el año 2001 a cerca de 700 gramos en el año 2007, pudiendo afirmar que la oferta aún no ha superado la demanda del país del norte. Por otro lado las importaciones de Estados Unidos han experimentado un crecimiento constante y los precios se han mantenido regularmente altos, lo que indica que el aumento de la producción aún no afecta los precios del mercado, si se toma como cierta la hipótesis de que la caída en los precios de la última temporada se debió a factores distintos al aumento de producción.

---

<sup>10</sup> Datos obtenidos de Revista del Campo, Edición 17 de Marzo de 2008

### 2.1.2 Fluctuaciones Mensuales de Precios en el Puerto de Miami

Los precios que reciben los exportadores de arándanos frescos en el mercado estadounidense están correlacionados directamente con el mes en que llega la fruta al puerto americano, la razón es que la producción es en contra estación y los precios más altos se dan cuando los estadounidenses han dejado de producir este fruto, es decir, ya no existe oferta local y sólo predomina la oferta extranjera.



Fuente: DNA

En el gráfico anterior, se puede apreciar claramente que los “peaks” de precios se encuentran en los meses de octubre y abril. Esto se puede explicar claramente, con el hecho de que los estadounidenses aumentan el consumo en octubre motivado por la celebración del día de acción de gracias en donde el arándano toma un rol preponderante en las mesas de los estadounidenses y donde el pavo relleno con salsa de arándanos es por tradición lo más utilizado. Por otro lado, es en abril cuando no hay producción en ninguno de los dos hemisferios quedando solamente rezagos de la producción chilena.

Es importante mencionar que Argentina se lleva los precios más altos al comienzo de la producción, esto facilitado por el clima de la provincia de Tucumán, en donde por las horas de frío, la planta de arándano ya ha completado el proceso y el fruto está listo para ser cosechado.

La producción chilena mensual, también se ve afectada en precios por los aumentos de demanda estadounidense y la escasa producción que existe en algunos meses del año. A continuación se muestra una tabla donde puede percibir esta dinámica de precios y producción.



Fuente: ODEPA

## 2.2. Principales Exportadores en Contra Estación

Chile compite directamente con Nueva Zelanda y Argentina, siendo este último una real amenaza para el producto chileno, dado que Nueva Zelanda ha estancado la producción, ha preferido el mercado asiático como destino y no está en los niveles de producción de Argentina y Chile.

Hasta hace unos años, Chile era el amo y señor del arándano en el hemisferio sur y aunque aún lo es desde el año pasado (2007) tiene a Argentina pisándole los talones. En este contexto, está tomando a la producción nacional de sorpresa porque si bien en el país vecino el cultivo del arándano nació como una simple curiosidad de algunos empresarios casi de la noche a la mañana se transformó en un boom en el que participan desde agricultores hasta políticos.

Sólo el último año completaron 4.500 hectáreas y con un crecimiento anual cercano al 30%. En 2007 exportaron 7.522 toneladas, lo que representó un ingreso de 62 millones de dólares. El país tiene potencial para crecer mucho más, pues aún son muy pocas las plantaciones que han alcanzado los siete años, donde se supone que están en el peak de la producción.

El boom argentino comenzó en 2002 y este año lograron casi 8.000 toneladas y de no haber sido por factores climáticos estacionales, se hubieran empujado por sobre las 14 mil toneladas, así Argentina estaría por sobre el 50% de Chile, considerando que Chile ya lleva más de 20 años en el negocio.

A continuación se detalla la producción argentina desde el año 2000.



Fuente: DNA<sup>11</sup>

A la velocidad que Argentina está plantando arándanos, es posible que el año 2012 llegue fácilmente a las 10.000 hectáreas<sup>12</sup>.

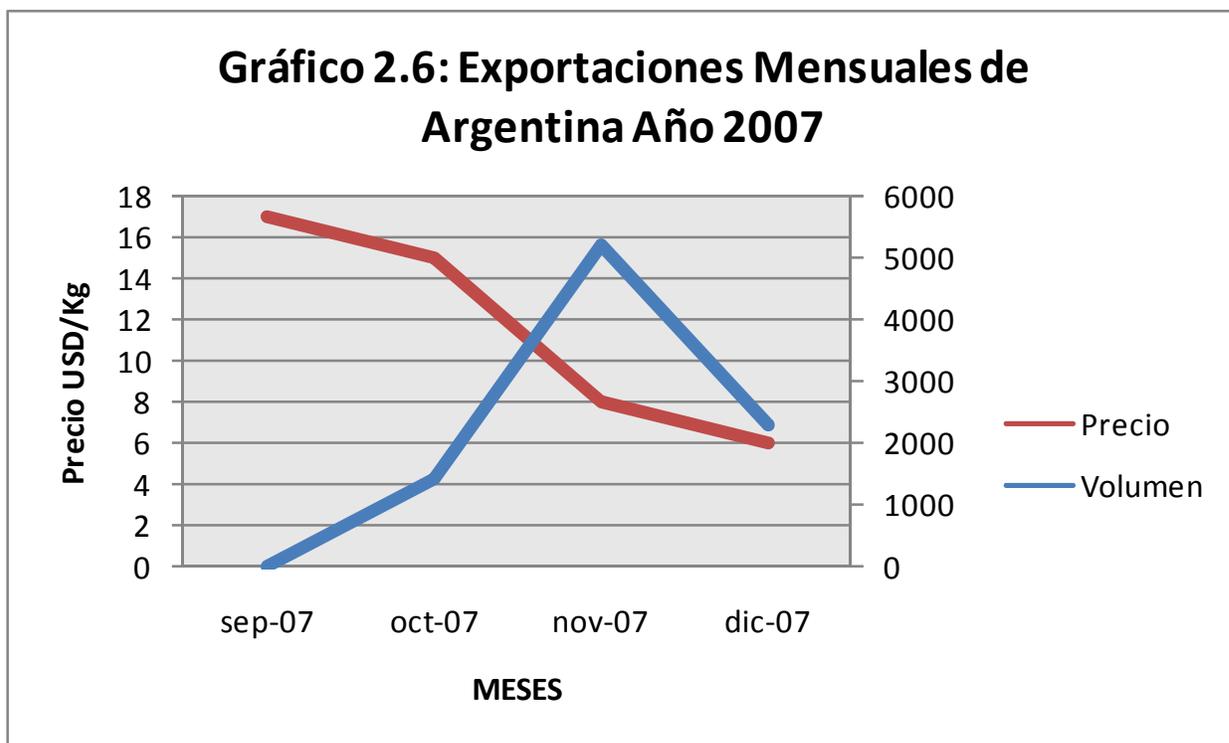
Aunque claramente es el rival más fuerte para Chile, Argentina aún tiene debilidades en logística y profesionalismo en el rubro exportador, entregando productos de menor calidad y en peores condiciones.

Las ventajas que posee Argentina es que posee variedades tempranas como el caso de Tucumán que sale en el mes de septiembre, alcanzando los mejores precios del mercado estadounidense lo que significan más retornos por hectárea.

A continuación se puede apreciar los envíos realizados por Argentina en los meses finales de septiembre y la fluctuación de los precios en esos meses.

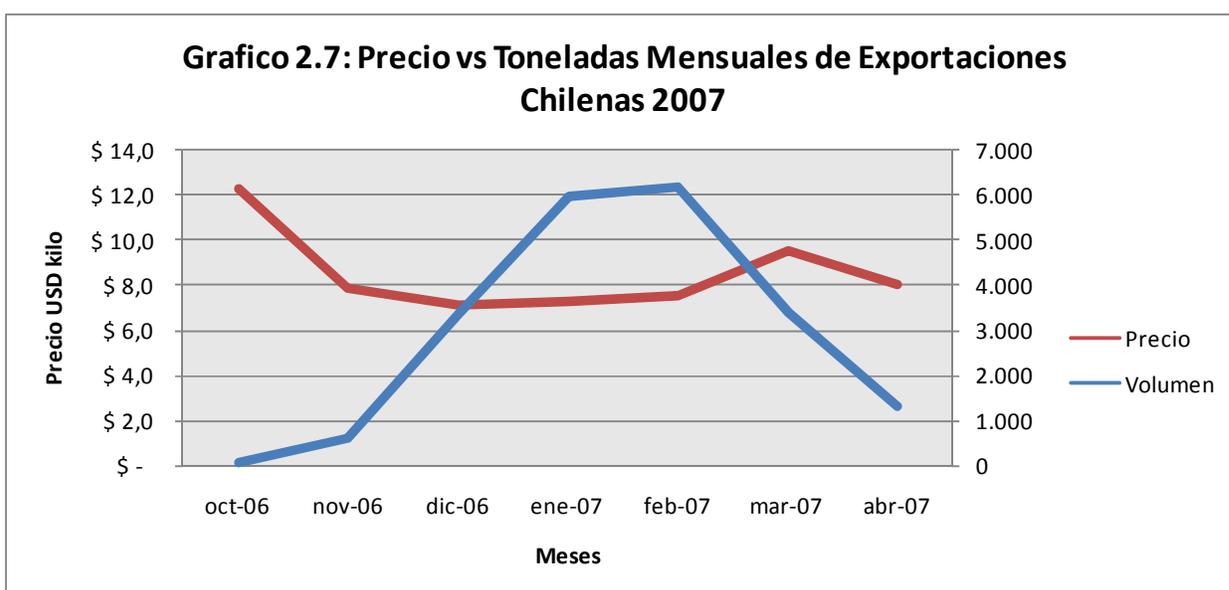
<sup>11</sup> Dirección Nacional de Alimentos, Argentina: "Diagnóstico de Berries"

<sup>12</sup> Fuente: Alejandro Casado de Achaval, presidente de la Cámara Argentina de Productores de arándanos, Revista del Campo, edición abril 2008



Fuente: DNA

Se puede concluir que si bien Argentina es un competidor agresivo y preponderante para Chile, su mayor producción se efectúa en los meses de noviembre, fecha en que en Chile recién están comenzando las primeras cosechas, por lo que se puede considerar como un socio que permite aplanar el consumo en los meses más que un competidor. A continuación un cuadro similar para Chile.



Fuente: ODEPA

### 2.2.1 Principales Envíos de Argentina

Los envíos de Argentina tienen destinos muy parecidos a los envíos chilenos, siendo Estados Unidos su principal comprador. Destaca también la apertura de nuevos mercados como el europeo y el asiático.

A continuación un detalle de los envíos argentinos:



Fuente: DIA<sup>13</sup>

## 2.3. Características del Mercado Nacional

### 2.3.1 Oferta

La oferta de arándanos en Chile comienza a fines de la década de los 80', pero es a fines de la década de los 90' cuando toma real auge. Si bien los precios siempre fueron altos, es a fines de los 90' cuando los productores agrícolas comienzan a tener conciencia de la realidad de los precios y la magnitud del mercado. Esto es debido a dos causas, primero el acceso a la información se hace más fácil dado que a través de la masificación de internet cualquier persona puede tener acceso a los valores reales que se manejan en el mercado y segundo a la apertura y fomento a la penetración de nuevos mercados impulsado claramente por el concepto de globalización.

### 2.3.2 Participación de Chile en el Contexto Mundial

El cultivo de arándanos en Chile se inicia a fines de los 80', presentando luego un rápido desarrollo impulsado por las exportaciones. A principio de los 90 se exportaban cerca de 1,6 millones de dólares, creciendo a cerca de 50 millones de dólares en el año 2003. El incremento ha sido sostenido y constante en tiempo llegando a exportar 160 millones de dólares en el año 2007.

<sup>13</sup> DIA: Dirección de Industria de Alimentos



Fuente: ODEPA

Chile es el principal productor en contra estación, seguido de muy lejos por Argentina que es su principal competidor. Nuestro país es reconocido por su profesionalismo en el área agrícola, transformándose en el líder de producción de arándanos y en el principal centro de producción para abastecer a Europa y Estados Unidos.

### 2.3.3 Superficie Plantada

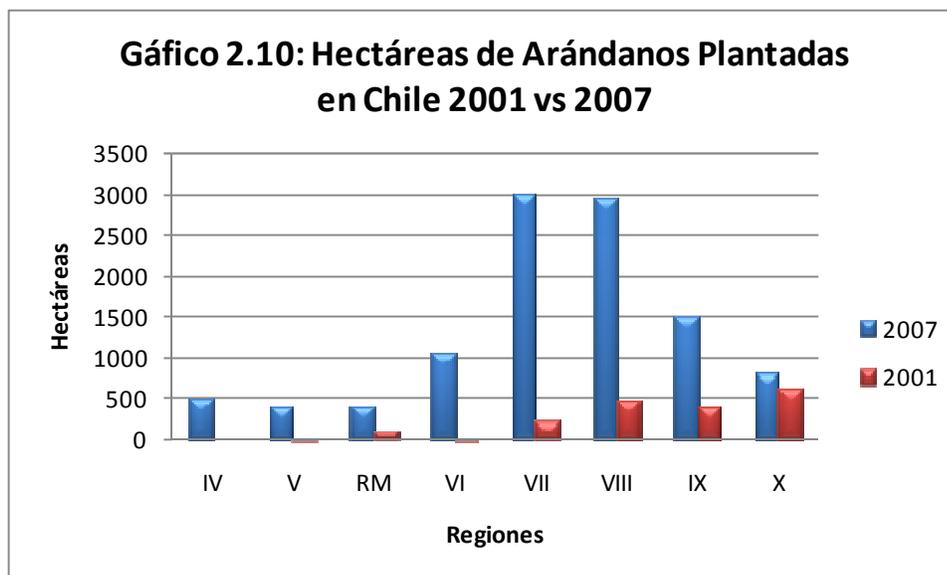
Por sus requerimientos agroclimáticos el cultivo del arándano se ha desarrollado principalmente en las regiones del sur. Sin embargo, buscando la mejor oportunidad de colocación en el mercado externo, con un adecuado manejo tecnológico y para la obtención de fruta temprana, se ha establecido en regiones de la zona central alcanzando incluso localidades del centro norte. Como una alternativa de exportación, por la alta resistencia de post cosecha comparada con la de otros berries (frutillas, moras y frambuesas), la investigación en arándanos ha permitido su introducción y expansión en un área más amplia que la esperada.

Si bien en el año 2001 había alrededor de 2000<sup>14</sup> hectáreas plantadas de arándanos la situación ha cambiado vertiginosamente. En la actualidad hay plantadas cerca de 10.000 hectáreas de arándanos y se estima que un porcentaje muy inferior al 10% está en plena producción, esto es con más de 7 años de antigüedad en sus plantas.

Según el censo agrícola realizado en el año 2007<sup>15</sup>, la composición por regiones es la siguiente

<sup>14</sup> Fuente: ODEPA

<sup>15</sup> Anexo 4: Censo Agrícola Año 2007, Superficie Plantada de Arándanos



Fuente: Censo Agrícola 2007

En el gráfico anterior se puede apreciar un importante incremento de las hectáreas plantadas en Chile, sobre todo en la zona central que pasó a liderar en cantidad de hectáreas plantadas es ahí donde justamente se dan las mejores condiciones para la producción de arándanos y en donde se situará la presente plantación.

### 2.3.4 Rendimientos Alcanzados en Chile

Una planta puede llegar fácilmente a producir en plena producción alrededor de 5 kilos de arándanos, las diferencias que se dan en la productividad por hectárea están supeditadas al manejo agronómico que se le da al huerto y a la densidad de plantas que posea una hectárea. Es ampliamente conocido que el rendimiento puede ser incrementado, al menos en los primeros años de vida del huerto, mediante un aumento de las densidades de plantación (aumentando el número de plantas por unidad de superficie). En forma alternativa o conjunta, el rendimiento por unidad de superficie se puede aumentar si se aumenta la producción en cada una de las plantas. Desgraciadamente, es difícil poder analizar aisladamente la importancia de los distintos factores que inciden en la producción de fruta por planta y el efecto de sus interacciones. Un dato importante es la productividad que tienen actualmente los productores de arándanos, lo cual servirá de base para poder efectuar la evaluación de este proyecto, estos valores van de 14 a 21 mil toneladas por hectáreas.<sup>16</sup>

Para este proyecto se considera un rendimiento promedio de 17,5 toneladas por hectárea sabiendo que una hectárea bien manejada puede alcanzar un rendimiento de 15 toneladas con 3.300 plantas, para este proyecto se considera un aumento en la productividad basado en el aumento de la densidad de plantas las cuales llegaran a 4.900 por hectárea.

<sup>16</sup> Anexo 5: Datos Productores de VitalBerry

Según fuentes consultadas<sup>17</sup> una planta de arándanos tiene la siguiente evolución de producción a través de los años.

<b>Tabla 2.1:</b> Producción en porcentaje de una planta de arándanos a través de los años	
Año Proyecto	Porcentaje de Producción
0	0%
1	0%
2	15%
3	30%
4	60%
5	80%
6	90%
7	100%
8	100%
9	100%
10	100%

Fuente: Entrevista a Agrónomo

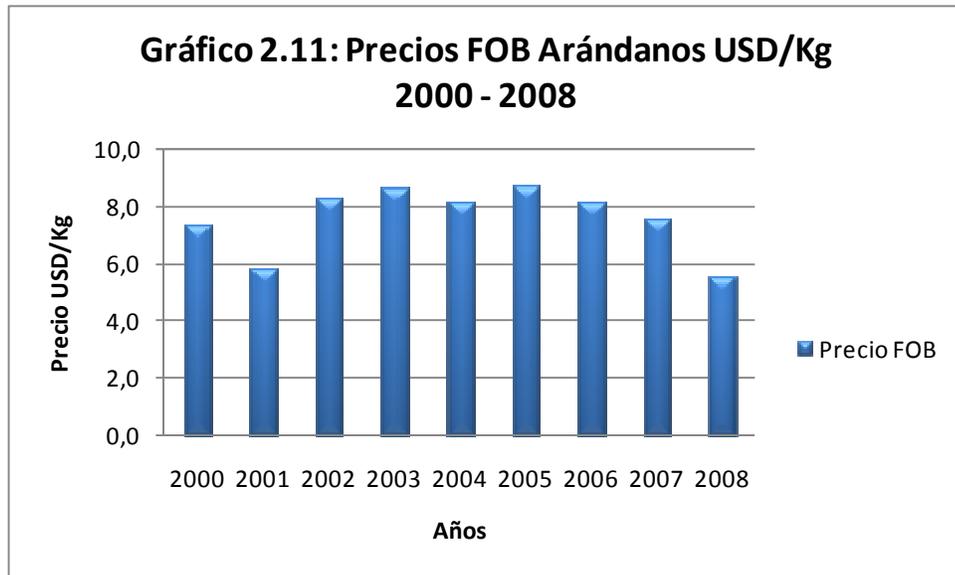
La producción continúa constante después que se termina el periodo de evaluación del proyecto el cual se evaluará a 10 años, por lo que sólo nos interesa saber cómo se comportará la planta durante esos años.

### **2.3.5 Comercio**

Desde el año 2000 los precios FOB por cada kilogramo de arándano se han mantenido constantes, alcanzando su precio más bajo en la temporada recién pasada. Estos datos se obtuvieron a partir de los detalles de exportación de arándanos frescos en volúmenes y dólares de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), los cuales se agregan en los anexos de exportaciones anuales<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Fuente: Entrevista Agrónomo

<sup>18</sup> Anexo 6: Exportaciones Chilenas Anuales de Arándanos a Todos los Destinos

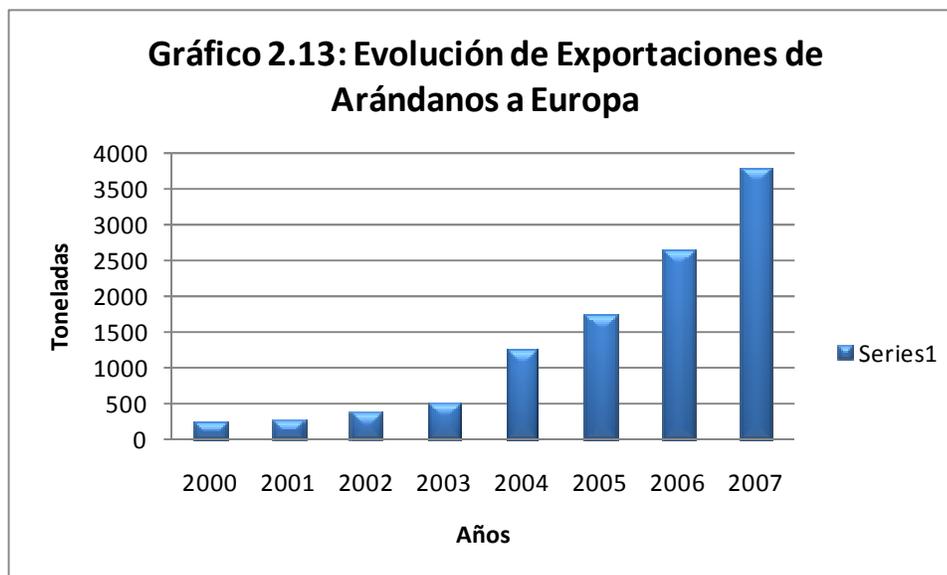


Fuente: ODEPA

Chile envía su producción mayoritariamente a Estados Unidos (80%), pero en el último tiempo se ha visto un gran incremento de los envíos a Europa (18% se destina a Europa y el último año crecieron en un 30% los envíos) y recientemente a Asia (2% se destina a Asia y el último año crecieron en un 34%).



Fuente: ODEPA



Fuente: ODEPA

Como se puede apreciar en los gráficos 3.13 y 3.14, las exportaciones a los destinos más importantes (USA y Europa) han mantenido un ritmo de crecimiento constante y lo más sorprendente aún es que los precios no se han visto afectados por el aumento de producción según el gráfico 3.12, aunque si se puede apreciar una baja considerable en la última temporada influenciada principalmente por factores de calidad y atraso en lo envíos<sup>19</sup> en donde el extremo frío de invierno y calor del verano hizo retrasar la cosecha entre 10 y 15 días obteniendo como resultado una acumulación de la fruta.

Otra forma importante y quizás la más correcta para analizar los precios, es considerar las temporadas de cosecha y no los años, es decir, la temporada de exportación en Chile es desde noviembre hasta marzo, por lo que los precios se deben considerar por temporada de cosecha. A continuación un resumen de los precios por temporada.

**Tabla 2.2:** Precio USD/Kg de Arándanos por Temporada

Temporada	Precio USD/Kg
1999 - 2000	7,1
2000 - 2001	5,9
2001 - 2002	7,4
2002 - 2003	8,4
2003 - 2004	7,9
2004 - 2005	8,5
2005 - 2006	8,4
2006 - 2007	7,8
2007 - 2008	5,7

Fuente: ODEPA

<sup>19</sup> Revista del Campo, edición 4 de agosto 2008

Si bien no hay mucha diferencia con los gráficos mostrados anteriormente, es otra forma de analizar la evolución de los precios, dado que las temporadas toman meses de dos años (diciembre a marzo), encontrando algunas diferencias de precios de un año a otro.

### **2.3.6 Comercialización y Distribución**

De acuerdo a las distintas alternativas que existen en el mercado el productor contrata a una empresa para que le preste los servicios de exportación a cambio de una comisión, aunque también se involucra un préstamo de dinero y asesorías técnicas. Si el productor posee la capacidad empresarial y económica, abastecerá el mercado externo a través de canales de comercialización propios, contratando el mismo los servicios de envíos y recepción de frutas.

Las particularidades de la comercialización del arándano fresco son comunes a lo que implica exportar otros productos frutícolas frescos a los mercados internacionales. Dada las características propias de un producto perecedero, generalmente se comercializa en base a consignación, esto es, vender el producto en destino al precio que impere en el mercado al momento de la venta. Al consignar, el comprador garantiza un precio base. En Estados Unidos existe un marco regulatorio que garantiza al exportador (chileno, argentino, sudafricano, etc.) la transparencia del precio que tendrá su producto. Es por ello que se conoce a qué precio real se vendió. Esta ley establece la confección de una declaración jurada donde se manifiesta a qué precio se vendió día por día la partida de arándanos, donde además consta la fecha en que se vendió. Por ello se dice que los precios son diarios o promedio, se conoce día por día. La venta en consignación corresponde con la "condición de perecederos" de los productos frescos.

Desde el valor obtenido en la consignación, hasta el retorno al productor, se descuentan todos los costos involucrados tales como comisiones, fletes, seguros y tramites de embarco, además de los costos de selección y embalaje. Exceptuando la comisión del recibidor y de la empresa exportadora, las cuales generalmente son porcentajes respecto de los valores CIF o FOB respectivamente, todos los otros costos son fijos e independientes del precio de venta, por lo tanto son asumidos por el productor.

Una segunda elección es vender a un precio preestablecido según las expectativas de mercado que tenga el importador para fijarlo, el cual resulta en un valor significativamente menor. Otra es simplemente, vender a un exportador local.

Estados Unidos aplica la ley PACA (Perishable Agricultural Commodities Act) que es un código de ética comercial que regula el cumplimiento de las obligaciones contractuales en las transacciones de productos perecederos. Todos los involucrados en el circuito de la comercialización de productos perecederos en los Estados Unidos deben tener una licencia habilitante para operar. La ley provee un foro para que las partes damnificadas puedan recobrar las pérdidas. Las licencias comerciales son plausibles de permanencia, suspensión o anulación en base a un comportamiento ético comercial preestablecido por la mencionada ley. Para el caso de productos congelados, es posible operar con cartas de créditos u órdenes de compra.

La forma de evaluar el presente proyecto es la siguiente:

Dado que la empresa tiene experiencia en las exportaciones de arándanos, será la misma empresa la que comercialice el fruto. Ahora bien, se tomarán los valores de comercialización de otra empresa (Valle Maule) para considerar los costos incurridos en la exportación, esto para transparentar los costos.

Por otro lado, al hacer este procedimiento, será posible evaluar el proyecto considerando los retornos que reciben actualmente los productores de arándanos que comercializan su fruta con Valle Maule y no habrá que investigar costos de procedimientos en los cuales no están participando actualmente los productores.

### **3. CAPITULO III: ESTUDIO LEGAL**

#### **3.1. Antecedentes**

En este estudio, se establece las normas y leyes que permiten o prohíben y están directa e indirectamente relacionadas con las posibilidades de implementar el proyecto.

Para poder realizar un proyecto de plantación agrícola, es necesario primero, poder analizar todos los componentes que influyen en la factibilidad de realizar la plantación, sumado a las condicionantes que son requeridas por los organismos gubernamentales presentes en el país de origen y de destino. Las entidades que participan en este proceso de producción y comercialización de arándanos frescos a Estados Unidos son el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA), el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), la Municipalidad donde se realizará la plantación y finalmente el Servicio de Impuestos Internos (SII).

#### **3.2. Instalación del Predio Frutícola**

##### **3.2.1 Requisitos Municipales**

La Municipalidad se relaciona con el proyecto básicamente en dos formas. La primera es la entidad donde se debe solicitar la patente comercial para poder realizar el cultivo, para realizar el proceso de envasar la fruta y poder distribuirla. Esta patente es de carácter anual y tiene un costo equivalente al 0,5% del capital declarado anualmente contando con dos periodos de pagos al año. Por otro lado la Municipalidad representa al Servicio de Salud del Ambiente en lo que respecta al uso correcto del suelo, prohibiendo el mal uso del terreno fértil y regulando las posibilidades de impacto ambiental.<sup>20</sup>

##### **3.2.2 Requisitos Sanitarios**

El Servicio de Saludo del Ambiente permite el envasado de fruta fresca y fija las condiciones y el estado que debe cumplir el lugar donde se realiza este proceso, esto con el fin de que se cumplan los requisitos higiénicos necesarios para el correcto desarrollo de la actividad. Se debe solicitar una autorización para instalar un “Establecimiento de fraccionamiento y envasado de alimentos que requieran o no de refrigeración”. Esta autorización es exigida por la municipalidad para poder dar la patente correspondiente.

---

<sup>20</sup> Zonificación: Plan regulador comunal, es la indicación del uso de suelo, se debe consultar al Departamento de Obras Municipales.

Las exigencias reglamentarias que son requeridas por el organismo controlador son las siguientes, establecidas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos DS N° 977/96 del ministerio de Salud.

- ✓ El local o establecimiento debe estar alejado de focos de insalubridad, olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes, no expuesto a inundaciones y ubicado en “zona” permitida por la municipalidad correspondiente (art. 22)
- ✓ La zona de preparación de alimentos debe estar separada de los recintos destinados a alojamientos, servicios higiénicos, vestuarios y acopio de desechos (art. 26).
- ✓ El local debe disponer de abundante abastecimiento de agua potable, a presión y temperatura conveniente (art. 27); y de un sistema eficaz de evacuación de aguas residuales, el que se deberá mantener en buen estado de funcionamiento (art. 31).

### **3.2.3 Requisitos Tributarios**

Las empresas de carácter frutícola tienen el beneficio de poder tributar en primera categoría en base a una “Renta Efectiva”, la razón es que los ingresos tienen su origen en la explotación de un recurso natural.

Para los agricultores que generen ventas menores a 8.000 UTM, es decir, \$289.464.000 (UTM Agosto 2008 \$36.183), la ley les permite a través de la “Renta Presunta” pagar el 10% del avalúo fiscal para los dueños del predio y 4% en el caso de los arrendatarios.

Para el presente proyecto se esperan ventas muy superiores a las 8.000 UTM por lo que tendrá que tributar en primera categoría en base a la Renta Efectiva.

La declaración de inicios de actividades se debe realizar dos meses a partir del mes en que comiencen las actividades en el predio, este trámite se realiza ante el Servicio de Impuestos Internos en donde se solicita llenar un formulario con los antecedentes de la nueva empresa que se está creando (formulario 4415), el cual debe ser usado por todas las personas naturales, jurídicas y otros entes sin personalidad jurídica que soliciten RUT y/o declaren su inicio de actividades.

### **3.3. Requerimientos Fitosanitarios**

La fruta debe ir acompañada de un Certificado Fitosanitario Oficial, el cual declara el estado fitosanitario del producto, este certificado es emitido por el SAG y su destino es la entidad reguladora del país de destino.

La entidad encargada de regular y verificar el buen estado de la fruta que se exporta es el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), el cual emite una certificación que otorga una garantía internacional, respecto a la fruta comercializable.

Dado que Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones hortofrutícolas chilenas, el SAG ha homologado procedimientos de inspección fitosanitarios con la

USDA. Esta homologación se llama “Instructivo operacional del programa de pre-embarque SAG/USDA”, el cual norma todos los factores fitosanitarios que existen en la comercialización de productos hortofrutícolas entre ambas naciones como:

- ✓ Embalaje
- ✓ Inspección
- ✓ Certificación
- ✓ Muestreo
- ✓ Tratamientos cuarentenarios<sup>21</sup>

Los productos frescos, autorizados para el mercado estadounidense se especifican en el capítulo IX del instructivo mencionado, en el cual se indica los requerimientos de ingreso para ellos. En él se puede apreciar que los arándanos frescos están dentro del listado de frutas chilenas registradas como hospederas de la mosca de la fruta y autorizadas para ingresar por todos los puertos (aéreos y marítimos) a Estados Unidos. Como condición de ingreso se manifiestan dos situaciones:

- ✓ Si proviene de un área no libre: No se autoriza la entrada
- ✓ Si proviene de un área libre: Se autoriza su entrada previa inspección fitosanitaria o fumigación con bromuro de metilo

Chile en casi de la totalidad de sus regiones y provincias tiene el reconocimiento de la USDA como sectores libre de la mosca de la fruta, por lo que el arándano producido en la región VIII, cumple con las condiciones requeridas por la USDA y Estados Unidos.

### **3.3.1 Envases de Exportación**

#### **3.3.1.1 Requisitos Mínimos**

Para exportar productos agrícolas en estado fresco se deberá cumplir con ciertos requisitos de envasado. Los envases deberán ser nuevos, resistentes a la manipulación y al transporte.

La rotulación debe cumplir con al menos los siguientes ítems:

- ✓ Nombre de la especie, preferentemente en los dos idiomas (destino y origen)
- ✓ Nombre o razón social del exportador
- ✓ Nombre o código del productor y packing, con la indicación de provincia y comuna de origen

---

<sup>21</sup> Tratamiento que se aplica en caso que tengan plagas como la mosca de la fruta

- ✓ Fecha de embalaje

### **3.3.1.2 Requisitos Específicos de Estados Unidos**

Además de la información exigida por el servicio, el envase deberá llevar antecedentes relativos a la comuna del productor y al packing con su provincia y comuna.

En caso de que el la fruta sea producida y envasada en el mismo lugar, el envase deberá contar con un rotulo indicando "Grown and Packed"

Los envoltorios de polietileno autorizados para ser empleados en el embalaje de la fruta, que se someterá a un tratamiento cuarentenario de fumigación con bromuro de metilo, deberán ser alguno de los siguientes tipos:

- ✓ Envoltorios con perforaciones de al menos 6 mm. de diámetro, a 10 cm. de distancia máxima y en toda su superficie, o
- ✓ Envoltorios microperforados con perforaciones de un diámetro máximo de 1,5 mm. en toda su superficie.

Los envoltorios de polietileno que no cumplan con los requisitos anteriores o envases de materiales diferentes a los autorizados, deberán ser aprobados previamente por el Centro de Protección Vegetal USDA en Oxford, NC.

### **3.3.2 Muestreo**

El muestreo de las frutas o productos agrícolas para la exportación y que necesiten una inspección fitosanitaria del SAG, se hará a través de lotes, definidas como unidades de iguales características de una sola especie.

#### **3.3.2.1 Niveles de Muestreo**

Los niveles de muestreo que se realizan en la exportación de arándanos son los siguientes:

- ✓ Nivel de Muestreo: 2% del tamaño del lote
- ✓ Definición de las cajas-muestra: Puede ser realizada en forma manual o mediante el uso del programa computacional de muestreo
- ✓ Productos/Destino: Frutas y hortalizas al estado fresco, seco o deshidratado para todos los mercados que tienen requerimientos específicos

#### **3.3.2.2 Procedimientos de Muestreo**

Al obtener la muestra se verifica que las cajas cumplan con las condiciones de embalaje y etiquetado que el mercado de destino establece

### 3.3.3 Inspección

La inspección es realizada por funcionarios SAG/USDA, el procedimiento tiene que hacerse en luz natural y en espacios que fueron creados específicamente para este propósito. Los dos lugares que se disponen en Chile para realizar esta inspección son el Aeropuerto Arturo Merino Benítez y en el puerto de Valparaíso.

La revisión se hace en toda la fruta que compone el lote de muestra, incluyendo las cajas de embalaje para verificar que se está cumpliendo con las condiciones requeridas por el país de destino.

Cuando la fruta tiene que ser fumigada con bromuro de metilo se deberá verificar que los envases cumplen con todos los requisitos establecidos para la realización de esta actividad, ya sea en Chile o en Estados Unidos es importante destacar que este procedimiento excluye la inspección fitosanitaria.

La fruta fresca que es exportada a Estados Unidos, se inspecciona o se fumiga y aunque al fumigarla se pierde en calidad del producto, es necesario realizar esta actividad para eliminar la presencia de agentes patógenos que sólo pueden ser eliminados a través de este proceso.

### 3.3.4 Criterio de Aceptación o Rechazo

La aceptación o el rechazo de un lote en la exportación de arándanos queda definido por:

- ✓ Si tiene o no las plagas cuarentenarias definidas en los mercados de destino
- ✓ Agentes que afecten directamente al producto en donde no necesariamente pueden ser cuarentenarios
- ✓ El nivel de infestación, que es la relación entre los problemas fitosanitarios y el total de unidades que componen la muestra

#### 3.3.4.1 Criterio General del SAG

- ✓ Para todos los productos reglamentados, cero plaga cuarentenaria viva para Estados Unidos
- ✓ Para todos los productos (con excepción de la uva) máximo 4% del total de productos que componen la muestra, con agentes no cuarentenarios, independientemente del número de agentes por producto
- ✓ En el caso de pudriciones, los productos afectados no podrán exceder el 1% del total de productos de la muestra
- ✓ Se incorpora al criterio de aceptación y rechazo, el concepto de mercadería limpia definida como: "Aquella libre de polvo, tierra, restos vegetales, residuos o manchas de productos químicos y otras materias extrañas, ajenas a la naturaleza del producto"

- ✓ Los lotes fumigados para Estados Unidos son asimilables a lotes inspeccionados y aprobados para otros países de destino
- ✓ En relación a los lotes inspeccionados y aprobados por el Programa SAG/USDA, se autoriza su cambio de destino a otros mercados no cuarentenarios para la especie
- ✓ El rechazo por plaga cuarentenaria de un lote sometido a inspección fitosanitaria se producirá solo cuando se logre la identificación plena a nivel de especie

### **3.3.5 Despacho**

Existen dos tipos de despacho:

#### **3.3.5.1 Despacho SAG/USDA**

Se refiere al utilizado dentro del programa de pre-embarque SAG/USDA y presenta dos modalidades

##### **3.3.5.1.1 Despacho SAG**

Es conducido por un inspector del SAG, quien verifica que el carguío de los pallets se realiza bajo las condiciones de resguardo que el programa exige, verificando y procediendo a timbrar, con los timbres adecuados, los certificados "Certificate of Inspection" o "Certificate of Treatment". Al finalizar el despacho se procede a sellar el medio de transporte con sello SAG y se confecciona la "Planilla de Inspección o Despacho de Productos Agrícolas de Exportación" del servicio, las planillas anuladas, por ser foliadas, deben ser llevadas a la oficina SAG respectiva.

El despacho de contenedores que son consolidados en origen, deben ser despachados al puerto de embarque con un sello APHIS numerado en la puerta principal, en otras puertas o escotillas se utilizan sellos de plomo SAG. Adjunto a la planilla de despacho se debe enviar al puerto la planilla de consolidación de contenedores

##### **3.3.5.1.2 Despacho Supervisado**

Es aquel ejecutado por la contraparte técnica de la planta ante el Programa, cuando el inspector del Servicio se encuentra ejecutando otras labores del Programa en la misma planta. En este caso, el inspector realiza una labor de supervisión del carguío. La contraparte técnica procederá a verificar los pallets al momento del despacho, timbrando los certificados con un único timbre que tiene el nombre y número de la planta. Una vez finalizado el despacho, la contraparte técnica sellará el medio de transporte empleando sellos seriados de la planta. Además emitirá la correspondiente "Planilla de Despacho de Productos Agrícolas de Exportación" con el nombre y logo del usuario, la cual es visada por el inspector, quien coloca su nombre, firma y el correspondiente timbre del Programa. Si la planilla es anulada, por ser foliada, la copia correspondiente a SAG origen debe ser llevada a la oficina SAG correspondiente

### 3.3.5.2 Despacho Delegado

Este tipo de despacho ha sido delegado a la contraparte de la planta y es supervisado por el SAG.

- ✓ Planificación y realización del consolidado
- ✓ Sellado del medio de transporte
- ✓ Confección y emisión de planillas de inspección y despacho de productos

### 3.3.6 Certificado Fitosanitario

La fruta debe ir acompañada de un certificado fitosanitario oficial, el cual debe corresponder al modelo SAG.

En el Certificado Fitosanitario se indica el estado fitosanitario de la fruta a exportar, este debe ser emitido por el Servicio Agrícola Ganadero y enviado a la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del país importador. Se usa para la certificación de productos básicos y es aplicable a productos naturales o semiprocados que son capaces de anidar plagas.

### 3.3.7 Certificado Sanitario

Para aquellos productos que cumplen con el tratamiento de fumigación, como condición de ingreso a los Estados Unidos, en los puertos de destino, se otorgará en reemplazo del Certificado Fitosanitario, un Certificado Sanitario, el cual se registrará por los mismos procedimientos definidos precedentemente para la emisión de los fitosanitarios. Se agrega una declaración adicional para Estados Unidos: *“This fruit was grown in a U.S. Department of agricultura approved medfly-free zone”*. *“This packaging satisfies USDA/APHIS quarantine treatment requirements”*.

### 3.3.8 Tratamientos Cuarentenarios para Estados Unidos

Los tratamientos cuarentenarios para los productos destinados a Estados Unidos, se deben realizar de acuerdo a los procedimientos definidos en el Instructivo Operacional del Programa de Pre-embarque o en el documento “Detección de Moscas de la Fruta y Plan de Acción de Emergencia, Programa Cooperativo Fitosanitario SAG/USDA”

Estos tratamientos deben ser conducidos por un funcionario SAG o un profesional contractualmente relacionado para estos efectos con el Servicio, quienes deben estar capacitados por SAG y USDA

Dentro de los tratamientos cuarentenarios que se deben utilizar para el ingreso de productos hortofrutícolas a Estados Unidos están los siguientes, los cuales dependen de la fruta de que se trate:

- ✓ Tratamientos de Fumigación
- ✓ Tratamiento de Agua Jabonosa y Cera

- ✓ Tratamiento con Aire Forzado a Alta Temperatura
- ✓ Tratamiento con Vapor Caliente
- ✓ Tratamiento de Frío

Los tratamientos de fumigación se realizan en cámaras herméticas, previamente aprobadas por un supervisor SAG. Los productos a fumigar deben estar paletizados y embalados en cajas de cartón, madera o en una combinación de ambos. Si se han utilizado envoltorios de polietileno en el embalaje, estos deben cumplir como mínimo las especificaciones que se mencionaron en la sección de envasado.

Previo al inicio del tratamiento, el profesional a cargo deberá verificar las temperaturas de pulpa de la fruta y del ambiente en el interior de la cámara. De acuerdo a la temperatura más baja registrada se determina la dosis. Se debe tener presente que la fruta con temperaturas inferiores a la mínima especificada en cada una de las tablas que a continuación se exponen, no puede ser fumigada.

Los kilos de bromuro de metilo, que debe ser 100% puro, se calculan por la diferencia entre el peso final del cilindro de bromuro, teniendo presente que no se puede inyectar menos de la dosis correspondiente según lo señalado en el párrafo anterior. La inyección del fumigante se iniciará en presencia del inspector, una vez que se haya verificado que la puerta de ingreso y el sistema que regula el caudal de aire que fluye por los ventiladores, se encuentren cerrados y que el ventilador de recirculación se encuentre operando.

Una vez concluida la inyección, comienza la fumigación propiamente tal y el inspector a cargo se podrá retirar de la planta, previa verificación que el sistema computacional que registra los eventos y el proceso de fumigación se encuentre operando correctamente, si esto no es así, el profesional deberá permanecer en la planta hasta que finalice la fumigación y se inicie la evacuación del bromuro de metilo.

Para el caso específico del arándano fresco para exportación al mercado estadounidense, éste debe ser fumigado con “Bromuro de Metilo T101-i-1-1”, aplicado al arándano y definido para el control de *Ceratitis Capitata* más conocida como la mosca de la fruta.

- Dosis: 40 gramos por metro cúbico
- Tiempo de exposición: 4 horas
- Temperatura de la pulpa: 21 °C

### **3.3.9 Techo de Descuelgue de la Especie**

Corresponde a un sistema de evaluación de rechazos contemplados en el programa de inspección, calculado empleando el criterio de “evaluar porcentualmente los rechazos fitosanitarios acumulados en períodos de 14 días móviles”, es decir, una vez

transcurridos los 14 días en los que efectivamente hubo inspección de una especie, se calcula el porcentaje que representa el volumen total rechazado, del total inspeccionado en ese período. En la medida que transcurre la temporada, se adiciona el volumen del último día de inspección y se elimina el de 14 días antes, de modo que siempre las estadísticas contemplan un período de 14 días móviles. De esta forma se obtiene el índice de rechazo para cada especie sometida a inspección fitosanitaria. El USDA ha definido para cada especie un índice de rechazo máximo o “techo de descuelgue”.

Esto implica que si los rechazos sobrepasan porcentualmente este nivel, dentro de un periodo de 14 días, se debe suspender el ingreso de la misma a este mercado de manera indefinida, hasta lograr una reevaluación por parte del USDA. Específicamente para los arándanos frescos, el techo de descuelgue es del 25% en 14 días.

### **3.4. Calidad del Fruto**

Estados Unidos cuenta desde 1995 con una norma que regula el tamaño, estado y tolerancias del arándano fresco que se comercialice dentro de ese país; es la denominada “United States Standards for Grades of Blueberries”, elaborada por el USDA. Dado que la comercialización se hará con el país del norte, es preponderante regirse por esa norma.

La calidad de la fruta no se certifica en el puerto estadounidense, sino que es certificada por dos empresas en distintos lugares y con distintos objetivos.

El primero de los análisis se realiza en las instalaciones de la empresa exportadora y se inspecciona con dos objetivos: Uno para saber el estado de la fruta, si se cumple con los requerimientos del cliente y el otro para inspeccionar si se cumplen con los requisitos fitosanitarios.

EL segundo se hace en las instalaciones de la empresa recibidora y también se inspecciona con dos objetivos: Uno para clasificar la mejor fruta y entregarla a los mejores clientes aumentando los precios para estos lotes y otro para entregar informes a los productores transparentando como está llegando la fruta.

## 4. CAPITULO IV: ESTUDIO TÉCNICO

### 4.1. Descripción del Proceso Productivo<sup>22</sup>

#### 4.1.1 Características del Suelo

En general los arándanos requieren de suelos con pH 4.0 a 5.2 con abundante estructura de macroporos, liviano, textura limosa a franco arenosa, abundante materia orgánica que retenga humedad y con un drenaje perfecto.

No toleran las arcillas pesadas debido a la dificultad del crecimiento de las raíces y la correcta sistematización del área de plantación como caminos, desagües y cabeceras es crítico para el manejo del agua en el suelo.

Para contar con una superficie en óptimas condiciones, es necesario tratar la zona en que se plantará el arándano, es decir, se agregan componentes adicionales en el hoyo donde va ubicada la planta sobre el camellón estos componentes son<sup>23</sup>:

- ✓ Superfosfato triple: Fertilizante que ayuda la formación de raíces en la planta
- ✓ Sulfomax: Azufre y Magnesio ayudan para la formación de hoja y forraje
- ✓ Azufre: Sirve para acidificar el suelo y permite controlar los hongos
- ✓ Aserrín: Ayuda al intercambio gaseoso y crea una superficie mas porosa
- ✓ Guano: Fertilizante, aporta materia orgánica al suelo

Finalmente también es adecuado contar con una malla raschel sobre el camellón, que impide el crecimiento de malezas y otros agentes que son competencia para el correcto desarrollo y crecimiento de la planta. También esta herramienta es importante dado que muchas plantas se ven dañadas cuando se hacen los procesos de desmalezamiento en los campos.

Para poder aplicar estos componentes en el hoyo, es necesario contar con una máquina que va relleno con la mezcla de componentes en el hoyo, aunque esta máquina se puede suplir con mano de obra para realizar esta labor.

#### 4.1.2 Viento

Al evaluar el lugar donde se realizará el cultivo, habrá que evaluar que el viento es un gran limitante para el desarrollo de una plantación de arándanos, al menos para sus primeros años de desarrollo.

Si se dispone de un predio para el cultivo en una zona ventosa, deberá preexistir una buena cortina forestal perimetral o prever incluir la siembra o implantación, entre las hileras del cultivo de alguna de las especies que sea lo suficientemente perenne para

---

<sup>22</sup> Fuentes: Entrevistas especificadas en bibliografía

<sup>23</sup> Los costos y cantidades serán abordados en evaluación económica

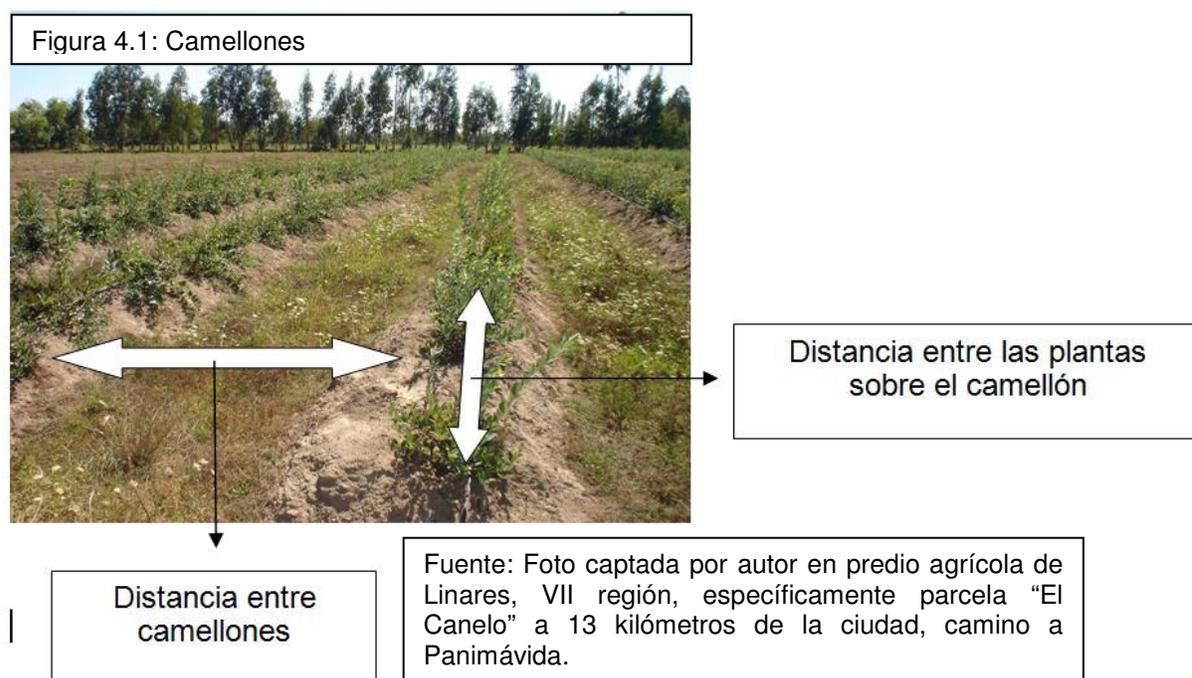
resguardar el cultivo. Cabe aclarar que una cortina forestal protege eficazmente hasta 8 veces su altura en sentido horizontal, por lo que la cantidad de cortinas dependerá de la magnitud del área a plantar.

La octava región en la zona de Monte Águila se caracteriza por tener vientos moderados, por lo que no será necesario implementar cortinas de arboles que resguarden la plantación.

#### 4.1.3 Marcos de la Plantación

El marco de la plantación la definen las variedades que se producirán en el predio, esto por ser algunas más frondosas que otras permitiendo plantar a distintas distancias dependiendo de la variedad, pudiendo aprovechar de mejor manera el tamaño del terreno.

Generalmente las plantaciones de arándanos se hacen sobre camellones<sup>24</sup>, a distancias de 1 metro sobre los camellones y 3 metros entre camellones. La empresa ha decidido plantar las plantas a una distancia de 0,6 metros sobre los camellones los cuales estarán distanciados a 3,2 metros de longitud para aumentar la densidad de plantas por hectáreas y tener mayores rendimientos en el corto plazo. Esto nos da una cantidad de 4.980 plantas por hectárea considerando espacios para caminos. A continuación se muestra una imagen en donde se especifican estas dos medidas



<sup>24</sup> Camellones: Cúmulos de tierra que permiten que la planta no se inunde y facilita la cosecha

#### 4.1.4 Producción de Plantas

Generalmente las plantas de arándanos se hacen a partir de restos de poda de otras plantas de arándanos, las cuales son duplicadas y tratadas en viveros con condiciones y productos especiales.

Los productores de arándanos para tener acceso a estas plantas primero deben pagar un adelanto correspondiente al 50% del valor a comprar, para que el vivero comience con el proceso de producción. Para este proyecto se considerará el modelo de negocio del vivero Agrovisión, ubicado en la ciudad de Chillán.

El proyecto constará de 3 partes en donde se mandarán a producir un total de 249.000 plantas por etapa, para cumplir con toda la superficie plantada a los 3 años.

#### 4.1.5 Clima

La planta de arándano necesita alrededor de 800 horas de frío, esto es, el número de horas que tiene que estar bajo temperaturas de 7°C, para poder romper su receso invernal e iniciar una floración pareja.

La zona de Monte Águila posee en promedio de 1.200 a 1.400<sup>25</sup> horas de frío durante la temporada invernal, considerando que la planta necesita 800 horas de frío, hacen que la octava región tenga características aventajadas respecto a otras zonas.

#### 4.1.5 Agua

El agua es un factor fundamental, un punto crítico del proyecto. Si se llegase a enfrentar un año de sequía, es probable que se pierda toda la inversión en plantas, por lo que hay que entender primero cuales son las necesidades que tienen las plantas.

Para calcular la cantidad de agua que requiere una planta, se considera primero cual es la evaporación máxima que va a sufrir la superficie en donde esta está ubicada, esto es, cuantos litros de agua pierde la superficie en un día. Según indicaciones de agrónomos de la zona<sup>26</sup>, una planta necesita alrededor de 2 litros de agua diaria en el peak de temperatura en verano, por lo que hace imprescindible contar con un sistema de riego autónomo que no dependa de la cantidad de lluvia de la temporada.

En resumen para un proyecto como este se necesitará contar con sistemas de pozos profundos que satisfagan la cantidad de agua necesaria para que la planta de arándano no se deshidrate. Las especificaciones del pozo se harán de acuerdo a la cantidad de litros que se requieren para la plantación y será especificado en el capítulo de inversiones.

---

<sup>25</sup> Scielo, Bibliografía

<sup>26</sup> Patricio y Cristián Astete empresa Agrovisión

#### 4.1.6 Actividades Anuales

Una plantación de arándanos necesita estar constantemente en procesos que permiten el crecimiento fuerte de las plantas y la obtención de un fruto de calidad el cual cumple con las condiciones necesarias para ser exportado.

Las siguientes actividades se realizan en un año calendario

- ✓ **Control de Malezas:** Se hace básicamente en primavera y verano. Es a fines de agosto donde comienzan las actividades y abarca la zona sobre la hilera y entre las plantas.
- ✓ **Fertilización:** La fertilización se realiza cuando comienza el peak de crecimiento de las raíces. Esta actividad se hace en los alrededores de marzo y también en noviembre. Una forma fácil de realizarla es aplicar los productos como la urea a través de las mangueras de riego tecnificado.
- ✓ **Poda:** La poda es una actividad que se hace por dos razones, la primera es para sacar el material viejo y la segunda es para dar una forma a la planta que permite obtener mejor calidad del fruto. Generalmente para obtener este resultado se eliminan las ramas que están en contacto con el suelo y se sacan las ramas en donde ya creció fruta en una temporada. Dada la extensión del terreno, es imposible pensar que la poda se puede hacer de forma manual, por lo que para este proceso se utilizará una podadora mecánica.
- ✓ **Control de Plagas y Enfermedades:** El control de enfermedades se hace en dos etapas de la planta, la primera es cuando se caen las hojas y queda propensa a la entrada de hongos y se aplican elementos como el cobre. La segunda es cuando brotan las flores y con las lluvias también quedan propensas a que entren hongos. Para aplicar los fungicidas será necesario contar con un dos pulverizadores (maquina que debe ser arrastrada por un tractor) dado que permiten contener una gran cantidad de este producto. Dentro de las enfermedades más comunes están las bacterias, hongos, larvas de insectos del suelo, pulgones y arañas
- ✓ **Cosecha:** Comienza en noviembre y terminan a mediados de marzo y depende de las variedades que se tengan en el predio.

#### 4.2. Niveles de Producción

El rendimiento de una planta de arándanos puede llegar fácilmente de 4 a 5 kilogramos en plena producción, esto se da cuando la planta tiene una edad de 7 años y la varianza en el rendimiento puede llegar ser de 1 kilo, dependiendo del manejo en años posteriores y de los tratamientos que ha tenido la planta.

Según las indicaciones y los datos empíricos facilitados por el agrónomo de la empresa Vitalberry, el rendimiento actual por planta de un huerto con un buen manejo

agronómico es de 4,6 kilogramos<sup>27</sup>, ahora bien si consideramos los promedios estándares de rendimientos por hectárea para el presente proyecto se utilizara un rendimiento de 3,5 Kg por planta, es decir 17,5 toneladas por hectárea.

En la siguiente tabla se indica la producción esperada por planta, por hectárea y por el total del proyecto a los 9 años de producción, que es donde se obtendrá el peak de producción de las 150 hectáreas.

Luego de los 9 años, la producción se mantiene constante a lo largo del tiempo pudiendo llegar fácilmente a los 20 años con producciones de este nivel.

**Tabla 4.1: Producción esperada de arándanos (kilos)**

Producción Total del Proyecto				
Año Proyecto	Producción por planta en porcentaje del total	Producción en Kilos por planta	Producción en Kilos por hectárea	Producción en Kilos total proyecto
0	0%	0	0	0
1	0%	0	0	0
2	15%	0,525	2.615	130.725
3	30%	1,05	5.229	392.175
4	60%	2,1	10.458	915.075
5	80%	2,8	13.944	1.481.550
6	90%	3,15	15.687	2.004.450
7	100%	3,5	17.430	2.353.050
8	100%	3,5	17.430	2.527.350
9	100%	3,5	17.430	2.614.500
10	100%	3,5	17.430	2.614.500

Fuente: Elaboración propia en base a rendimiento por hectárea

La producción total del proyecto es un valor que se calcula sumando los kilos de las hectáreas en sus distintas etapas de producción, es decir, cuando la etapa 1 este en su cuarto año de vida la etapa 3 recién estará comenzando su periodo de producción por primera vez. El detalle de eso se puede apreciar mejor en la tabla 4.2

<sup>27</sup> Anexo 5: Datos Productores de VitalBerry

**Tabla 4.2: Especificación de producción por etapas**

Años Proyecto	Etapa I 1° 50 hectáreas Kilos/50 hectáreas	Etapa II 2° 50 hectáreas Kilos/50 hectáreas	Etapa III 3° 50 hectáreas Kilos/50 hectáreas	Total (Suma) 150 hectáreas Kilos/50 hectáreas
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	130.725	0	0	130.725
3	261.450	130.725	0	392.175
4	522.900	261.450	130.725	915.075
5	697.200	522.900	261.450	1.481.550
6	784.350	697.200	522.900	2.004.450
7	871.500	784.350	697.200	2.353.050
8	871.500	871.500	784.350	2.527.350
9	871.500	871.500	871.500	2.614.500
10	871.500	871.500	871.500	2.614.500

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Cosecha

La cosecha de una plantación de esta envergadura es uno de los puntos más críticos dada la necesidad de contar con mano de obra extensiva, constante y durante toda la temporada. Para poder afrontar esta actividad de manera regular, la empresa ha decidido plantar 3 variedades, que permiten mantener una producción constante durante los meses de cosecha, teniendo producción con las variedades tempranas, intermedias y tardías.

Para atraer a la mano de obra, es necesario poder asegurar un trabajo por toda la temporada de cosecha y dado que también es en esta temporada donde comienza la cosecha de frambuesas, moras y otros cultivos, es trascendental contar con precios competitivos por kilogramo cosechado.

La cosecha comenzará desde el segundo año del proyecto y se requerirán 10 personas por cada hectárea en producción, por lo que en plena producción se necesitara contar con al menos 500 temporeros, los cuales necesitaran de baños, comedores y apoyo en el traslado.

Los cosecheros se dividirán en cuadrillas de 25 personas y serán dirigidas por un supervisor que velará por el correcto operar de su cuadrilla, llevando el control de la producción de cada uno de sus integrantes y facilitándoles el material necesario (canastillos de 2 kilos y guantes).

La fruta ya cosechada, será retirada por 6 colosos los cuales trabajaran con 8 a 9 hectáreas cada uno. Luego se trasladará al packing donde será envasada en las copas de 4,4 onzas (equivalente a 123,2 gramos) y posterior embalaje en cajas de 12 copas y acopio en pallets de 330 cajas cada uno de aproximadamente 1,5 kilogramos.

El envasado se realizará en un maquina llamada “envasadora volumétrica”, ésta consta de una cinta transportadora donde se deposita la fruta que llega desde el predio y va avanzando para que pueda ser inspeccionada por el personal, el cual va apartando la fruta no exportable.

El siguiente paso es la internación del pallet con 330 cajas a una cámara de prefrío para disminuir la temperatura a 4°C en donde permanece por 5 horas. Luego se traslada a una cámara de mantención de frío para llegar a una temperatura de 0 a 1°C.

Se tendrá una producción diaria en promedio de 44 pallets, por lo que las cámaras deberán estar diseñadas específicamente para contener estas dimensiones.

Es en esta parte donde se hace la primera inspección y análisis del fruto para cumplir con los dos objetivos mencionados en el capítulo 3.4.

Finalmente y una vez coordinada la fecha de exportación de la fruta, la retira un camión frigorífico con capacidad para 20 pallets el cual primero se dirige a los centros de inspección del SAG ubicados en el puerto de Valparaíso para el análisis fitosanitario necesario para la internación de la fruta a Estados Unidos. Si así lo determinan, la fruta tendrá que ser fumigada con bromuro de metilo.

## 5. CAPITULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 5.1. Consideraciones

**Implementación:** El desarrollo del proyecto se hará según la propuesta de la empresa, esto es, la plantación de 50 hectáreas en una primera etapa, sumando 50 hectáreas cada año hasta llegar a las 150 hectáreas. Es pertinente mencionar que si bien se cuenta con las 150 hectáreas desde el año 1, la plantación se realiza gradualmente por la dimensión del proyecto.

A continuación se indica el plan de plantación:

**Tabla 5.1: Etapas de Desarrollo del Proyecto**

Año	Cantidad Plantada (hectáreas)	Cantidad Proyecto (hectáreas)
1	50	50
2	50	100
3	50	150

Fuente: Elaboración propia

**Horizonte de evaluación:** Una planta de arándanos puede tener una producción plena por más de 20 años. La evaluación de este proyecto se hará en un periodo de 10 años, esto por la variabilidad de las estimaciones como el precio del dólar, el precio de la fruta y la demanda actual. Un punto importante a considerar, es que como se analizó en el estudio de mercado, en la actualidad hay una gran cantidad de agricultores que están plantando arándanos y se espera un incremento fuerte en la producción de la fruta, por lo que mientras más corto sea el horizonte de evaluación, más cerca de las estimaciones estarán los cambios que se produzcan en el futuro.

Otra razón importante para considerar este periodo de evaluación es la variación que hay en la demanda de las variedades elegidas, esto es, si bien las variedades elegidas para este proyecto son vendidas sin problemas en la actualidad, lo más probable es que en 10 años solo tengan mercado para jugo o congelados.

**Tipo de cambio:** La evaluación del proyecto se hará con el precio del dólar estadounidense en \$520, valor correspondiente al día 30 de Junio del 2008. Las condiciones actuales hacen pensar que el tipo de cambio está muy por debajo del estimado a futuro, esto porque la Reserva Federal (Banco Central de Estados Unidos) ha puesto énfasis en el control de la inflación, lo que llevaría a subir la tasa de interés y por ende una apreciación del dólar respecto al peso. Por otro lado el Banco Central de Chile debería comenzar a estabilizar su tasa de interés, dado que está en valores muy altos pudiendo gatillar una recesión en su afán de contener a toda costa la inflación.

### 5.1.2 Precio de Venta

Para estimar el precio de venta futuro de un kilo de arándanos, se tendrá que tener en consideración tres factores fundamentales

1. El precio promedio FOB que ha tenido esta fruta los últimos 7 años.
2. El precio que reciben los productores, descontando comercialización y gastos de envío.
3. El aumento exponencial del número de hectáreas plantadas en Chile y que deberán entrar en producción en los próximos años.

#### 5.1.2.1 Precios FOB

El precio FOB (free on board), es el precio que el productor vende su mercadería puesta en barco en el del país de origen, es decir, no se consideran los gastos de transporte de la fruta hacia el país de destino.

Según los datos obtenidos en la ODEPA, estos han sido los precios FOB de un kilogramo de arándano promedios por mes y años desde el año 2000 a la fecha.

**Tabla 5.2: Precio FOB USD/Kg de Arándano por mes**

	Enero	Febrero	Marzo	Diciembre
2000	6,19	7,69	8,12	6,55
2001	4,88	5,47	6,92	5,19
2002	6,77	7,71	9,93	7,78
2003	6,24	8,82	10,15	8,21
2004	6,67	7,05	9,75	7,91
2005	7,39	7,81	10,48	8,28
2006	7,06	7,51	11,01	7,09
2007	7,30	7,54	9,51	5,86
2008	5,47	4,82	6,62	
<b>PROMEDIO</b>	<b>6,44</b>	<b>7,16</b>	<b>9,17</b>	<b>7,11</b>

Fuente: ODEPA

Dado que la empresa, se ha dedicado anteriormente a comercializar arándanos sin intermediarios, este es un precio representativo al cual podría tener acceso.

#### 5.1.2.2 Precio Liquidación a Productores

Es muy frecuente en la actualidad que los productores al tener volúmenes pequeños, dejen en manos de grandes exportadoras como Hortifrut, VitalBerry y Valle Maule la comercialización de su fruto. Luego estas exportadoras liquidan la producción al productor, indicando los precios que se obtuvieron y los cobros que hicieron en las distintas etapas del proceso.

A continuación se muestra una tabla con las liquidaciones efectuadas al productor SOCIEDAD AGRÍCOLA EL CANELO, por la empresa exportadora de arándanos Valle Maule.

**Tabla 5.3: Retornos netos por caja a productor**

Mes – Año	Diciembre 2007	Enero 2008	Febrero 2008
Precio FOB destino USD/Caja	12,69	10,68	13,23
Precio FOB Chile USD/ Caja	9,5	7,75	9,36
Comisión Valle Maule 9% FOB Chile	0,86	0,70	0,84
Materiales (cajas)	2,6	2,6	2,5
Flete Linares - Puerto (por caja)	0,3	0,3	0,3
<b>Retorno Neto por Caja USD/Caja</b>	<b>5,75</b>	<b>4,15</b>	<b>5,71</b>
<b>Retorno Neto por Kilo USD/Kilo</b>	<b>3,89</b>	<b>2,81</b>	<b>3,86</b>

Fuente: Sociedad Agrícola El Canelo, Linares

En la tabla anterior se muestra el retorno que reciben los productores, después de que la empresa exportadora realizó la venta. El detalle de los ítems es el siguiente

1. Caja: Como se mencionó en el capítulo 4.3, una caja está compuesta por 12 copas de 4,4 onzas, equivalentes a 123,2 gramos, lo que hace un total de una caja de 1,4784 kilos.
2. Precio FOB destino: Precio fijo internacional que se está pagando en el puerto de Estados Unidos, esta terminología es la que se usa habitualmente en el rubro agrícola para hacer referencia al precio CIF.
3. Precio FOB Chile: Corresponde al precio que se transa el producto puesto en barco en el país de origen.
4. Comisión Valle Maule: Comisión que cobra la empresa exportadora por el servicio, equivale al 9% del precio en puerto chileno. El servicio es todo lo relacionado a la comercialización y las gestiones correspondientes para la inspección y salida de la fruta del país.
5. Materiales: Está compuesto por las 12 copas de 123 gramos y la caja que agrupa estas 12 copas
6. Flete: Cobro camión desde Linares a Puerto.

En esta tabla se puede apreciar que si bien el precio FOB del kilogramo de arándano es alto, los exportadores se llevan gran parte del precio final con cobros como comisiones, cajas y fletes que podrían disminuirse cuando es la empresa productora la

que maneja estos ítems, esto porque los cobros representan cerca del 40% del precio que están pagando en el puerto chileno.

Si se asume que los costos en los que incurren las exportadoras, serán los mismos que los costos que incurrirá la empresa al exportar la fruta, los precios que se utilizarán para evaluar el proyecto se calcularán a partir de este ítem, es decir, se asumirá que los costos que incurren actualmente las exportadoras tradicionales serán los mismos a los costos que incurrirá la empresa al transar su producción.

### 5.1.2.3 Aumento de las Hectáreas Plantadas en Chile

En el estudio de mercado, se demostró el aumento explosivo que ha tenido las plantaciones del cultivo de arándanos. Junto con eso se podría pensar que en un futuro cercano, la oferta superará con creces la demanda actual, por lo que para la evaluación se considerará una merma en los precios año a año. Esta es una consideración que ha sido mencionada por varios expertos en la materia, los cuales este año ya pudieron sentir una baja considerable en los retornos de su producción, aunque se contradice con la estabilidad de los precios que se ha tenido hasta el día de hoy a pesar del aumento de la producción. Para mayor seguridad, se estimará un decrecimiento en los precios de un 6% anual hasta llegar a 2 dólares por kilo<sup>28</sup>.

### 5.1.2 Precio Final de Venta

Finalmente para el precio de venta, se consideran los retornos actuales que tienen los productores por mes y se evaluará el proyecto con un retorno decreciente en el tiempo hasta llegar a un precio de equilibrio de USD 2,0.

Esta información se obtuvo a partir de los datos aportados por distintos ingenieros agrónomos presentes en el rubro, que trabajan en empresas exportadoras, son productores de arándanos o están relacionados de manera directa e indirecta con este producto. Finalmente a continuación se presentan los precios estimados, según recomendaciones de expertos y estimaciones propias.

**Tabla 5.4: Precio kilo de arándanos de exportación, proyectados para la vida útil del proyecto**

Años Proyecto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio USD/Kg	3,7	3,5	3,3	3,1	2,9	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0
Precio \$/Kg	1.914	1.799	1.691	1.589	1.494	1.404	1.320	1.241	1.166	1.096	1.031

Fuente: Elaboración propia y opiniones de agrónomos expertos relacionados directa e indirectamente con la producción de arándanos

Por otro lado del total de kilos de arándanos producidos, solamente se tiene una merma en promedio de un 10% del total de la producción, la cual se vende para otros

<sup>28</sup> Sugerencia de entrevistados

usos (generalmente destinada a jugo), el cual tiene un precio de un 60% inferior, al precio que tiene el kilogramo para exportación<sup>29</sup>.

A continuación se muestra la tabla de precios de la merma en la producción exportable con que se evaluará el proyecto.

**Tabla 5.5: Precio kilo de arándanos destinado a otros usos proyectados para la vida útil del proyecto**

Años Proyecto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio USD/Kg	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
Precio \$/Kg	765	720	676	636	598	562	528	496	467	439	412

Fuente: Elaboración propia y opiniones de agrónomos expertos relacionados directa e indirectamente con la producción de arándanos

## 5.2 Ingresos Esperados

Una vez estimados el precio por kilo de arándano para exportación, el kilo de arándano destinado a otros usos y la producción esperada del proyecto indicado en la tabla 4.1 producción esperada, podemos obtener los ingresos esperados en dólares para la vida útil del proyecto.

**Tabla 5.6: Ingresos esperados en USD y \$Ch para la vida útil del proyecto**

Años Proyecto	0	1	2	3	4	5
Producción Total (Kilogramos)	0	0	130.725	392.175	915.075	1.481.550
Producción Exportable (Kilogramos)	0	0	117.653	352.958	823.568	1.333.395
Producción otros usos (Kilogramos)	0	0	13.073	39.218	91.508	148.155
Ingresos por exportaciones USD	0	0	382.565	1.078.832	2.366.238	3.601.189
Ingresos otros usos USD	0	0	17.003	47.948	105.166	160.053
INGRESOS TOTALES PROYECTO USD	0	0	399.567	1.126.780	2.471.404	3.761.242
INGRESOS TOTALES PROYECTO \$Ch	0	0	207.775.040	585.925.611	1.285.130.175	1.955.845.732

Años Proyecto	6	7	8	9	10
Producción Total (Kilogramos)	2.004.450	2.353.050	2.527.350	2.614.500	2.614.500
Producción Exportable (Kilogramos)	1.804.005	2.117.745	2.274.615	2.353.050	2.353.050
Producción otros usos (Kilogramos)	200.445	235.305	252.735	261.450	261.450
Ingresos por exportaciones USD	4.579.865	5.053.781	5.102.448	4.961.690	4.663.989
Ingresos otros usos USD	203.550	224.613	226.775	220.520	207.288
INGRESOS TOTALES PROYECTO USD	4.783.415	5.278.394	5.329.223	5.182.210	4.871.277
INGRESOS TOTALES PROYECTO \$Ch	2.487.375.572	2.744.764.871	2.771.195.940	2.694.749.155	2.533.064.206

Fuente: Elaboración propia en base a los precios y producción estimada

## 5.3 Inversión

La inversión que necesita un proyecto de esta envergadura, tiene que ser minuciosamente detallada y fundamentada, esto porque se pueden cometer errores al

<sup>29</sup> Fuente: Entrevistas Agrónomos

momento de calcular los componentes necesarios que sustentan un predio agrícola de esta magnitud.

Para cumplir con este objetivo, se han entrevistado a distintas personas que tienen plantaciones de arándanos o que están directa e indirectamente relacionados con esta fruta de exportación.

### 5.3.1 Terreno

Una hectárea en la localidad de Monte Águila tiene un valor de 2,5 millones de pesos. Para el presente proyecto se comprará todo el terreno de una sola vez, esto porque es imposible poder comprar un predio por partes.

A continuación se presenta la inversión total para el proyecto

**Tabla 5.7: Inversión en terreno**

Ítem	Descripción	Cantidad hectáreas	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch
1	Terreno	155	2.500.000	387.500.000

Fuente: Información proporcionada por la empresa exportadora

### 5.3.2 Maquinaria

La maquinaria necesaria para el correcto funcionamiento del predio esta dado por:

- ✓ 6 tractores, para el arrastre de diferentes maquinas
- ✓ 6 colosos, para transporte de materiales y recolección de fruta
- ✓ 6 rastras, maquinas que se utiliza para el control de malezas y el mantenimiento y reforzamiento de camellones
- ✓ 3 camionetas, para el transporte de materiales y algunos operarios
- ✓ 1 esparcidor de aserrín en las hileras
- ✓ 6 máquinas a gas para control de heladas, 2 cada año
- ✓ 3 pulverizadores para la fumigación
- ✓ 1 envasadora volumétrica, para realizar packing de la fruta
- ✓ 75 bombas de espalda para fumigación, 25 cada año.

Algunos ítems se comprarán a medida que vaya aumentando la cantidad de hectáreas plantadas, esto se indica según la cantidad del total que se invierte durante el año en cuestión. A continuación la inversión en maquinarias.

**Tabla 5.8: Inversión en maquinaria**

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch
2	Tractores	6	8.000.000	48.000.000
3	Colosos	6	1.500.000	9.000.000
4	Rastras	6	800.000	4.800.000
5	Camionetas	3	6.000.000	18.000.000
6	Esparcidor	1	5.000.000	5.000.000
7	Control Heladas	6	4.000.000	24.000.000
8	Pulverizadoras	3	10.000.000	30.000.000
9	Envasadora	1	14.000.000	14.000.000
10	Bombas Espalda	75	45.000	3.375.000

Fuente: Cotizaciones particulares

Algunas maquinas es especifican en Anexo 7 Máquinas.

### 5.3.3 Riego

El riego utilizado para una plantación de arándanos es del tipo tecnificado por goteo, el cual se implementará mientras se vaya completando la plantación (3 años).

A continuación se especifica la inversión en riego

**Tabla 5.9: Inversión en riego**

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch
11	Tuberías	150	Para una hectárea	1.000.000	150.000.000
12	Pozos	3	c/u	5.000.000	15.000.000
13	Bombas	3	c/u	10.000.000	30.000.000

Consideraciones:

- ✓ La inversión se hará en tres etapas, cuando se vayan implementando las 50 hectáreas cada año hasta llegar a 150
- ✓ El pozo es de 50 metros y su costo esta dado por una cotización hecha a la empresa Neuco, los cuales cotizaron a 100 mil pesos por cada metro.
- ✓ Bomba con capacidad de 15 litros por segundo
- ✓ Costo de tuberías incluyen goteros e instalación

Una planta de arándanos necesita alrededor de 2 litros de agua diaria, cuando se está en plena temporada de verano. Si se considera que 50 hectáreas tienen 249 mil plantas, se necesitarán cerca de 498 mil litros diarios por cada 50 hectáreas. Por otro lado una bomba de 15 litros por segundo, funcionando 10 horas diarias puede proveer 540 mil litros por día, por lo que es suficiente para la dimensión del proyecto.

El ítem tuberías considera todas las tuberías superficiales, los goteros y tuberías enterradas que riegan las plantas indicando el costo total por hectárea.

### 5.3.4 Instalaciones

Las instalaciones necesarias son:

- ✓ Baños químicos: La ley obliga a tener un baño químico como máximo a 200 metros del lugar de trabajo, en la actualidad existen baños químicos móviles con espacios para hombres y mujeres. Otra restricción es que deben haber por lo menos un baño por cada 20 personas, esto hace que si en plena producción se tienen 500 temporeros, se deberá contar con al menos 25 baños. (cada baño tiene dos espacios para hombre y mujer)
- ✓ Baños para personal permanente
- ✓ Bodega químicos
- ✓ Oficinas
- ✓ Casa cuidador
- ✓ Zona Packing
- ✓ Casino
- ✓ Cámaras de frío y pre-frío: Para poder enfriar y mantener los arándanos, primero se necesita una cámara de pre-frío la cual baja la temperatura esta cámara es transitoria y no necesariamente necesita tener la capacidad para almacenar toda la producción de un día, en cambio la cámara de frío debe tener la capacidad para almacenar toda la producción del día, esto es alrededor de 50 pallets diarios. Considerando las dimensiones de los pallets de exportación de arándanos de 1 X 1,2 metros, se necesitara una cámara de frío de al menos 60 metros cuadrados. Para la cámara transitoria se considerará la construcción de 20 metros cuadrados. A continuación se muestra la magnitud de la inversión en las instalaciones

**Tabla 5.10: Inversión en instalaciones**

Item	Descripción	Cantidad	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch
14	Baños químicos	25	1.000.000	25.000.000
15	Baños Personal	2	2.000.000	4.000.000
16	Bodega Químicos	1	4.000.000	4.000.000
17	Oficinas	1	3.000.000	3.000.000
18	Casa Cuidador	1	4.000.000	4.000.000
19	Zona Packing	1	5.000.000	5.000.000
20	Comedores	1	15.000.000	15.000.000
20	Camara de Frío	1	6.000.000	6.000.000
21	Camara de Pre-frío	1	2.000.000	2.000.000

Fuente: Cotizaciones particulares

### 5.3.5 Preparación de Suelo

Las actividades para la preparación del suelo están dadas por el tratamiento que hay que realizar para dejar en condiciones óptimas la calidad y la estructura del componente determinante para el correcto desarrollo de la planta.

Primero se limpia el terreno, luego se crean los camellones para posteriormente hacer hoyos donde se plantarán los arándanos, efectuando antes la creación de un material modificado para albergar la planta.

Para crear las condiciones perfectas es necesario que el hoyo cuente con los siguientes componentes:

- ✓ Superfosfato triple
- ✓ Sulfomax
- ✓ Azufre
- ✓ Guano
- ✓ Aserrin
- ✓ Camellones
- ✓ Malla Raschel: Utilizada para evitar el crecimiento de malezas cerca de la planta
- ✓ Hoyo: para poder realizar este trabajo se contará con

Donde las características fueron explicadas previamente.

En la siguiente tabla se muestran los costos asociados por hectárea a cada uno de estos componentes. Considerar costo unitario, como el costo por hectárea.

**Tabla 5.11: Inversión en preparación de suelo para 150 há**

Item	Descripción	Valor Unitario \$Ch x há	Valor Total \$Ch
22	Camellones	500.000	75.000.000
23	Superfosfato triple	189.240	28.386.000
24	Sulfomax	74.700	11.205.000
25	Azufre	209.160	31.374.000
26	Guano	119.520	17.928.000
27	Hoyo	480.000	72.000.000
28	Aserrin	79.680	11.952.000
29	Malla	600.000	90.000.000

Fuente: Elaboración propia

Se considera como valor unitario el costo que tiene aplicar el producto en una hectárea.

### 5.3.6 Plantación

La plantación para este proyecto se realizará en 3 etapas, en las cuales se plantarán 50 hectáreas en cada etapa, para llegar a un total en el año 2 del proyecto de 150 hectáreas, esto es 50 hectáreas en el año 0 (donde se realiza la inversión), 50 hectáreas en el año 1 y 50 hectáreas en el año 2.

La cantidad de plantas por hectárea se da por la configuración en que se plantan sobre los camellones y la configuración de los camellones sobre la hectárea de terreno, esto es, 3,2 metros entre camellones y 0,6 metros entre plantas, lo que da un total de alrededor 4.980 plantas por hectárea.

**Tabla 5.12: Inversión en plantas y plantación**

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch
30	Plantas	747.000	c/u	800	597.600.000
31	Plantación	150	Para una hectárea	78.000	11.700.000

### 5.3.7 Materiales

Los materiales que se tendrán disponibles, para poder mantener la plantación de arándanos están dados por los siguientes ítems.

**Tabla 5.13: Inversión en materiales**

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch
32	Tijeras podadoras	75	9.000	675.000
33	Carretillas	75	15.000	1.125.000
34	Palas	30	5.000	150.000
35	Chuzos	30	7.500	225.000
36	Computador	2	500.000	1.000.000
37	Muebles Oficina	2	200.000	400.000
38	Pallets de Plásticos	4.500	8.000	36.000.000

Fuente: Cotizaciones particulares

También se consideran muebles y artículos de oficina.

### 5.3.8 Plan de Inversión

Para realizar el presente proyecto, es necesario considerar inversiones desde el año 0 al año 2. En la siguiente tabla se detallan los valores de inversión a 3 años.

Tabla 5.14: Plan de inversión

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$Ch	Valor Total \$Ch	Inversión Año 0	Inversión Año 1	Inversión Año 2
1	Terreno	155	c/u	2.500.000	387.500.000	387.500.000	-	-
2	Tractores	6	c/u	8.000.000	48.000.000	48.000.000	-	-
3	Colosos	6	c/u	1.500.000	9.000.000	9.000.000	-	-
4	Rastras	6	c/u	800.000	4.800.000	4.800.000	-	-
5	Camionetas	3	c/u	6.000.000	18.000.000	18.000.000	-	-
6	Esparcidor	1	c/u	5.000.000	5.000.000	5.000.000	-	-
7	Control Heladas	6	c/u	4.000.000	24.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
8	Pulverizadoras	3	c/u	10.000.000	30.000.000	30.000.000	-	-
9	Envasadora	1	c/u	14.000.000	14.000.000	14.000.000	-	-
10	Bombas Espalda	75	c/u	45.000	3.375.000	1.125.000	1.125.000	1.125.000
11	Tuberías	150	Para una hectárea	1.000.000	150.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000
12	Pozos	3	c/u	5.000.000	15.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
13	Bombas	3	c/u	10.000.000	30.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
14	Baños químicos	25	c/u	1.000.000	25.000.000	25.000.000	-	-
15	Baños Personal	2	c/u	2.000.000	4.000.000	4.000.000	-	-
16	Bodega Químicos	1	c/u	4.000.000	4.000.000	4.000.000	-	-
17	Oficinas	1	c/u	3.000.000	3.000.000	3.000.000	-	-
18	Casa Cuidador	1	c/u	4.000.000	4.000.000	4.000.000	-	-
19	Zona Packing	1	c/u	5.000.000	5.000.000	5.000.000	-	-
20	Comedores	1	c/u	15.000.000	15.000.000	15.000.000	-	-
20	Camara de Frío	1	c/u	6.000.000	6.000.000	6.000.000	-	-
21	Camara de Pre-frío	1	c/u	2.000.000	2.000.000	2.000.000	-	-
22	Camellones	150	Para una hectárea	500.000	75.000.000	25.000.000	25.000.000	25.000.000
23	Superfosfato triple	150	Para una hectárea	189.240	28.386.000	9.462.000	9.462.000	9.462.000
24	Sulfomax	150	Para una hectárea	74.700	11.205.000	3.735.000	3.735.000	3.735.000
25	Azufre	150	Para una hectárea	209.160	31.374.000	10.458.000	10.458.000	10.458.000
26	Guano	150	Para una hectárea	119.520	17.928.000	5.976.000	5.976.000	5.976.000
27	Hoyo	150	Para una hectárea	480.000	72.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000
28	Aserrin	150	Para una hectárea	79.680	11.952.000	3.984.000	3.984.000	3.984.000
29	Malla	150	Para una hectárea	600.000	90.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
30	Plantas	747.000	c/u	800	597.600.000	199.200.000	199.200.000	199.200.000
31	Plantación	150	Para una hectárea	78.000	11.700.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000
32	Tijeras podadoras	75	c/u	9.000	675.000	225.000	225.000	225.000
33	Carretillas	75	c/u	15.000	1.125.000	375.000	375.000	375.000
34	Palas	30	c/u	5.000	150.000	50.000	50.000	50.000
35	Chuzos	30	c/u	7.500	225.000	75.000	75.000	75.000
36	Computador	2	c/u	500.000	1.000.000	1.000.000	0	0
37	Muebles Oficina	2	c/u	200.000	400.000	400.000	0	0
38	Pallets de Plásticos	4500		8.000	36.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
39	Imprevistos	-		30.000.000	30.000.000	30.000.000	-	-

Fuente: Elaboración propia

Total Inversión	Total Año 0	Total Año 1	Total Año 2
1.823.395.000	988.265.000	402.565.000	402.565.000

Se incluye también un ítem de “Imprevistos” el cual representa un 1,7% de la inversión total.

### 5.4 Costos de Operación

Los costos de operación, van a estar compuestos por los costos fijos y variables del proyecto, los cuales se detallan a continuación.

#### 5.4.1 Costos Fijos

Los costos fijos van a estar dados por todos los gastos que se involucran en el proyecto, exista o no producción.

### **Personal Permanente:**

El personal permanente va estar integrado por un ingeniero agrónomo, una secretaria, un técnico agrícola, un operario por cada 5 hectáreas y dos rondines. Los operarios irán aumentando hasta llegar a 30 cuando se completen las 150 hectáreas del proyecto.

En la siguiente tabla se detallan los sueldos del equipo que compone el proyecto.

**Tabla 5.15: Sueldos personal permanente**

Ítem	Cantidad	Sueldo Unitario \$Ch	Sueldo Mensual \$Ch	Sueldo Anual \$Ch
Agrónomo	1	1.800.000	1.800.000	21.600.000
Técnico Agrícola	1	800.000	800.000	9.600.000
Secretaria	1	600.000	600.000	7.200.000
Operarios Etapa I	10	250.000	2.500.000	30.000.000
Operarios Etapa II	10	250.000	2.500.000	30.000.000
Operarios Etapa III	10	250.000	2.500.000	30.000.000
Rondines	3	250.000	750.000	9.000.000
Contador	1	100.000	100.000	1.200.000
Total Etapa I			6.550.000	78.600.000
Total Etapa II			9.050.000	108.600.000
Total Etapa III			11.550.000	138.600.000

Fuente: Estimación propia

### **Gastos Generales:**

Los gastos generales van a estar dados por todos aquellos en que se incurren mes a mes, como electricidad, gasolina, artículos de oficina, teléfono, etc.

**Tabla 5.16: Gastos generales**

Ítem	Gasto Mensual \$Ch	Gasto Anual \$Ch
Electricidad Fija	60.000	720.000
Electricidad con Producción Etapa I	90.000	450.000
Electricidad con Producción Etapa II	90.000	450.000
Electricidad con Producción Etapa III	90.000	450.000
Gasolina	100.000	1.200.000
Teléfono	40.000	480.000
Artículos Oficina	20.000	240.000
Ferretería	20.000	240.000
Otros	30.000	360.000
<b>Total Etapa I</b>	360.000	4.320.000
<b>Total Etapa II</b>	450.000	5.400.000
<b>Total Etapa III</b>	540.000	6.480.000

Fuente: Estimación Propia

### **Mantenimiento de Maquinarias:**

La mantención de maquinaria es un ítem en que la empresa destinará el 2% del total del valor. El monto asignado para el equipo de riego, corresponde a un 5% del valor total, esto debido a que es un elemento crítico en el proceso productivo. A continuación se detallan los gastos anuales en maquinarias y otros.

**Tabla 5.17: Gastos de mantención**

Mantenimiento			
Año Proyecto	0	1	2
Maquinarias	2.736.000	2.896.000	3.056.000
Equipo de Riego	500.000	1.000.000	1.500.000

Fuente: Estimación propia

A partir del segundo año del proyecto el gasto en mantención se mantiene constante hasta el año 10.

### **5.4.2 Costos Variables**

Los costos variables van a estar dados por la mano de obra necesaria para cosechar la fruta, dado que todas las mantenciones necesarias serán realizadas por los operarios de planta.

Una plantación de arándanos necesita por lo menos una cantidad de 10 personas cosechando una hectárea en plena producción, por lo que en los primeros años del proyecto la cantidad de personas por hectáreas será variable hasta llegar a plena producción.

Dado que se plantarán 3 variedades en las tres etapas, los requerimientos serán uniformes en los meses de producción, es decir, por ejemplo en plena producción se necesitarán la misma cantidad de personas por mes considerando que al término de la variedad tempranera seguirá la intermedia y luego la tardía regularizando la producción por mes.

Esta modalidad de considerar una producción uniforme mes a mes se hace para poder simplificar los cálculos de mano de obra, aunque en la práctica es sabido que las variedades tempraneras se topan con las intermedias y estas con las tardías, dado que las producciones se podrían parecer más a una campana de gauss en el tiempo y no a una distribución uniforme.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de personas (temporeros), que se utilizarán en los años de cosecha.

**Tabla 5.18: Cálculo de mano de obra**

Año Proyecto	% Producción Etapa I	% Producción Etapa II	% Producción Etapa III	Temporeros
0	0%	0%	0%	0
1	0%	0%	0%	0
2	15%	0%	0%	25
3	30%	15%	0%	75
4	60%	30%	15%	175
5	80%	60%	30%	284
6	90%	80%	60%	384
7	100%	90%	80%	451
8	100%	100%	90%	484
9	100%	100%	100%	501
10	100%	100%	100%	501

Fuente: Estimación propia

La estimación del costo variable, está dado por un sueldo fijo correspondiente al mínimo mas imposiciones y un bono que corresponde al diferencial de kilos obtenidos por temporeros, es decir, en la actualidad se está pagando \$300 por kilogramo de arándano cosechado y si el sueldo es mayor que los kilos cosechados por el valor de la cosecha, el costo variable se mantiene igual (sueldo mínimo) y sueldo es menor que los kilos cosechados, se pagará un diferencial de \$300 pesos por kilo cosechado.

En la siguiente tabla se puede entender mejor este mecanismo utilizado.

**Tabla 5.19: Costos variables**

Año Proyecto	0	1	2	3	4	5
Cantidad de Temporeros	0	0	25	75	175	284
Meses Contratados	0	0	4	4	4	4
Sueldo Fijo (\$228.000)	0	0	22.800.000	68.400.000	159.600.000	259.008.000
Costo Cosecha (\$300 x Kg)	0	0	39.217.500	117.652.500	274.522.500	444.465.000
Total Bono	0	0	16.417.500	49.252.500	114.922.500	185.457.000

Año Proyecto	6	7	8	9	10
Cantidad de Temporeros	384	451	484	501	501
Meses Contratados	4	4	4	4	4
Sueldo Fijo (\$228.000)	350.208.000	411.312.000	441.408.000	456.912.000	456.912.000
Costo Cosecha (\$300 x Kg)	601.335.000	705.915.000	758.205.000	784.350.000	784.350.000
Total Bono	251.127.000	294.603.000	316.797.000	327.438.000	327.438.000

Fuente: Elaboración propia

## 5.5 Depreciación

Para la depreciación, se considerará una depreciación lineal para los activos, durante la vida útil del proyecto, es decir 10 años.

La depreciación se determina por el valor de compra de los activos (móviles o inmóviles), el tiempo de vida útil que se le da al activo en años y el valor residual que pueden llegar a tener cuando se requieran para su venta.

La depreciación se debe hacer de acuerdo a las normas del servicio de impuestos internos y permiten disminuir la carga tributaria

Con esto, se tiene que la depreciación será calculará a través de la siguiente formula



Se considerará un valor residual igual al 10% del valor de adquisición del activo. Para el terreno se considerará el valor residual igual al valor de compra.

### ✓ Depreciación Maquinaria

**Tabla 5.20: Depreciación maquinaria**

Ítem	Cantidad	Valor inicial (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Unitaria I	Depreciación Unitaria II	Depreciación Unitaria III
Tractores	6	48.000.000	10	4.320.000		
Colosos	6	9.000.000	10	810.000		
Rastras	6	4.800.000	10	432.000		
Camionetas	3	18.000.000	10	1.620.000		
Esparcidor	1	5.000.000	10	450.000		
Control Heladas	6	24.000.000	10	720.000	800.000	900.000
Pulverizadoras	3	30.000.000	10	2.700.000		
Envasadora	1	14.000.000	10	1.260.000		
Bombas Espalda	75	3.375.000	10	101.250	112.500	126.563

Fuente: Elaboración propia

### ✓ Depreciación Equipo de Riego

**Tabla 5.21: Depreciación sistema de riego**

Ítem	Cantidad	Valor inicial (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Unitaria I	Depreciación Unitaria II	Depreciación Unitaria III
Bombas	3	30.000.000	10	900.000	1.000.000	1.125.000

Fuente: Elaboración propia

## ✓ Depreciación Materiales

**Tabla 5.22: Depreciación materiales**

Ítem	Cantidad	Valor inicial (\$)	Vida Útil (años)	Depreciación Unitaria I	Depreciación Unitaria II	Depreciación Unitaria III
Tijeras podadoras	75	675.000	10	20.250	22.500	25.313
Carretillas	75	1.125.000	10	33.750	37.500	42.188
Palas	30	150.000	10	4.500	5.000	5.625
Chuzos	30	225.000	10	6.750	7.500	8.438

Fuente: Elaboración propia

Las distintas depreciaciones para los mismos ítems, hacen referencia al momento de la inversión, es decir, por ejemplo en la depreciación del sistema de riego, la inversión se hace en tres periodos, luego la vida útil de cada bomba será 10, 9 y 8 años respectivamente (considerando la vida útil del proyecto), luego cada depreciación se incluirá en el momento que corresponde en el flujo de caja.

### 5.6 Capital de Trabajo

Los proyectos necesitan de capital de trabajo, para poder operar mientras no se tengan ingresos por las ventas. En el presente proyecto y en la mayoría de los proyectos agrícolas, el capital de trabajo es una de las variables críticas, dado que no se cuenta con los ingresos de venta, por 2 a 3 años, inclusive a 5 años como es el caso de los nogales. Para la plantación de arándanos, se calculará el capital de trabajo, como el máximo de los egresos acumulados, es decir, hasta que las ventas puedan solventar el gasto mensual.

En base a éste cálculo se obtiene un capital de trabajo de \$190 millones de peso<sup>30</sup>.

### 5.6 Tasa de Descuento e Impuestos

La tasa de descuento utilizada es de un 17%, este valor se obtiene por el nivel de riesgo en que están inmersos los proyectos agrícolas. El valor fue proporcionado por el ejecutivo de cuentas Felipe Morales del banco Corpbanca, señalando que es la tasa que exigen para evaluar proyectos de alto riesgo.

Los impuestos a los que está afecto el presente proyecto, están dados por el impuesto en primera categoría (17%) y el impuesto del valor agregado I.V.A (19%).

### 5.7 Flujo de Caja

Los capítulos anteriores, en los que se evaluó el escenario actual y los requerimientos necesarios para poder llevar a cabo el proyecto, generaron supuestos y hechos que repercuten en la viabilidad de desarrollar el proyecto, los cuales afectan en forma positiva como los ingresos y de forma negativa como los egresos y van haciendo un

<sup>30</sup> Anexo 8: Calculo de Capital de Trabajo

proyecto mas bueno o malo dependiendo de las magnitudes de estos dos factores, lo que podría hacer rechazar el eventual desarrollo del proyecto o incentivar su puesta en marcha.

Para cuantificar si el proyecto es rentable, se utilizan indicadores financieros como el VAN, que retorna todos los valores futuros descontados la tasa de riesgo del proyecto a 0, y la TIR que en resumidas palabras es la rentabilidad de la inversión y un indicador que nos dice que tan cerca o lejos estamos de nuestra tasa de descuento, considerándolo riesgoso o no.

Finalmente, para una inversión en 3 periodos de un total de 1.823 millones de pesos y a una tasa de descuento del 17%, se obtuvieron estos indicadores:

**Tabla 5.23: Indicadores**

VAN (17%)	1.475.594.304
TIR	29%

Donde se puede concluir que el proyecto es muy conveniente y la tasa de retorno está muy lejos de la tasa de descuento, pudiendo presumir que el proyecto no es tan riesgoso.

Por tamaño el detalle del flujo de caja se muestra en forma vertical en la próxima hoja.

**Tabla 5.24: Flujo de caja**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Exportaciones		0	198.933.548	560.992.607	1.230.443.784	1.872.618.254	2.381.529.803	2.627.966.366	2.653.272.708	2.580.078.979	2.425.274.240
Ingresos Otros Usos		0	8.841.491	24.933.005	54.686.390	83.227.478	105.845.769	116.798.505	117.923.231	114.670.177	107.789.966
Costos Fijos											
Personal Fijo		-78.600.000	-108.600.000	-138.600.000	-138.600.000	-138.600.000	-138.600.000	-138.600.000	-138.600.000	-138.600.000	-138.600.000
Gastos Generales		-4.320.000	-5.400.000	-6.480.000	-6.480.000	-6.480.000	-6.480.000	-6.480.000	-6.480.000	-6.480.000	-6.480.000
Mantenciones		-3.236.000	-3.896.000	-4.556.000	-4.556.000	-4.556.000	-4.556.000	-4.556.000	-4.556.000	-4.556.000	-4.556.000
Costos Variables											
Mano de Obra			-22.800.000	-68.400.000	-159.600.000	-259.008.000	-350.208.000	-411.312.000	-441.408.000	-456.912.000	-456.912.000
Bono Cosecha			-16.417.500	-49.252.500	-114.922.500	-185.457.000	-251.127.000	-294.603.000	-316.797.000	-327.438.000	-327.438.000
Depreciaciones		-13.378.500	-15.363.500	-17.596.626	-17.596.626	-17.596.626	-17.596.626	-17.596.626	-17.596.626	-17.596.626	-17.596.626
Perdida de Ejercicio anterior		0	-99.534.500	-64.236.460	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Antes de Impuesto		-99.534.500	-64.236.460	236.804.026	843.375.049	1.344.148.107	1.718.807.947	1.871.617.245	1.845.758.314	1.743.166.530	1.581.481.581
Impuesto (17%)		0	0	-40.256.684	-143.373.758	-228.505.178	-292.197.351	-318.174.932	-313.778.913	-296.338.310	-268.851.869
Utilidad Después de Impuesto		-99.534.500	-64.236.460	196.547.341	700.001.291	1.115.642.929	1.426.610.596	1.553.442.314	1.531.979.401	1.446.828.220	1.312.629.712
Depreciaciones		13.378.500	15.363.500	17.596.626	17.596.626	17.596.626	17.596.626	17.596.626	17.596.626	17.596.626	17.596.626
Perdidas Ejercicio Anterior		0	99.534.500	64236460,47	0	0	0	0	0	0	0
Flujo Operacional		-86.156.000	50.661.540	278.380.427	717.597.916	1.133.239.554	1.444.207.221	1.571.038.939	1.549.576.026	1.464.424.845	1.330.226.337
Inversiones											
Terreno	-387.500.000										
Maquinarias	-137.925.000	-9.125.000	-9.125.000								
Riego	-65.000.000	-65.000.000	-65.000.000								
Instalaciones	-68.000.000										
Suelo	-112.615.000	-112.615.000	-112.615.000								
Plantas	-203.100.000	-203.100.000	-203.100.000								
Materiales	-14.125.000	-12.725.000	-12.725.000								
Imprevistos	-30.000.000										
Capital de Trabajo	-190.010.000										
Retorno Capital de Trabajo											190.010.000
Valor Salvamento de Activos											18.835.000
Valor Salvamento Terreno											387.500.000
FLUJO CONTABLE ECONÓMICO	-1.208.275.000	-488.721.000	-351.903.460	278.380.427	717.597.916	1.133.239.554	1.444.207.221	1.571.038.939	1.549.576.026	1.464.424.845	1.926.571.337

VAN (17%)	1.475.594.304
TIR	29%

## 6. CAPITULO VI: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es uno de los capítulos más importantes a la hora de evaluar un proyecto, cuando se hacen los supuestos, generalmente se consideran valores que no están muy alejados de la realidad de hoy, pero que en un futuro cercano pueden diferir en gran magnitud.

Hay factores y variables que golpean fuertemente la viabilidad del proyecto y estos son:

- ✓ Precio del kilogramo de arándano exportable
- ✓ Precio del kilogramo de arándano destinado a otros usos
- ✓ Tipo de cambio
- ✓ Productividad de la planta en kilos
- ✓ Decrecimiento acelerado de los precios
- ✓ Alza en la mano de obra para cosechar
- ✓ Alza en los insumos
- ✓ Alza del sueldo mínimo

Es por eso que es conveniente situar al proyecto en los distintos escenarios posibles para tener conocimiento de cuando las variables que se mencionaron anteriormente, ponen en riesgo la vida y la factibilidad del proyecto.

### 6.1 Volatilidad del Tipo de Cambio

El proyecto puro fue evaluado con un tipo de cambio de 520 pesos por dólar estadounidense, sin embargo, se ha podido comprobar que los valores del tipo de cambio han estado muy por debajo de este precio, así como también muy por sobre este valor hace un par de años atrás.

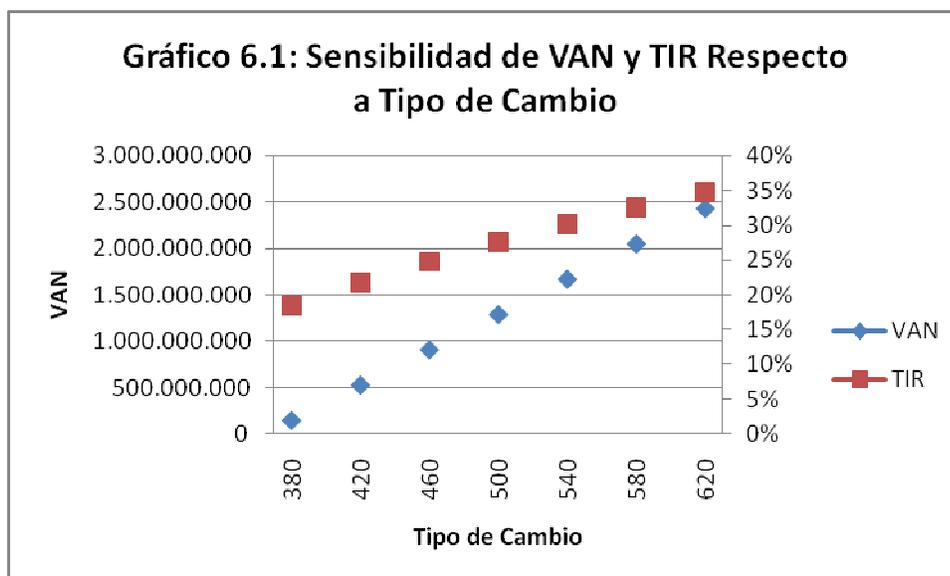
La variación del VAN y TIR al tipo de cambio se muestra en la tabla 6.1.

**Tabla 6.1: Sensibilidad del proyecto al tipo de cambio**

Tipo de Cambio (Pesos por dólar)	VAN	TIR
380	144.586.576	18%
420	524.874.498	22%
460	905.162.421	25%
500	1.285.450.343	28%
540	1.665.738.265	30%
580	2.046.026.187	32%
620	2.426.314.109	35%

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se muestra el VAN del proyecto afectado por el tipo de cambio, cuando consideramos un rango de 380 pesos por dólar, hasta 620 pesos por dólar



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se puede apreciar, que el proyecto resiste sin problemas las turbulencias del tipo de cambio, teniendo como cota inferior los \$Ch380 por dólar estadounidense

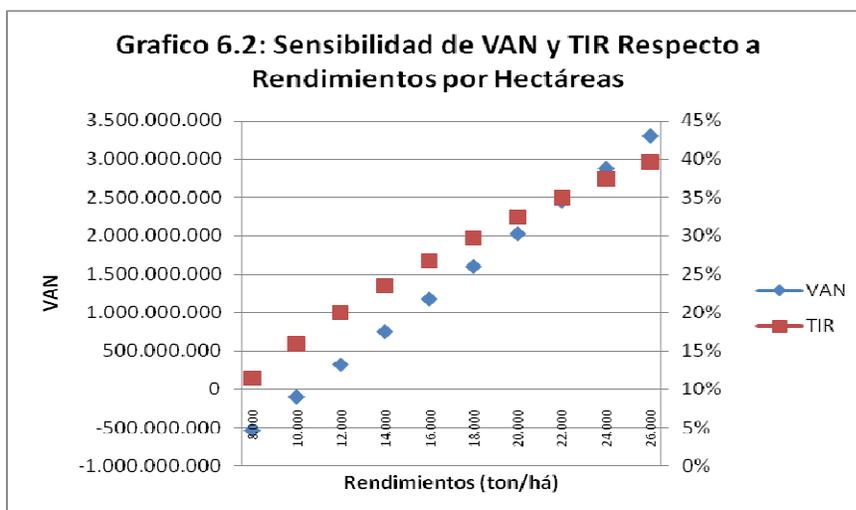
## 6.2 Rendimiento por Hectárea

Un punto importante en la realización de un proyecto agrícola, es el manejo adecuado que hay que darle a la plantación, dado que depende de los niveles de agua, el tratamiento de enfermedades, niveles de pesticidas, fungicidas y abonos, serán determinantes para optimizar al máximo el rendimiento de una planta.

Kilos / Hectáreas	Van	TIR
8.000	-530.835.720	11%
10.000	-104.519.255	16%
12.000	321.204.816	20%
14.000	746.394.315	23%
16.000	1.171.583.813	27%
18.000	1.596.773.311	30%
20.000	2.021.962.809	32%
22.000	2.447.152.307	35%
24.000	2.872.341.805	37%
26.000	3.297.194.956	40%

Fuente: Elaboración propia

A continuación un gráfico con esta variabilidad en la producción.



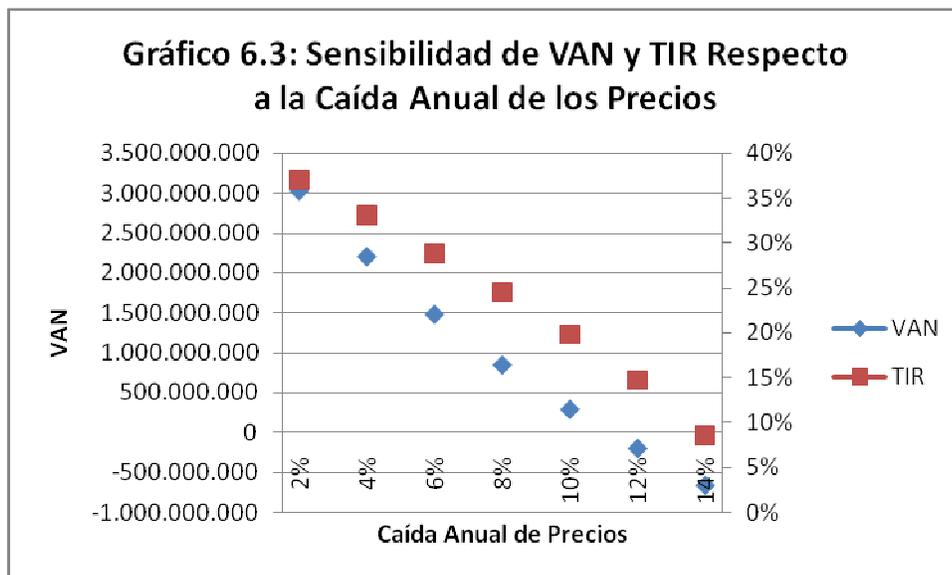
Aca se puede apreciar que bajo las 10 toneladas de rendimiento por hectárea, el proyecto se vuelve crítico con cifras negativas. Este punto es trascendental a la hora de evaluar este proyecto, dado que es común alcanzar rendimientos como el crítico que se menciona en este punto, la diferencia a otros proyectos es que aca se tiene una mayor densidad de plantas por hectáreas lo que hace difícil llegar a esos rendimientos cuando se tiene un buen manejo del huerto.

### 6.3 Baja en los Precios

Dada las condiciones actuales, cuando una gran cantidad de agricultores ya han plantado arándanos y pronto entrarán en producción sus predios, es razonable pensar que de un minuto a otro la oferta de este fruto podría llegar a superar la demanda.

<b>Tabla 6.3: Sensibilidad del proyecto al decrecimiento anual de los precios</b>		
Baja en los Precios	VAN	TIR
2%	3.020.869.353	37%
4%	2.198.303.770	33%
6%	1.475.594.304	29%
8%	841.257.718	24%
10%	285.038.280	20%
12%	-202.211.086	15%
14%	-664.886.655	9%

En la tabla 6.3 se puede observar que cuando los precios caen constantemente en un 11% anual, el proyecto se hace económicamente inviable.



En el gráfico 6.3 se muestra como varía el VAN y la TIR si los precios experimentaran una caída constante a través de los años, es decir, se puede observar que si los precios cayeran un 11% anual durante el periodo de evaluación este proyecto estaría destinado al fracaso dado que reportaría un VAN negativo.

## 7. CAPITULO VII: CONCLUSIONES

El presente trabajo contiene el estudio de prefactibilidad técnica y económica para la producción y desarrollo de 150 hectáreas de arándanos para exportar en estado fresco a Estados Unidos.

A través de este informe se puede concluir que el mercado de destino (Estados Unidos), tiene aún excelentes condiciones para comprar arándanos en estado fresco en los meses de contra estación, esto es, desde octubre a abril. Estados Unidos es el principal productor, importador, exportador y consumidor de arándanos en el mundo y en el estudio de mercado se demostró que a pesar de los aumentos constantes de producción en el hemisferio sur, aún no se ha satisfecho la demanda del país del norte. Esto ocurre porque es precisamente cuando Estados Unidos ya no cuenta con este fruto en estado fresco que comienza la producción en el hemisferio sur, liderando el inicio de los envíos Argentina y aprovechando los precios más altos de la temporada en el mes de octubre.

Prueba de la demanda insatisfecha, ha sido el constante aumento del consumo per cápita de pueblo norteamericano, la cual ha crecido de 400 gramos en el 2001 a 700 gramos en el 2007. Por otro lado se pudo apreciar que las importaciones de arándanos se han mantenido crecientes a lo largo de estos años. Si a esto sumamos las buenas perspectivas que tienen los arándanos en el mercado europeo, asiático y canadiense, todo hace pensar que los precios se mantendrán en torno a los valores que hoy se transa la fruta si se sigue expandiendo el mercado.

También se analizó la variabilidad de los precios y la producción chilena entre los años 2000 al 2007, demostrando que el precio no ha variado, cuando el aumento de la producción ha sido del orden de 400%, indicando que aún existe espacio para crecer sin que los precios tengan una caída. Por otro lado la temporada 2007 – 2008 experimentó una caída brusca en los precios, fundamentadas en la baja calidad que tuvo este fruto, producto de las heladas de invierno y los intensos calores de verano.

Si bien aún no se prever cual es el efecto del aumento de la producción sobre los precios, si se puede concluir que este fenómeno ocurrirá tarde o temprano, dado que Argentina y Chile tienen en estos momentos nuevas plantaciones que cuando entren en producción incrementaran fuertemente las cantidades que se transan hoy en el mercado mundial.

Un punto importante a considerar en el mercado de destino es que los tipos de arándanos van perdiendo valor a medida que se van incorporando nuevas variedades con mejor sabor, textura y resistencia a los periodos de transporte, lo que hace difícil poder predecir una estabilidad en los precios de los tipos de arándanos que se utilizaron para evaluar este proyecto.

En el mercado nacional, el arándano es aún poco conocido, porque la fruta siempre se ha destinado mayormente a mercados externos, donde el valor que se paga es mucho más alto que el valor que está dispuesto a pagar el consumidor chileno. La producción que no cumple con las condiciones para ser exportada, generalmente es comprada

para otros usos industriales como para deshidratado, jugo o gourmet y a un precio 40% inferior del que reciben los productores cuando la fruta es utilizada para exportación.

En el estudio legal, se abarcó las condiciones y requerimientos que se deben cumplir para poder plantar arándanos en un terreno y las condiciones y requerimientos necesarios e instituciones comprometidas en el proceso de exportación de la fruta fresca a Estados Unidos.

En el estudio técnico se especificaron los requerimientos del manejo del cultivo, las condiciones de riego, climáticas y de mantenimiento para poder obtener una alta productividad de la planta. Se analizó el nivel de producción que tiene la planta, concluyendo en que manejando un huerto de buena forma una hectárea puede producir 17 toneladas de arándanos en plena producción, de las cuales un porcentaje muy alto cumple con las condiciones para ser exportadas (90%). Por otro lado se indicó las necesidades y requerimientos de maquinarias que permiten mantener la planta en estado saludable.

Una vez obtenido los datos técnicos y legales pertinentes, se pudo realizar una evaluación económica al proyecto, con el fin de saber si cumpliendo con las necesidades de infraestructura e inversión en maquinarias que necesita una plantación de esta envergadura aún permitían contar con un proyecto rentable. De esta forma se obtuvieron indicadores que son satisfactorios para los inversionistas, esto es un VAN de Ch\$ 1.400 MM con una tasa de descuento de 17% y una inversión de Ch\$1.800 MM para 150 hectáreas. También se obtuvo la tasa interna de retorno TIR la cual es de un 29% y muy auspiciosa para la realización del proyecto.

Por último se efectuó un análisis de sensibilidad, en donde se estudiaron como impactaban a la rentabilidad del proyecto variables como el tipo de cambio, productividad por hectárea y crecimiento o decrecimiento de los precios a lo largo del tiempo, resultando crítico para el proyecto un tipo de cambio de \$Ch380 por dólar, un rendimiento menor a 11 toneladas de arándanos por hectárea y una baja constante de 11% anual en los precios mientras dure el proyecto.

En resumen el proyecto a nivel de prefactibilidad se ve auspicioso para realizar un estudio de factibilidad, en donde para llegar a una decisión clara sobre la materialización de realizarlo se recomienda efectuar un estudio a nivel de factibilidad, donde las variables claves a definir son las siguientes: El rendimiento de una hectárea con alta densidad de plantas en donde la productividad actual dependen netamente del manejo que se da al huerto; las variedades a escoger y la producción chilena y argentina cuando entren en vigencia plantaciones nuevas. Una vez que se tenga la certeza de estos datos se podrá saber si el proyecto es factible económicamente de realizar.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

. Libros:

- ❖ Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo, “**Preparación y Evaluación de Proyectos**”, Cuarta edición, Santiago, McGraw – Hill, 2000
- ❖ Italo Lettura, “**Evaluación técnica-económica de la producción y exportación de pimentón fresco a Estados Unidos**”, 2006
- ❖ Esteban Marcel, “**Diagnóstico y proyección de la producción de arándanos en la zona sur**”, 2006
- ❖ José Correa, “**Factibilidad técnica económica de la producción y comercialización de peonías**”, 2007

Sitios Web:

- ❖ [www.abga.com.au](http://www.abga.com.au)
- ❖ DNA: Dirección nacional de alimentos, Argentina
- ❖ [http://www.backyardgardener.com/plantname/pda\\_e104.html](http://www.backyardgardener.com/plantname/pda_e104.html)
- ❖ [www.odepa.gov.cl](http://www.odepa.gov.cl) (Exportaciones Chilenas) Es necesario crear usuario
  - <http://www.odepa.gov.cl/odepaweb/servlet/sistemas.sice.balanza.ServletBalanzaTrx;jsessionid=45453B7FA72321706B87D4949BB2BB35>
  - <http://www.odepa.gov.cl/odepaweb/servlet/sistemas.sice.balanza.ServletRankPaisTrx;jsessionid=45453B7FA72321706B87D4949BB2BB35>
- ❖ <http://www.arandanoargentino.com.ar/exportaciones.htm>
- ❖ [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-27912007000300001&lng=pt&nrm=&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27912007000300001&lng=pt&nrm=&tlng=es) (horas de frío VIII Región)
- ❖ [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)
- ❖ [www.natco.cl](http://www.natco.cl) (Cotización Pozos)
- ❖ <http://www.sag.gob.cl> (Estudio Legal)
- ❖ [www.freschplaza.com](http://www.freschplaza.com)
- ❖ <http://agalternatives.aers.psu.edu>
- ❖ [www.usda.gov](http://www.usda.gov) (Importaciones estadounidenses)
- ❖ [www.inia.gov.cl](http://www.inia.gov.cl)
- ❖ [www.corfo.cl](http://www.corfo.cl)
- ❖ [www.fao.org](http://www.fao.org)

❖ [www.sesma.cl](http://www.sesma.cl) (Estudio Legal)

❖ [www.sii.cl](http://www.sii.cl)

Revistas:

- ❖ Revista del Campo, El Mercurio, Edición 17 de Marzo 2008
- ❖ Revista del Campo, El Mercurio, Edición 28 de Abril 2008
- ❖ Revista del Campo, El Mercurio, Edición 4 de Agosto 2008

Publicaciones:

- ❖ Diagnóstico de Berries, PTI Frutas de Chile 2010, Diciembre 2006
- ❖ Tendencias de Berries en Estados Unidos, Economics Research Service, USDA, Julio 2003

Entrevistas:

Carlos Astete Maureira: Agrónomo Arystalifescience, Productor de Arándanos

Cristián Astete Maureira: Agrónomo Agrovisión, Productor de Arándanos

Patricio Astete Maureira: Agrónomo Agrovisión, Productor de Arándanos

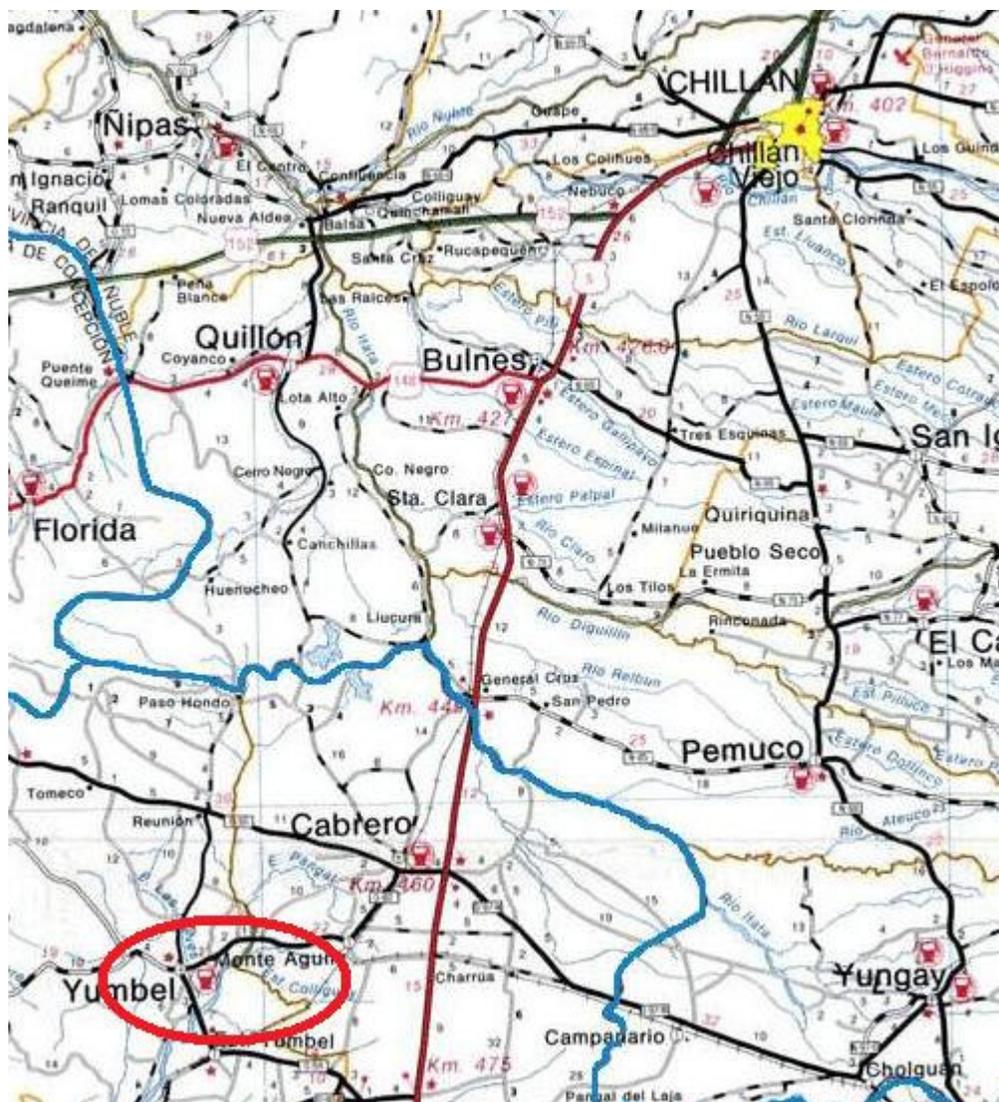
Patricio Borlando Varela: Agrónomo VitalBerry

Gonzalo Ugarte Blanco: Agrónomo SouthBerries

Mario Maureira: Agrónomo Syngenta, Productor de Arándanos

## 9. ANEXOS

### 9.1 Anexo 1: Ubicación de la Plantación



## 9.2 Anexo 2: Publicación Revista del Campo



### 9.3 Anexo 3: Importaciones Estadounidenses de Arándanos 2002 - 2007

August 17, 2008

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE  
HS 6-DIGIT IMPORTS

AREA/COUNTRIES OF ORIGIN AND COMMODITIES IMPORTED CONSUMPTION IMPORTS		JANUARY - DECEMBER QUANTITIES			JANUARY - DECEMBER COMPARISONS				
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	%CHNG	
WORLD TOTAL	081040	MT	58,487.9	65,374.6	72,781.0	66,324.6	79,538.3	78,480.6	-1.33
TOTAL		MT	58,487.9	65,374.6	72,781.0	66,324.6	79,538.3	78,480.6	-1.33

Data Source: Department of Commerce, U.S. Census Bureau, Foreign Trade Statistics

[Previous Year](#)
[Back to Report Selection](#)
[Detail](#)
[Help](#)
[Next Year](#)

\*\*\*\*\* WARNING \*\*\*\*\*

Users should use cautious interpretation on QUANTITY reports using mixed units of measure. Commodity groups on a value report will reflect a total of all statistics for each commodity in the group in DOLLARS, whereas a QUANTITY line item will show statistics on the greatest number of like units of measure for grouped commodities.

## 9.4 Anexo 4: Censo Agrícola 2007

CENSO AGRICOLA AÑO 2007					
PAIS, REGION, PROVINCIA Y ESPECIE	Superficie total (ha)	En formación			
		Total		Plantada en el año agrícola 2006/2007	
		Informantes	Superficie (ha)	Informantes	Superficie (ha)
<b>Total país</b>	<b>324.278,96</b>		<b>69.269,29</b>		<b>35.804,71</b>
<b>Región</b>			<b>Total</b>		
<b>I de Tarapacá</b>	<b>393,11</b>		<b>100,17</b>		<b>16,35</b>
<b>II de Antofagasta</b>	<b>152,31</b>		<b>10,35</b>		<b>5,03</b>
<b>III de Atacama</b>	<b>13.586,00</b>		<b>2.489,70</b>		<b>1.289,41</b>
<b>IV de Coquimbo</b>	<b>31.740,13</b>		<b>7.131,62</b>		<b>3.971,27</b>
Arándano	290,10	24	247,50	19	193,85
Arándano	95,10	5	69,70	2	23,50
Arándano	59,70	7	56,00	8	59,15
Arándano	135,30	12	121,80	9	111,20
<b>V de Valparaíso</b>	<b>52.898,44</b>		<b>9.988,62</b>		<b>4.325,91</b>
Arándano	291,80	35	165,90	24	99,60
Arándano	59,80	4	15,00	3	11,50
Arándano	44,60	5	37,10	4	17,10
Arándano	79,50	3	25,00	0	0,00
Arándano	68,80	16	57,30	13	47,50
Arándano	12,00	2	10,50	1	9,00
Arándano	27,10	5	21,00	3	14,50
<b>VI de O'Higgins</b>	<b>77.967,35</b>		<b>17.469,30</b>		<b>9.296,90</b>
Arándano	929,30	156	550,80	100	367,50
Arándano	412,70	46	206,60	26	124,40
Arándano	58,50	41	37,40	32	34,20
Arándano	458,10	69	306,80	42	208,90
<b>VII del Maule</b>	<b>54.749,34</b>		<b>12.383,89</b>		<b>7.174,33</b>
Arándano	2.648,75	341	1.529,75	283	1.183,55
Arándano	486,60	50	293,00	36	181,60
Arándano	114,60	11	61,10	11	61,10
Arándano	410,85	43	238,65	29	172,15
Arándano	1.636,70	237	937,00	207	768,70
<b>VIII del Bio-Bio</b>	<b>12.773,80</b>		<b>4.351,00</b>		<b>1.745,60</b>
Arándano	2.639,90	234	1.469,10	156	857,50
Arándano	3,50	1	3,50	0	0,00
Arándano	9,50	3	5,70	1	0,20
Arándano	1.030,30	61	451,80	43	309,90
Arándano	1.596,60	169	1.008,10	112	547,40
<b>IX de La Araucanía</b>	<b>12.373,75</b>		<b>3.521,90</b>		<b>1.835,40</b>
Arándano	1.524,70	99	815,70	78	607,90
Arándano	948,60	64	503,30	56	460,50
Arándano	576,10	35	312,40	22	147,40
<b>X de Los Lagos</b>	<b>7.474,60</b>		<b>808,20</b>		<b>542,80</b>
Arándano	889,30	35	416,00	31	316,10
Arándano	32,10	2	31,00	2	30,20
Arándano	0,30	1	0,20	1	0,20
Arándano	854,60	32	384,80	28	285,70
Arándano	2,30	0	0,00	0	0,00
<b>XI Aysen</b>	<b>280,23</b>		<b>66,75</b>		<b>23,05</b>
Arándano	1,60	3	1,25	1	0,25
Arándano	0,50	1	0,50	0	0,00
Arándano	1,10	2	0,75	1	0,25
<b>XII de Magallanes y Antártica</b>	<b>8,84</b>		<b>5,70</b>		<b>4,39</b>
Arándano	416,80	35	187,90	20	90,50
Arándano	8,80	1	4,80	1	4,80
Arándano	21,00	2	12,50	1	2,50
Arándano	90,90	6	42,00	4	22,00
Arándano	51,00	3	9,40	1	5,00
Arándano	220,90	15	104,00	10	49,40
Arándano	24,20	8	15,20	3	6,80

## 9.5 Anexo 5: Datos Productores VitalBerry



Linares, agosto de 2008.

Sr.

Felipe Astete B.

Presente

Estimado Felipe:

Adjunto encontrarás estadística de producción temporada 2007-2008 de algunos productores más importantes de mi zona, la cual indica los rendimientos por hectárea.

Nombre Productor	Región	Año de Plant.	Nº de Plantas x Há.	Sup. Total	Prod. Total	Kg. x Há.	Kg. x Plantas
Agric. Millahue Ltda.	VII	1998	3.330	25	350.000	14.000	4,20
Tucfrut	VII	2000	3.330	12	186.000	15.500	4,65
Agric. San Gerónimo Ltda.	VIII	2001	4.180	4	82.000	20.500	4,90
Jaime Sierra	VII	2004	4.180	2,5	17.500	7.000	1,67

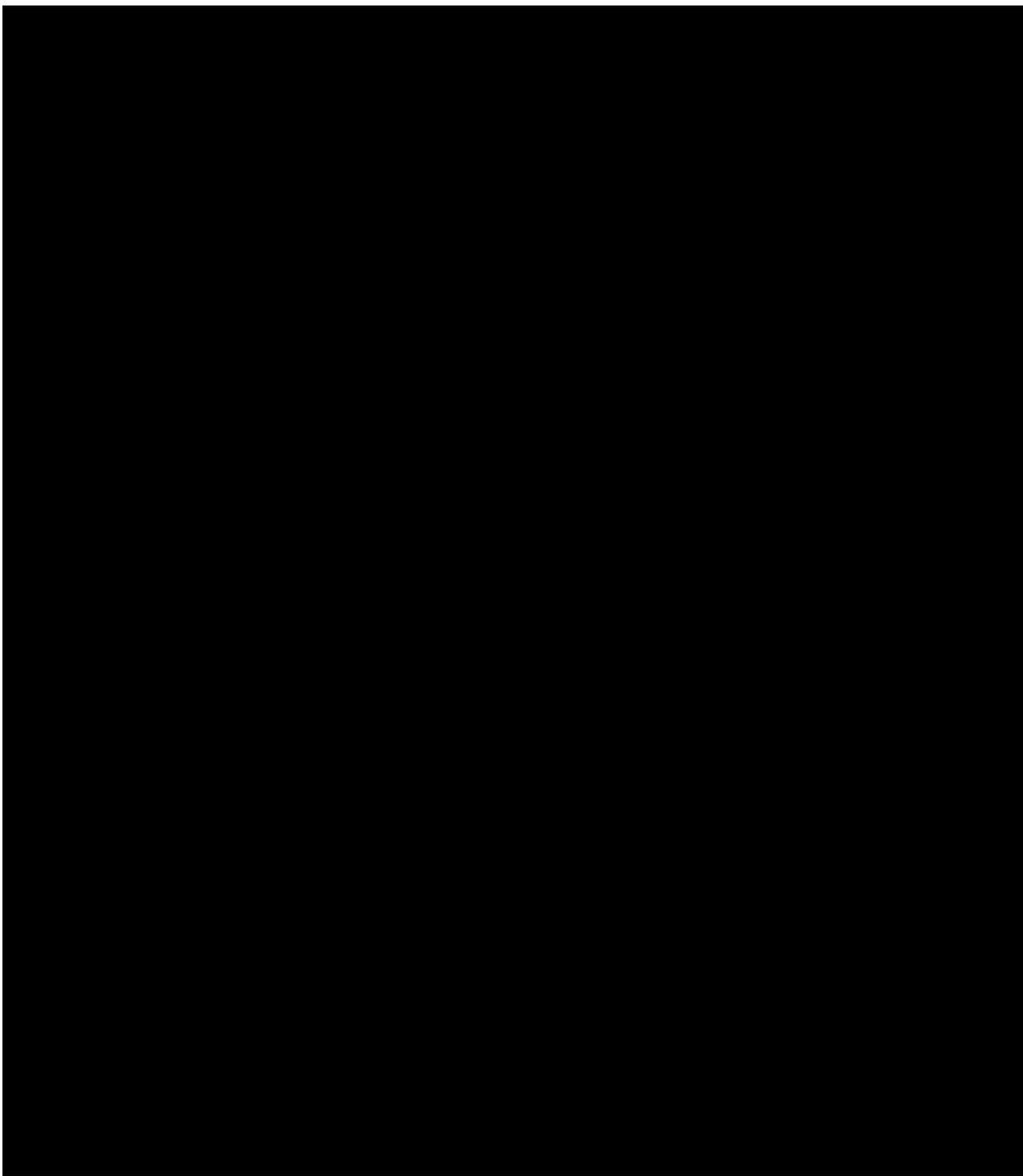
Como puedes ver existe una gran variabilidad en la producción dependiendo de los manejos agronómicos y madurez del huerto.

Esperando que esta carta cumpla con tus objetivos, se despide muy cordialmente,

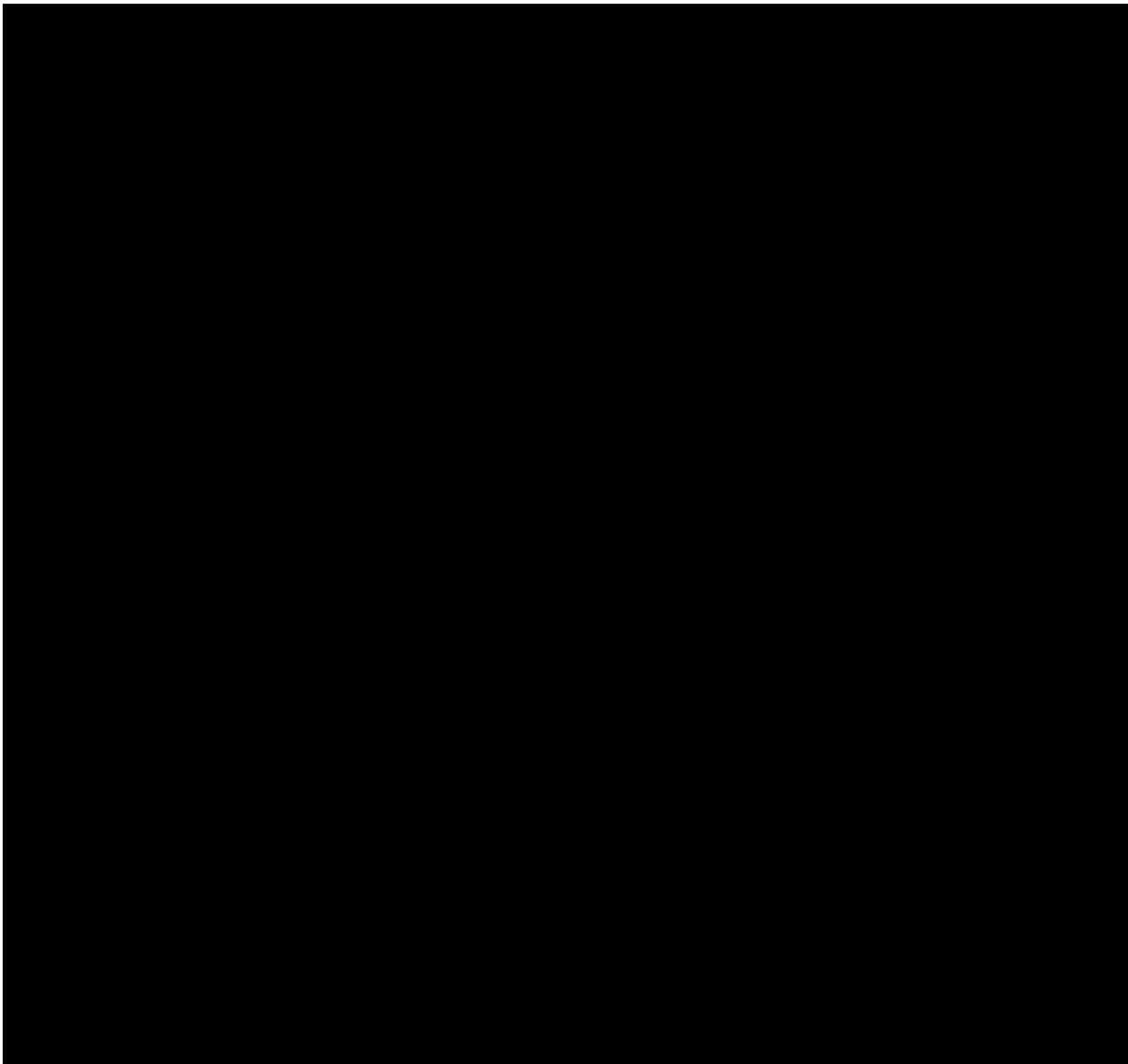
**Patricio Borlando Varela**  
 Ing. Agrónomo Zonal VI-VII  
 Vital Berry Marketing SA  
 09-0183105  
[pborlando@vitalberry.cl](mailto:pborlando@vitalberry.cl)

## 9.6 Anexo 6: Exportaciones Chilenas de Arándanos a Todos los Destinos

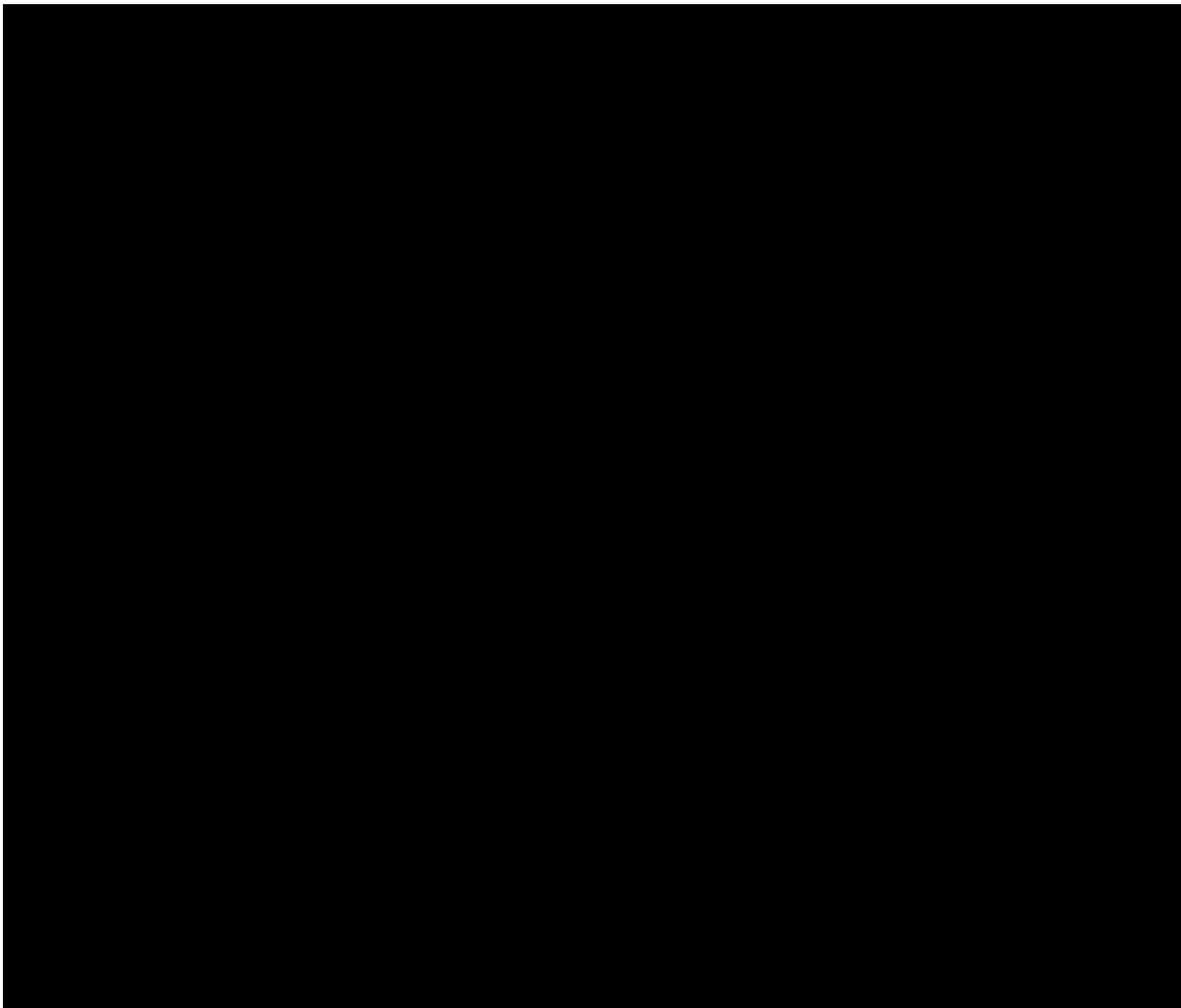
### 9.6.1 Año 2000



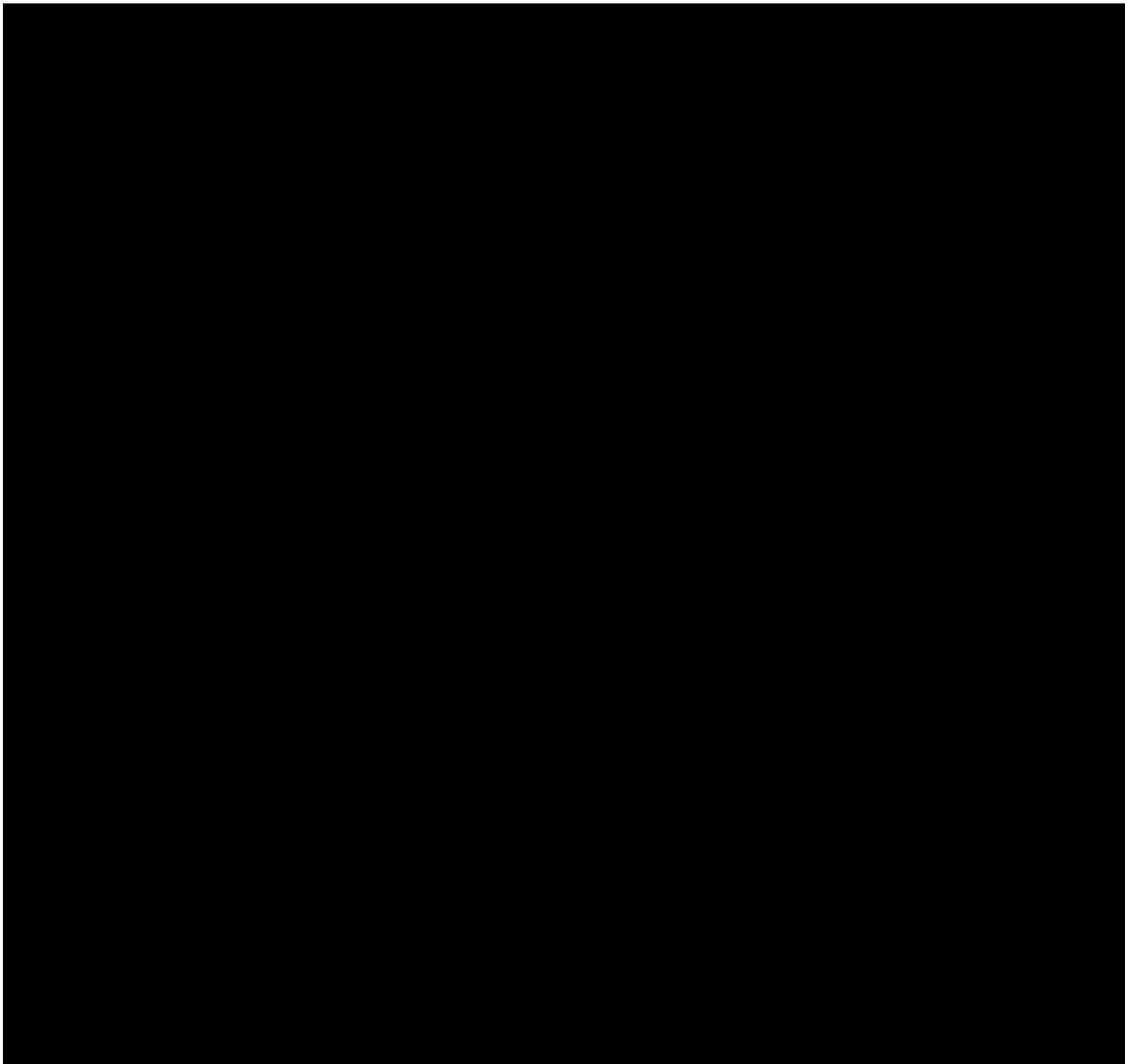
**9.6.2 Año 2001**



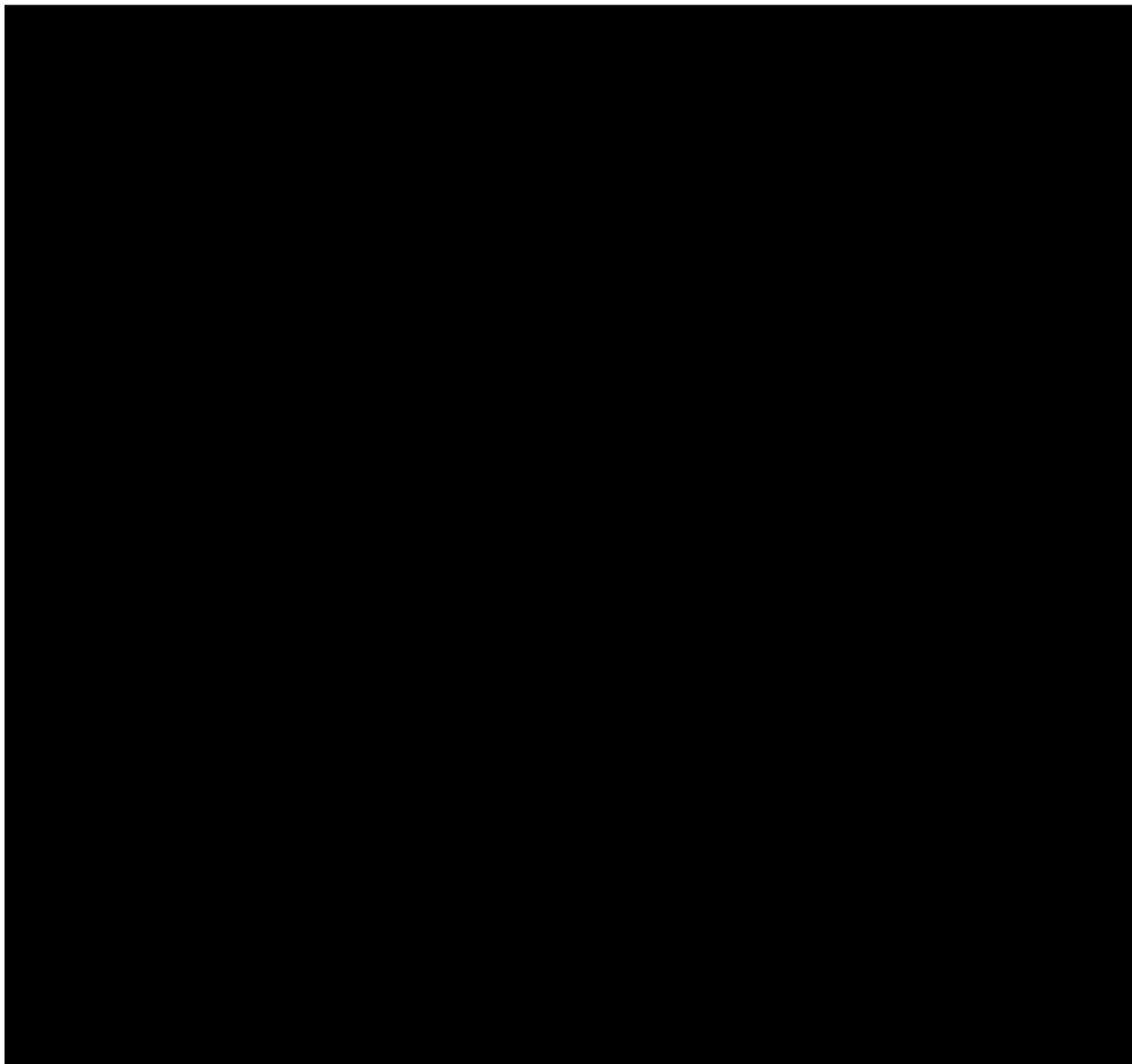
**9.6.3 Año 2002**



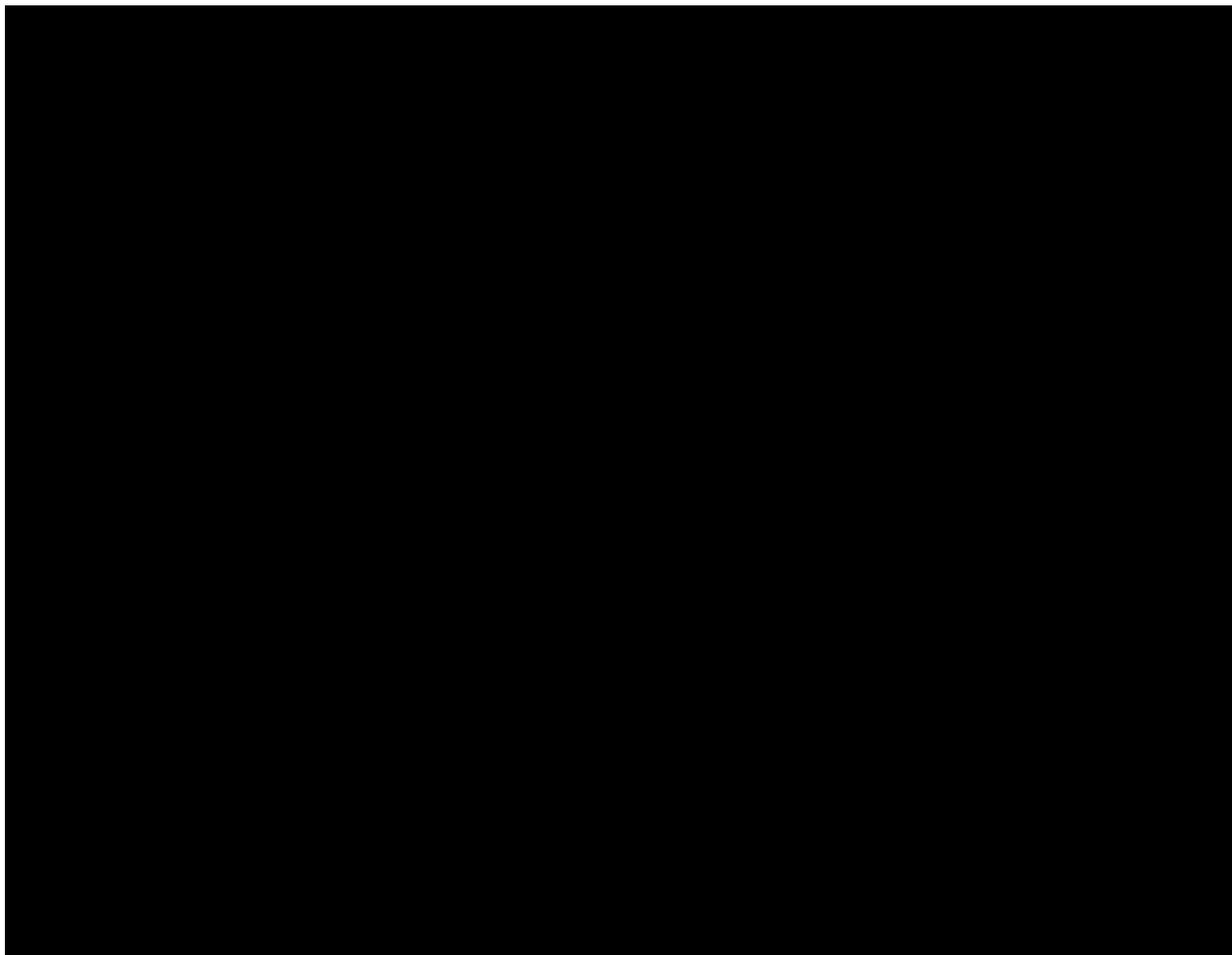
**9.6.4 Año 2003**



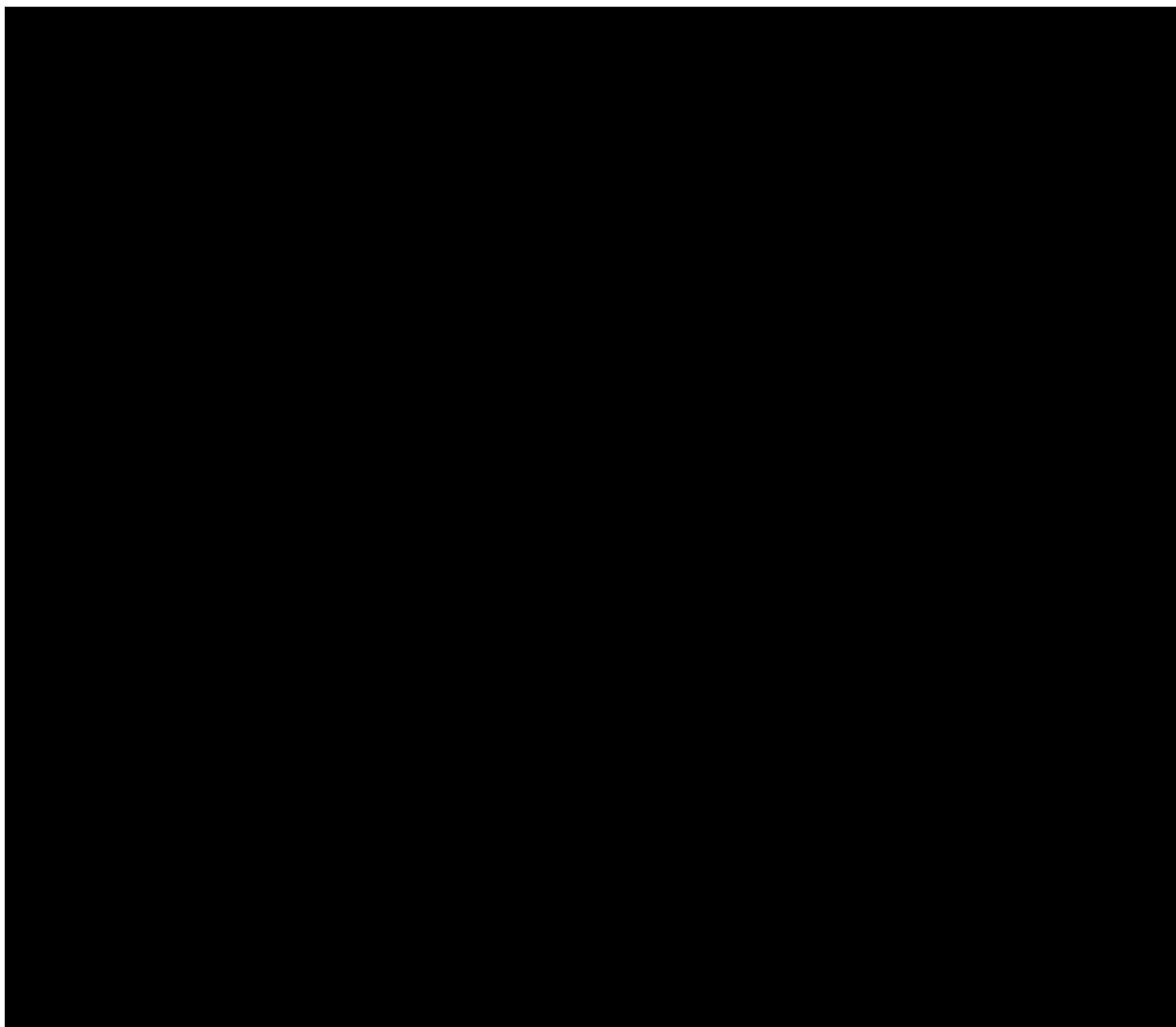
### 9.6.5 Año 2004



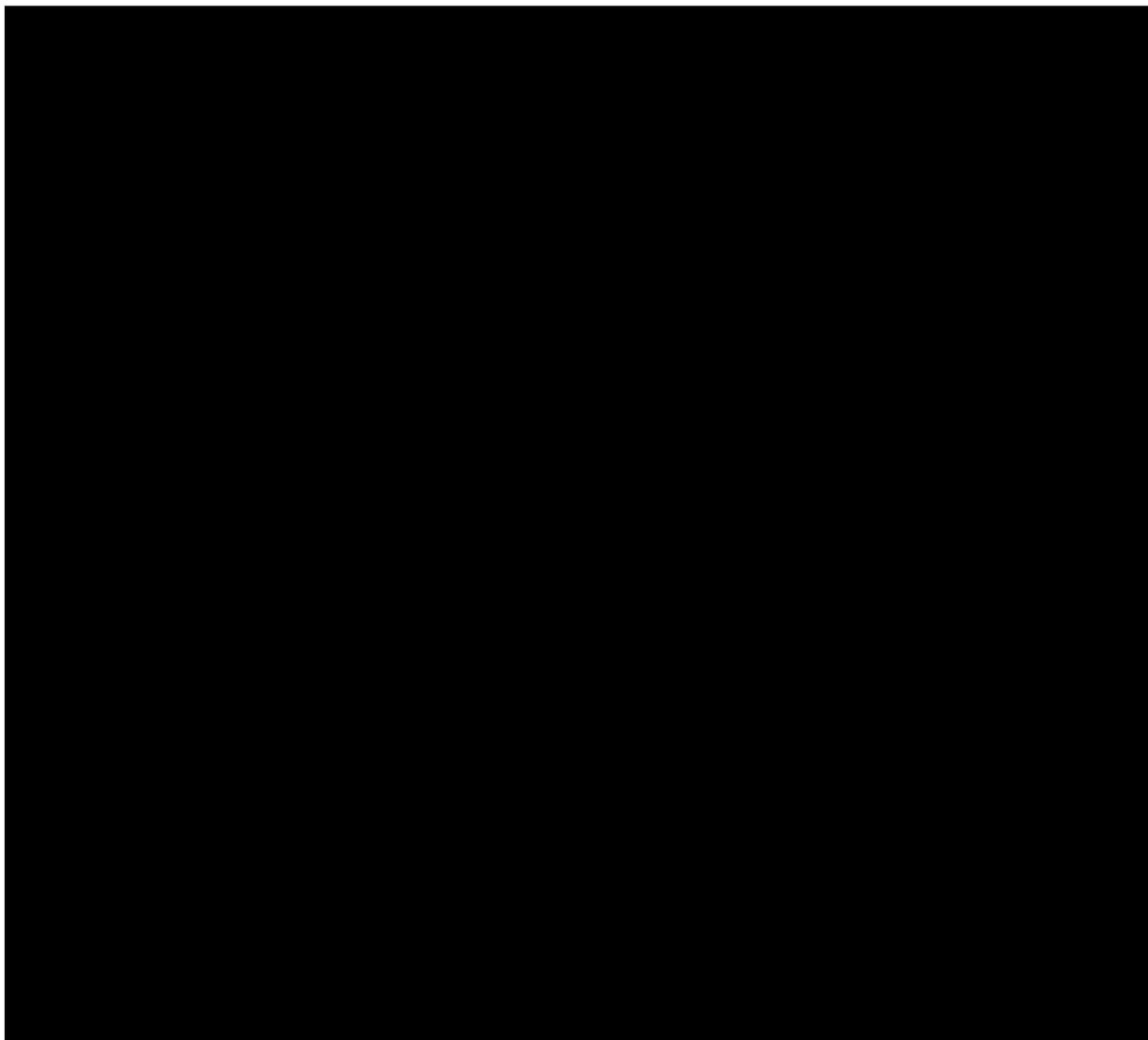
**9.6.6 Año 2005**



**9.6.7 Año 2006**



**9.6.8 Año 2007**



## 9.7 Anexo 7: Anexo Maquinaria



Tractor: Satisface requerimientos

\$8.000.000

Mercado Libre



Camioneta Chevrolet Montana

[www.chevrolet.cl](http://www.chevrolet.cl)

Desde \$5.700.000

### PULVERIZADORA DE BARRA ECO WORK



Cod.: 25980

Cod.: 23138

	Cod.: 25980	Cod.: 23138
Modelo	Eco 800 Work	Eco 600 Work
Litros	800/Barra hidráulica	600/Barra hidráulica
Barra	12 mt. regulable	12 mt. regulable
Comado	6 vías volumétrico e hidroconstante	6 vías volumétrico e hidroconstante
Bomba	Comet BP 105	Comet BP 105
Otros	Lavado circuito y lavamano	Lavado circuito y lavamano

Pulverizadora

Empresa COPEVAL: \$10.000.000

Contacto: Jose Gabriel Correa Lira

## 9.8 Anexo 8: Capital de Trabajo

### CALCULO CAPITAL DE TRABAJO

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Ingresos Totales \$Ch		0	0	0	0
Total Gasto Cosecha		0	0	0	0
<b>Total Costos Fijos</b>		-6.910.000	-6.910.000	-6.910.000	-6.910.000
Capital de Trabajo		-6.910.000	-13.820.000	-20.730.000	-27.640.000
	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Ingresos Totales \$Ch	0	0	0	0	0
Total Gasto Cosecha	0	0	0	0	0
<b>Total Costos Fijos</b>	-6.910.000	-6.910.000	-6.910.000	-6.910.000	-6.910.000
Capital de Trabajo	-34.550.000	-41.460.000	-48.370.000	-55.280.000	-62.190.000
	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14
Ingresos Totales \$Ch	0	0	0	0	0
Total Gasto Cosecha	0	0	0	0	0
<b>Total Costos Fijos</b>	-6.910.000	-6.910.000	-9.500.000	-9.500.000	-9.500.000
Capital de Trabajo	-69.100.000	-76.010.000	-85.510.000	-95.010.000	-104.510.000
	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19
Ingresos Totales \$Ch	0	0	0	0	0
Total Gasto Cosecha	0	0	0	0	0
<b>Total Costos Fijos</b>	-9.500.000	-9.500.000	-9.500.000	-9.500.000	-9.500.000
Capital de Trabajo	-114.010.000	-123.510.000	-133.010.000	-142.510.000	-152.010.000
	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Ingresos Totales \$Ch	0	0	0	0	51.943.760
Total Gasto Cosecha	0	0	0	0	-9.804.375
<b>Total Costos Fijos</b>	-9.500.000	-9.500.000	-9.500.000	-9.500.000	-12.090.000
Capital de Trabajo	-161.510.000	-171.010.000	-180.510.000	<b>-190.010.000</b>	-159.960.615