



Universidad Austral de Chile

---

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Agronomía

Evaluación económica del establecimiento de un cultivo de  
*Lavandula angustifolia* en la Comuna de Pucón, Región de La  
Araucanía

Memoria presentada como parte de los  
requisitos para optar al Título de  
Ingeniero Agrónomo

Nimai Celedón Galán

VALDIVIA – CHILE

2012

PROFESOR PATROCINANTE:

---

Juan Lerdon F.  
Ingeniero Agrónomo, Dr.  
Instituto Economía Agraria

PROFESORES INFORMANTES:

---

Beatriz Vera O.  
Ingeniero Agrónomo, M.B.A  
Instituto Economía Agraria

---

Víctor H. Moreira L.  
Ingeniero Agrónomo M. Sc., M.S., Ph.D.  
Instituto Economía Agraria

## ÍNDICE DE MATERIAS

<b>Capítulo</b>		<b>Página</b>
	RESUMEN	1
	SUMMARY	2
1	INTRODUCCIÓN	3
2	MATERIAL Y MÉTODO	5
2.1	Material	5
2.1.1	Fuentes de información	5
2.1.2	Ubicación geográfica de estudio	5
2.2	Métodos	6
2.2.1	Forma de recolección de la información	6
2.2.2	Procesamiento de la información	6
2.2.2.1	Estudio de mercado	7
2.2.2.2	Estudio técnico	7
2.2.2.3	Estudio financiero	7
2.2.2.4	Evaluación económica del proyecto	8
2.2.2.5	Análisis de riesgo	9
3	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	10
3.1	Estudio de mercado	10

3.1.1	Definición del producto	10
3.1.1.1	Descripción general del producto	10
3.1.1.2	Evolución histórica y tecnologías de aplicación	10
3.1.1.3	Normas técnicas de producción	11
3.1.1.4	Identificación de eventuales sustitutos	11
3.1.2	Comportamiento del mercado	11
3.1.2.1	Identificación del área de influencia que será considerada para el mercado	12
3.1.2.2	Importaciones y exportaciones	13
3.1.3	Proyecciones de mercado	16
3.1.3.1	Proyección de la demanda	17
3.1.3.2	Proyección de la oferta	17
3.1.3.3	Determinación de las posibilidades de mercado para el proyecto	19
3.2	Estudio técnico	20
3.2.1	Tamaño del proyecto	20
3.2.2	Localización del proyecto	20
3.2.3	Descripción del proceso de producción	21
3.3	Estudio financiero	23
3.3.1	Inversión	23
3.3.2	Costos fijos	25

3.3.3	Costos variables	25
3.3.4	Descripción de ingresos	26
3.3.5	Proyección de fuentes y usos de fondos	27
3.3.6	Flujo de ingresos y costos	27
3.4	Evaluación del proyecto	27
3.4.1	Criterio del valor actual de los beneficios netos (VABN) y criterio de la tasa interna de retorno (TIR)	27
3.4.2	Criterio de la relación beneficio-costo	28
3.4.3	Criterio del periodo de recuperación acumulado	29
3.4.4	Punto de equilibrio	29
3.5	Análisis de riesgo y sensibilidad	29
3.5.1	Riesgo	29
3.5.2	Sensibilidad	29
4	CONCLUSIONES	31
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
6	ANEXOS	36

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1	Exportaciones de otros países en orden decreciente	15
2	Importaciones de otros países en orden decreciente	16
3	Estimación de las importaciones de aceite esencial de lavanda (2012-2021)	17
4	Empresas importadoras de aceite esencial de lavanda	19
5	Flujo de caja, con tasa de descuento de 15%	27
6	Relación beneficio-costo	28
7	Periodo de recuperación de capital	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Mapa de la región de la Araucanía, Chile y ubicación del proyecto	6
2	Principales países abastecedores de esencia de lavanda	12
3	Importaciones de aceite esencial de lavanda 1990-2011	13
4	Participación de los países abastecedores de aceite esencial de lavanda 2006-2011	14
5	Exportación de aceite esencial de lavanda (1990-2005)	15
6	Producción de aceite esencial de lavanda y lavandín en Francia	18
7	Producción de lavanda y lavandín en España	18
8	Registro fotográfico del área donde se establecerá el cultivo	21
9	Proceso de destilación por arrastre de vapor	22

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>		<b>Página</b>
1	Importaciones y exportaciones de lavanda (kg)	36
2	Línea de tendencia de las importaciones	36
3	Plan de inversiones y aporte de capital	37
4	Plan de reinversiones	38
5	Depreciaciones y valores residuales	39
6	Costos fijos y variables	40
7	Ingresos brutos	41
8	Estado de pérdidas y ganancias	41
9	Proyección de fuentes y usos de fondos, sin crédito operacional	42
10	Punto de equilibrio	43
11	Análisis de riesgo según método optimista/pesimista. Variación de precio	43
12	Análisis de riesgo según método optimista/pesimista. Variación de producción	43
13	Crédito solicitado	44

## RESUMEN

La lavanda, *Lavandula angustifolia*, por sus múltiples propiedades en el aceite esencial que se extrae de las flores, es un cultivo altamente rentable y con proyección de mercado. Los componentes del aceite esencial son: linalol, geraniol, borneol, entre otros, los cuales tienen principal efecto en el sistema nervioso central ayudando a relajar a esta sociedad que cada día se encuentra más estresada. Es por esto que se realiza una evaluación económica de un cultivo a establecer en la localidad de Pucón, Región de La Araucanía, Chile. La forma de evaluar su rentabilidad económica se basa en la guía de preparación y evaluación de proyectos de LERDON, J. (2010).

Al analizar los resultados de VABN y TIR se determina que es un proyecto altamente rentable y con el análisis de riesgo y sensibilidad queda establecido que esta rentabilidad depende fundamentalmente del precio del litro de aceite esencial y de la producción por hectárea.

## SUMMARY

Lavender, *Lavandula angustifolia*, for his many properties in the essential oil extracted from the flowers, is a highly profitable crop and market projection. The components of the essential oil are linalool, geraniol, borneol, among others, which have main effect on the central nervous system, helping to relax a society every day is more stressed. This is why economic evaluation is performed to establish a culture in the town of Pucón, Araucanía Region, Chile. How to assess economic profitability is based on the preparation guide and evaluation of LERDON, J. (2010).

In analyzing the results of VABN and TIR is determined that a project is highly profitable and sensitivity analysis established that this profitability is primarily dependent on the price of a liter of essential oil and production per hectare.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los altos niveles de estrés que afectan a los chilenos en la actualidad, preocupan a los psiquiatras de Chile, porque pasar de estresado a enfermo es altamente posible. Un dato aproximado revela que alrededor del 50% de la población sufre de estrés, el que se manifiesta de múltiples formas, afectando a todos los órganos del cuerpo. Entre sus efectos está el envejecer prematuramente y es especialmente preocupante su relación con muchas de las principales causas de muerte; entre ellas, cáncer, enfermedades cardíacas, accidentes y suicidio (MALGAREJO, 2006).

En este contexto la lavanda (*Lavandula angustifolia*) tiene propiedades sedantes del sistema nervioso central, hipotensoras, antiinfecciosas y bactericidas debido a que su componente principal es el aceite esencial y este contiene alcoholes terpénicos (linalol, geraniol y borneol) y esteroides. Por lo tanto la lavanda es un remedio eficaz para calmar los nervios y en caso de ansiedad, irritabilidad, taquicardia y migrañas. Es también excelente como tónico digestivo ya que ayuda a expulsar los gases. Por su acción calmante, antiséptica y cicatrizante, en uso tópico se aplica en baños y compresas para tratar dolores reumáticos, infecciones cutáneas, heridas, picaduras de insectos, entre otros. (SARACCO, 2011).

ORTEGA *et al.*, (2001), señalan que en el caso de Chile, debido a la inexistencia de materia prima, la industria nacional se abastece de esencias concentradas que provienen de los países mediterráneos tales como: España, Francia, Italia y Turquía, que corresponden a los países donde la producción de lavanda es particularmente importante.

En el sector de Pucón existe el potencial de cultivo necesario para la lavanda. Así, LOPEZ *et al.* (1997) consideran que el clima templado es adecuado para el cultivo, en lo posible con lluvias en el período de crecimiento que corresponde a la primavera y gran luminosidad en la época de floración. La lavanda se distingue por su alta resistencia al frío en invierno incluso a la nieve, además tiene bajos requerimientos de agua, soporta la sequía mediterránea así como precipitaciones anuales de 1.000 mm; su desarrollo óptimo ocurre entre los 600 y 1.200 msnm de altitud.

El objetivo general de este estudio es realizar una evaluación económica del establecimiento de un cultivo de la lavanda en la Comuna de Pucón, Provincia de Cautín, Novena Región de la Araucanía.

Los objetivos específicos son:

- Realizar una prospección del mercado interno del cultivo de la lavanda.
- Establecer y proyectar las inversiones, costos e ingresos que se generen en el proceso productivo y en la venta del producto final.
- Determinar la rentabilidad y el riesgo del cultivo de lavanda.

## 2 MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1 Material.

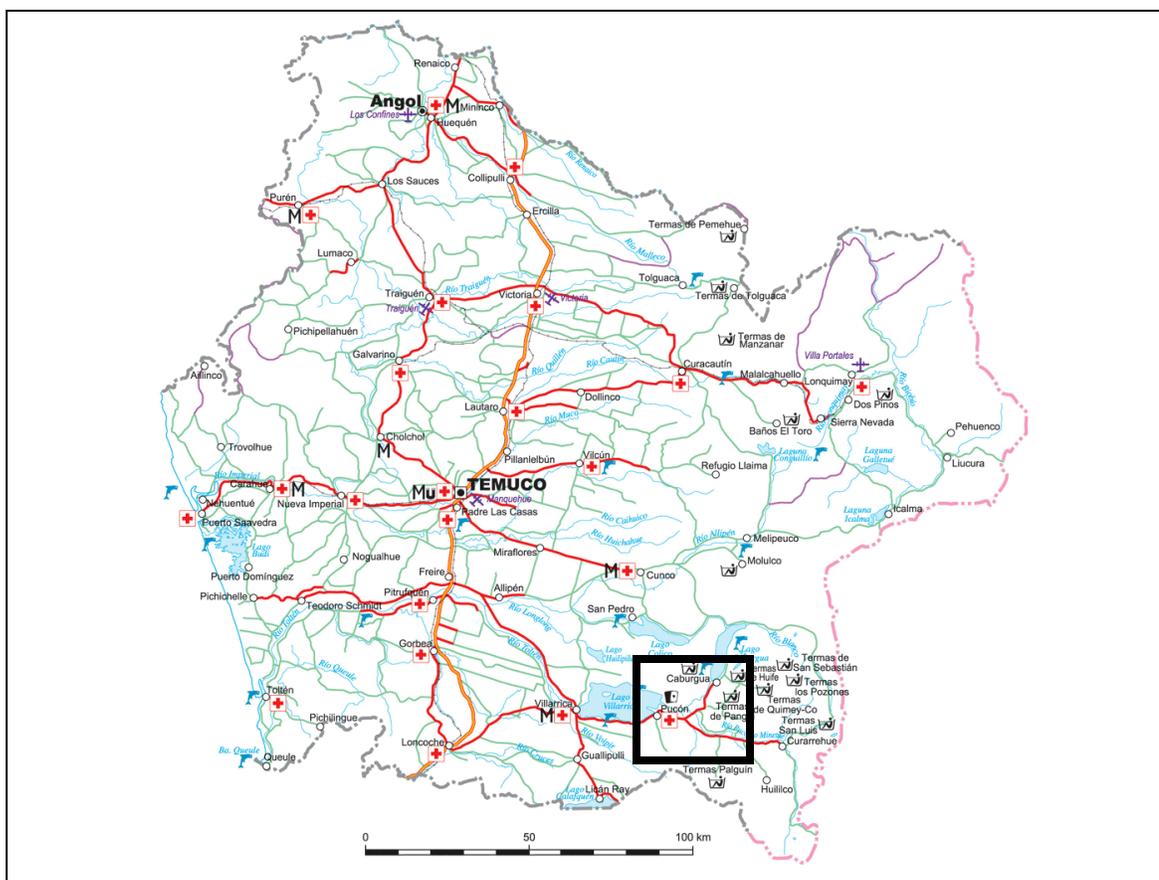
El material utilizado para realizar la formulación y evaluación económica del proyecto y responder a los objetivos específicos, corresponde a fuentes de información y ubicación geográfica del estudio.

**2.1.1 Fuentes de información.** Los antecedentes necesarios para realizar el estudio se obtuvieron de fuentes de información secundaria a través de instituciones de gobierno, boletines y revistas.

Para obtener los datos del Servicio Nacional de Aduanas, el aceite esencial de lavanda o de lavandina se clasifica en el capítulo 33 de los aceites esenciales y resinoides para preparaciones de perfumería, o de tocado o de cosmética en la sección IV de Productos de industrias químicas o de las industrias conexas, y le corresponde el código 3012300 ubicado en la categoría F, es decir se encuentra libre de arancel.

Hasta el año 2006 existía el código 33012300 para los aceites esenciales de lavanda (espliego) o lavandín perteneciente al sector agrícola, subsector de flores/plantas/raíces/especias y a la subclase extracción de aceites. A partir del 2007 pertenece a la misma clasificación pero con el código 33012900 perteneciente al los demás aceites esenciales, excepto los agrios, no especificando de que tipo se trata.

**2.1.2 Ubicación geográfica del estudio.** En el análisis del proyecto se consideró un predio ubicado en el kilómetro 20,5 de la ciudad de Pucón en la Ruta Pucón a Huife, Novena Región de La Araucanía. En la Figura 1 se aprecia la ubicación geográfica del estudio.



**Figura 1. Mapa de la Región de La Araucanía, Chile y ubicación del proyecto.**

Fuente: EDUCARCHILE (2011).

## 2.2 Método.

Para llevar a cabo el estudio se describe la forma de recolección de la información y su procesamiento.

**2.2.1 Forma de recolección de la información.** La fuente de información secundaria se obtuvo de libros, revistas y boletines consultados en la Biblioteca Central de la Universidad Austral de Chile, PROCHILE, INE, ODEPA, FIA e internet.

**2.2.2 Procesamiento de la información.** Se realizó según la Guía de Preparación y Evaluación de proyectos agrícolas y agroindustriales, LERDON (2010), donde se analizan los siguientes estudios:

**2.2.2.1 Estudio de mercado.** Se realiza una definición y descripción general del producto además de analizar el comportamiento del mercado y las proyecciones de este.

**2.2.2.2 Estudio técnico.** Se analiza el tamaño y la localización del proyecto para lo cual, en este caso, se considerarán factores no cuantificables, según el criterio del factor preferencial.

**2.2.2.3 Estudio financiero.** Se realiza el análisis de costos utilizando el enfoque de costeo gerencial, donde se determinan los costos fijos y variables del proyecto, se determina el capital de operación, se realiza la proyección de fuentes y usos de fondos y el flujo de ingresos y costos para la evaluación financiera.

**2.2.2.4 Evaluación económica del proyecto.** Donde se realiza la comparación de los costos y beneficios asociados a la inversión, los criterios a utilizar son: criterio del valor actual de los beneficios netos (VABN), criterio de la tasa interna de retorno (TIR), criterio de la razón beneficio-costos, criterio del periodo de recuperación y determinación del punto de equilibrio.

Para calcular el Valor actual de beneficios netos (VABN) se utilizó la siguiente fórmula:

$$VABN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (1)$$

Donde:

I = inversión inicial en el año 0

i = tasa de descuento

BN<sub>t</sub> = Beneficios netos del período t

t = tiempo (años)

n = número total de años (períodos)

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual de los beneficios netos (VABN), es igual o superior a cero, donde el VABN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

Para determinar la tasa interna de retorno (TIR) por medio de interpolación se utilizó la fórmula:

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0 \quad (2)$$

Donde:

I = inversión inicial en el año 0

BN<sub>t</sub> = Beneficios netos del período t

t = tiempo (años)

n = número total de años (períodos)

La tasa así calculada se compara con la tasa de interés (tasa de descuento) de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse y si es menor, debe rechazarse. Cuando la TIR es mayor que cero nos dirá que el proyecto es rentable hasta dicha tasa.

En la relación beneficio –costo se deben actualizar los beneficios y costos por lo que se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{B_n}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_n}{(1+i)^n}} \quad (3)$$

Donde:

B<sub>n</sub> = Beneficios netos totales para el período de tiempo n

C<sub>n</sub> = Costos totales para el período de tiempo n

n = número de períodos que dura el proyecto (años)

i = Tasa de actualización del proyecto

Con esto se determina si un proyecto es económicamente factible, si la razón beneficio – costo actualizados es mayor que uno, es decir, si los beneficios actualizados son mayores que los costos actualizados.

Para el periodo de recuperación de capital se determina el tiempo requerido para que el flujo de caja cubra el monto total de la inversión, esto se representa con la siguiente fórmula:

$$PRC = \sum_{t=1}^n \frac{\text{Flujos de caja}}{n} = I \quad (4)$$

Donde:

I = Inversión total del proyecto.

n = Número de años (períodos de duración del proyecto).

El punto de equilibrio indica el punto en el cual los ingresos brutos permiten cubrir los costos totales involucrados, se define con la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{(IB - CV)} \times 100 \quad (5)$$

Donde:

PE = Punto de equilibrio

CF = Costos Fijos

CV = Costos Variables

IB = Ingresos Brutos

**2.2.2.5 Análisis de riesgo.** El riesgo del proyecto se determinará en base al método optimista/pesimista en el cual se utilizará dos variables (precio y rendimiento).

### 3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Estudio de mercado.

Basado en fuentes de información primaria y secundaria se buscaron datos en relación al aceite esencial de lavanda con respecto a las exportaciones e importaciones en Chile. La información fue principalmente obtenida a través de internet de la página del Servicio Nacional de Aduanas.

**3.1.1 Definición del producto.** La lavanda es un arbusto de 60-80 cm de altura originaria de Europa meridional (FUENTEALBA, 1999). Pertenece a la familia de las Lamiáceas tiene tallos leñosos, hojas lineales, flores reunidas en espigas de color violeta claro que se encuentran al final de unos tallos muy alargados (MARTINEZ, 1999). La parte útil de la planta la constituyen sus flores, de tamaño pequeño, intenso color azul, agrupadas en racimos fuertemente aromáticos, que contienen un aceite volátil que puede ser extraído mediante destilación por arrastre de vapor (DAVIS y CAMPER, 2001).

**3.1.1.1 Descripción general del producto.** De las flores de la lavanda mediante destilación se extrae el aceite esencial cuyo principal uso es la perfumería ya que contiene linalol, geraniol, borneol y muchos otros componentes que la hacen una de las más requeridas para los productos perfumados, además tiene usos culinarios (para aromatizar licores) y usos medicinales (para regular la presión, es sedante, diurética, vasodilatadora arterial y bactericida).

El uso de lavanda es generalmente en cosmética y perfumería. También en baños relajantes y antirreumáticos. La esencia se la considera bactericida, antiséptica y sedante.

**3.1.1.2 Evolución histórica y tecnologías de producción.** Según DURANDIN (1971) citado por LOPEZ et al., (1997), la investigación en especies de lavanda como cultivo

para Chile se inició en la década del 60, adquiriendo importancia comercial el cultivo en la localidad de Bulnes, durante un breve período, desapareciendo rápidamente.

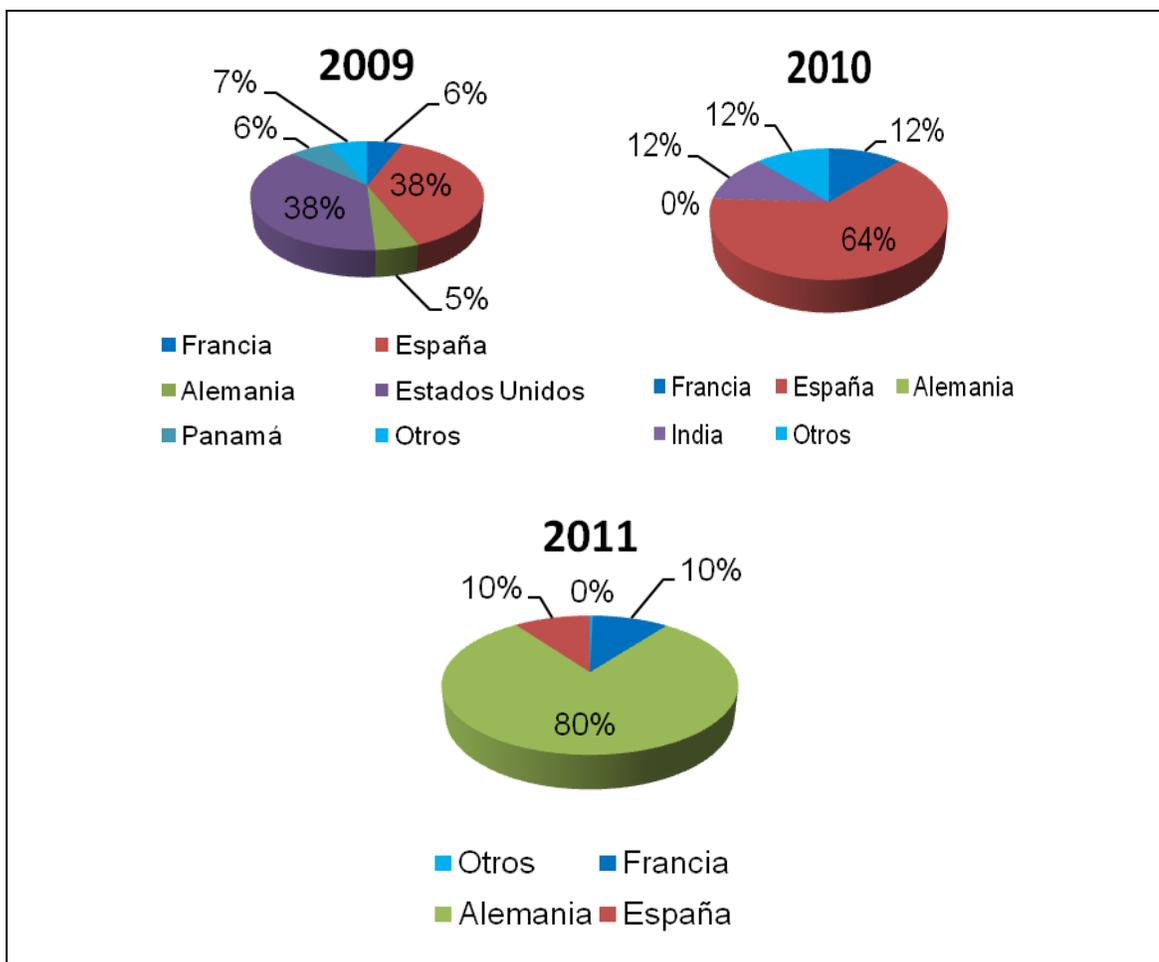
Entre las tecnologías empleadas para tratar la lavanda como esencia y deshidratados se encuentra: la destilación (para esencias), donde el método más eficiente, con mayor rendimiento de aceite esencial y menor alteración de los compuestos, es el que emplea vapor de agua; y el secado (para deshidratados) por variados métodos cuyo grado de aceptación dependerá de las condiciones en que se encuentre el producto y su utilización final (BUSTOS, 2007)

**3.1.1.3 Normas técnicas de producción.** El aceite esencial se extrae por destilación de las flores. La producción y venta de productos derivados de especies medicinales, está regulada por el Instituto de Salud Pública (ISP) dependiente del Ministerio de Salud.

Para que el aceite sea de calidad, la cantidad de cada uno de los principales componentes está regulada según la Norma Internacional ISO N° 3515:2002 (Internacional Organization for Standardization, 2004).

**3.1.1.4 Identificación de eventuales sustitutos.** El principal sustituto son los productos sintéticos obtenidos por reacción química en laboratorio, pero estos aun no alcanzan el estatus de los aceites esenciales. Además, se podrían considerar aceites esenciales de otras especies tales como: geranio (*Pelargonium* sp.), jazmín (*Jasminum* sp.), menta (*Mentha piperita*), otras mentas (*Mentha* sp.), espicanardo (vetiver) y otros, sin mencionar los aceites esenciales agrios.

**3.1.2 Comportamiento del mercado.** Los principales países abastecedores de esencia de lavanda durante el año 2009 son: España y Estados Unidos, en cambio durante el año 2010 no se importa aceite esencial desde Estados Unidos por lo que sólo España domina las importaciones. Durante el 2011 Alemania es el principal país del cual se importa el aceite esencial, seguido de Francia y España esto se aprecia con más claridad en la Figura 2.



**Figura 2. Principales países abastecedores de esencia de lavanda.**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Nacional de Aduanas.

Para poder realizar la exportación del aceite esencial, Chile compite por el mercado europeo con países tales como Francia, Alemania y España. Estos países son productores que combinan la recolección de especies silvestres con el cultivo de especies exóticas. Es por esto que solo se consideró el mercado nacional para abastecer a las empresas que hoy en día importan el aceite.

**3.1.2.1 Identificación del área de influencia que se consideró para el mercado.** En el mercado interno existe una demanda permanente de productos en base a plantas medicinales y aromáticas, esta se encuentra asociada a la industria farmacéutica, cosmética, laboratorios homeopáticos e infusiones. Otra línea de demanda la

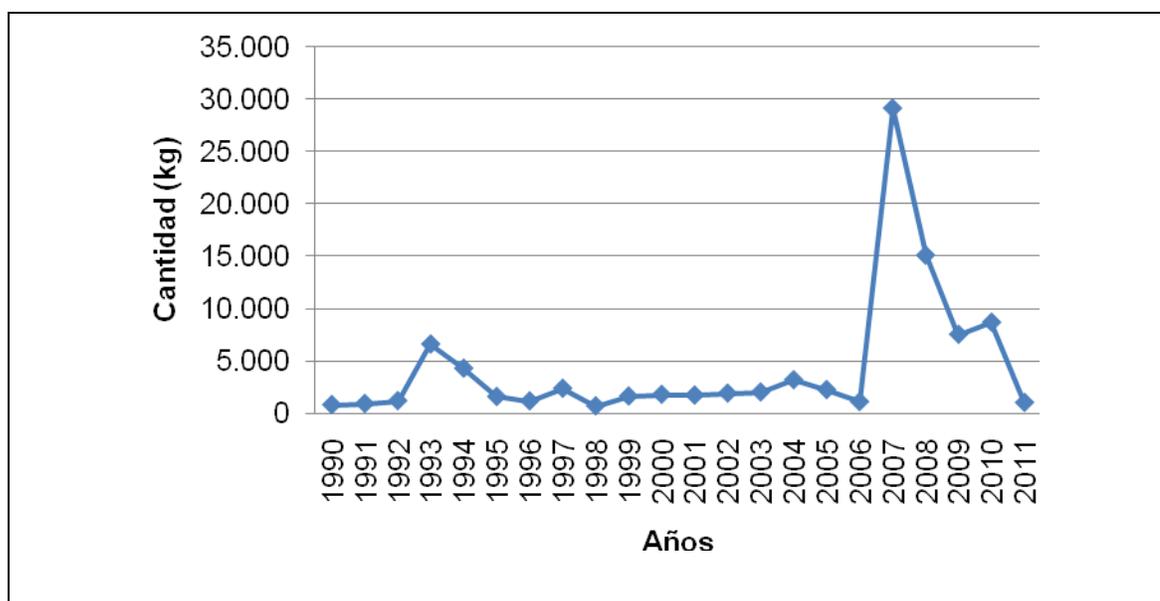
constituye la industrialización con el fin de utilizar los aceites esenciales para aromatizar productos de limpieza, pero no es un mercado estable y la especie a utilizar varía año a año según la demanda.

Otro mercado que no se considera en este estudio, es el mercado informal donde se encuentran recolectores y yerbateros, los cuales comercializan el producto con algún grado de agregación de valor, debido al envasado artesanal y lo comercializan en mercados locales.

Por tanto, este estudio se centra en el mercado nacional, específicamente la demanda de las empresas que hoy en día importan el aceite esencial de lavanda, debido a la escasez de productores nacionales.

### 3.1.2.2 Importaciones y exportaciones.

3.1.2.2.1 Importaciones. Al analizar las importaciones a lo largo de los años, existe un aumento considerable de estas, alcanzando un máximo en el año 2007 con una cantidad aproximada de 29.117 kilogramos netos de lavanda importada.

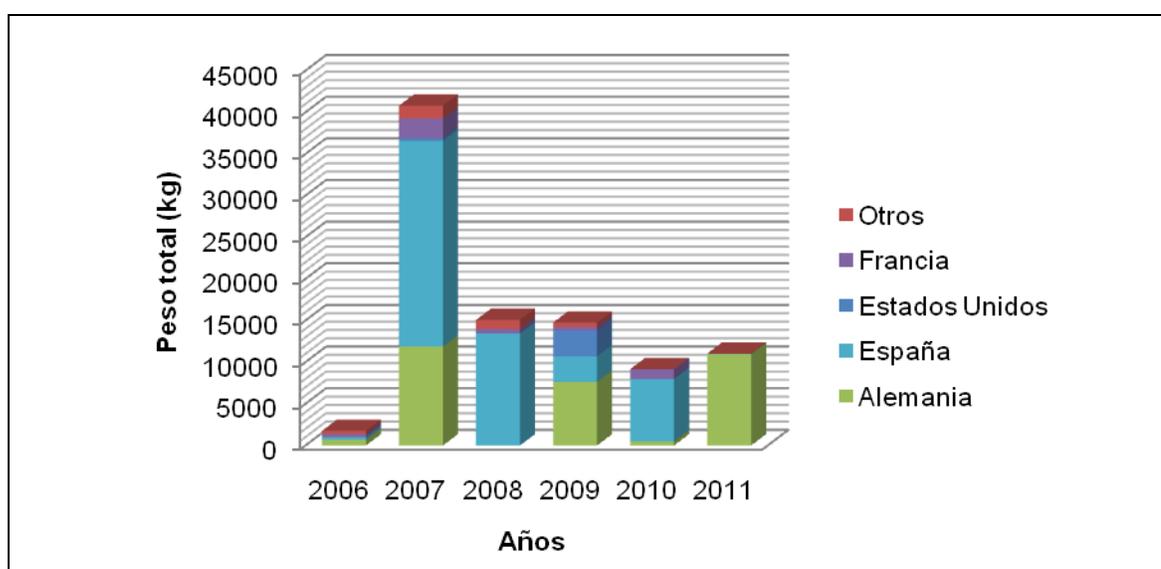


**Figura 3. Importaciones de aceite esencial de lavanda 1990-2011**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Nacional de Aduanas.

En la Figura 3 se aprecia un comportamiento desigual siendo muy altas las importaciones en el año 2007, pero durante el 2011 sólo alcanzan valores cercanos a los 300 kg, lo que indica que es un mercado altamente variable que puede estar influido por otras esencias que existan en el mercado.

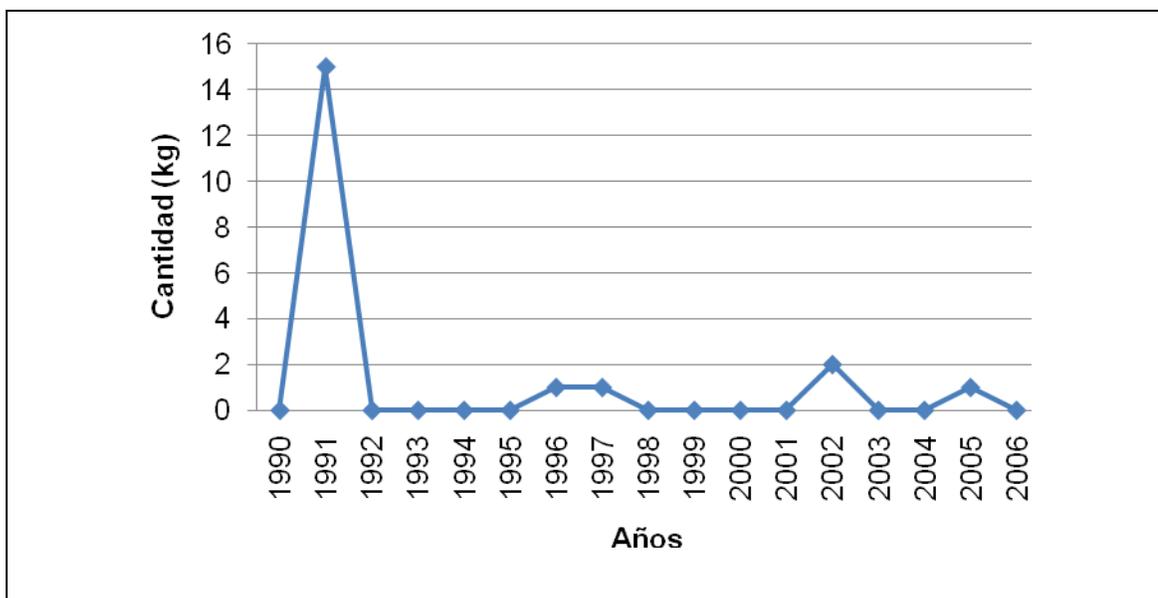
Los principales países proveedores de aceite esencial de lavanda son Alemania, España, Francia y Estados Unidos, siendo en el año 2011 Alemania el país que mayor participación tuvo en las importaciones Chilenas con más de un 80% de participación, lo que se aprecia en la Figura 4.



**Figura 4. Participación de los principales países abastecedores de aceite esencial de lavanda 2006-2011**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Nacional de Aduanas.

3.1.2.2.2 Exportaciones. En cuanto a las exportaciones entre los años 2006 y 2011 sólo se tienen datos en el año 2007 a Brasil y una cantidad de 494 kg, lo que demuestra que Chile no es productor de este aceite esencial. En los años anteriores al 2006, los datos obtenidos del Servicio Nacional de Aduanas, afirman lo dicho anteriormente debido a la escasez de exportaciones realizadas, esto se aprecia en la Figura 5.



**Figura 5. Exportación de aceite esencial de lavanda (1990-2005)**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Nacional de Aduanas.

3.1.2.2.3 Comportamiento de otros mercados. Debido a que la demanda no se puede determinar sólo analizando las importaciones y exportaciones nacionales, se analiza a continuación el comportamiento de las exportaciones e importaciones de aceites esenciales de otros países. Las mayores exportaciones las realiza Francia, lo que se puede apreciar en el Cuadro 1, seguido de Alemania y Estados Unidos.

**Cuadro 1. Exportaciones de otros países en orden decreciente**

País	Exportaciones anuales (FOB USD)		
	2009	2010	2011
Francia	14.705.211.584	15.897.645.177	17.411.560.459
Alemania	8.652.615.242	9.389.734.831	10.425.098.097
Estados Unidos	8.011.072.206	9.380.631.833	9.513.515.517
Irlanda	8.060.278.775	8.475.292.612	8.155.341.182
Reino Unido	4.910.686.191	5.167.775.691	5.782.569.919
Italia	3.403.650.306	3.550.854.692	4.032.223.839
Polonia	2.941.747.638	3.265.562.087	3.551.930.302

España	2.626.598.474	3.110.600.693	3.558.255.822
China	2.407.293.333	3.103.095.592	3.618.645.172
Suiza	2.358.465.534	2.643.826.501	2.881.308.787
Otros	17.473.657.223	22.821.783.179	23.357.466.180
<b>Total</b>	<b>75.551.276.508</b>	<b>86.806.802.889</b>	<b>92.287.915.276</b>

Fuente: Nosis Laboratorio de Investigación y Desarrollo S.A. (2012)

En cuanto a las importaciones de los demás países se aprecia en el Cuadro 2 que Estados Unidos es el país que más aceites esenciales importa anualmente, seguido de Alemania y Reino Unido.

**Cuadro 2. Importaciones de otros países en orden decreciente.**

País	Importaciones anuales (FOB USD)		
	2009	2010	2011
Estados Unidos	8.619.563.461	9.902.469.932	10.345.167.610
Alemania	6.037.305.041	6.423.752.087	7.221.851.611
Reino Unido	5.633.729.607	5.508.718.313	5.883.852.921
France	4.898.133.870	5.621.009.899	5.482.130.140
España	3.062.896.537	3.103.638.637	3.381.757.831
Rusia	2.521.902.076	2.962.224.260	4.056.869.715
Italia	2.912.591.262	3.043.834.552	3.322.006.181
Países bajos	2.557.645.928	2.753.747.967	3.061.845.107
Canadá	2.666.054.755	2.731.988.272	2.803.152.673
Japón	1.994.375.625	2.415.779.298	2.583.169.178
Otros	36.693.657.752	40.616.641.554	46.063.255.000
<b>Total</b>	<b>77.597.855.916</b>	<b>85.083.804.771</b>	<b>94.205.057.967</b>

Fuente: Nosis Laboratorio de Investigación y Desarrollo S.A. (2012)

**3.1.3 Proyecciones de mercado.** Debido a que la información existente en cuanto a la oferta y demanda de lavanda es prácticamente nula, se realizó una estimación del consumo a partir de las importaciones y exportaciones de aceite esencial de lavanda

(espliego) o lavandín (código 3301.2300) según la información obtenida del Servicio Nacional de Aduanas de Chile.

**3.1.3.1 Proyección de la demanda.** La estimación de la demanda se calculó en base a las importaciones del aceite esencial de lavanda, según la base de datos del Servicio Nacional de Aduanas. De los datos que se encuentran en el Anexo 1 se puede determinar la demanda de cada año según la siguiente fórmula:

$$Y = 402,15X - 800.160 \quad (6)$$

$$R^2 = 0,1594$$

Donde “y” indica la demanda en kilogramos estimada y “x” el año en el cual se realiza la estimación. Según la fórmula, se obtiene la demanda de los años 2012 al 2021 que se puede apreciar en el Cuadro 3.

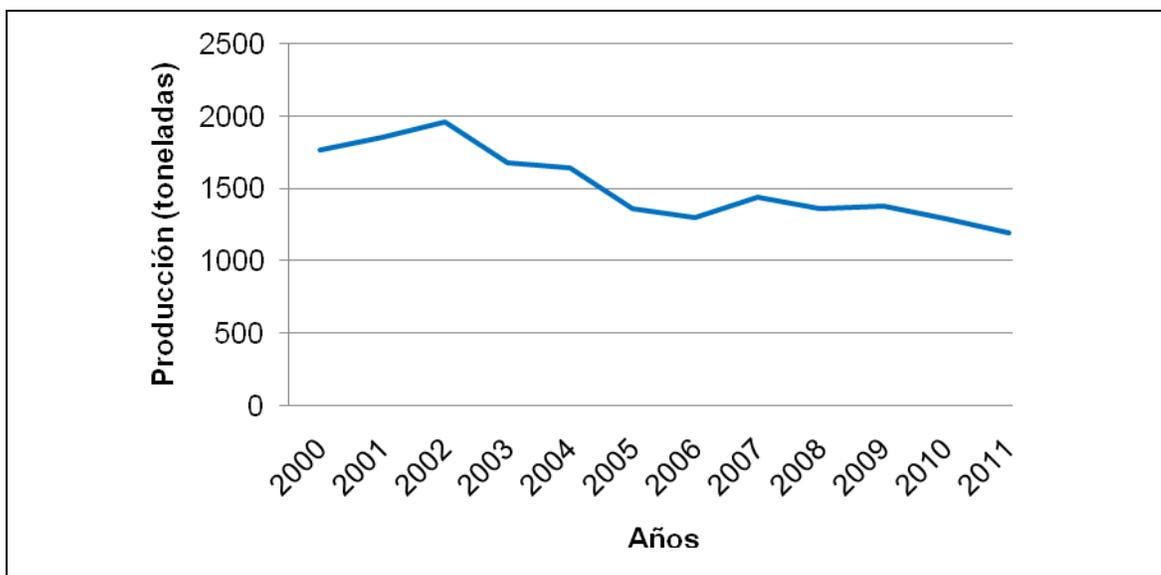
**Cuadro 3. Estimación de las importaciones de aceite esencial de lavanda (2012-2021)**

Año	Cantidad (Kg)	Año	Cantidad (Kg)
2012	8.966	2017	10.977
2013	9.368	2018	11.379
2014	9.770	2019	11.781
2015	10.172	2020	12.183
2016	10.574	2021	12.585

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Nacional de Aduanas.

**3.1.3.2 Proyección de la oferta.** La proyección de la oferta se realizó en base a la producción de dos países que son los que actualmente exportan la mayor cantidad a Chile, estos son España y Francia. La variación de la producción de estos países se aprecia en las Figuras 6 y 7.

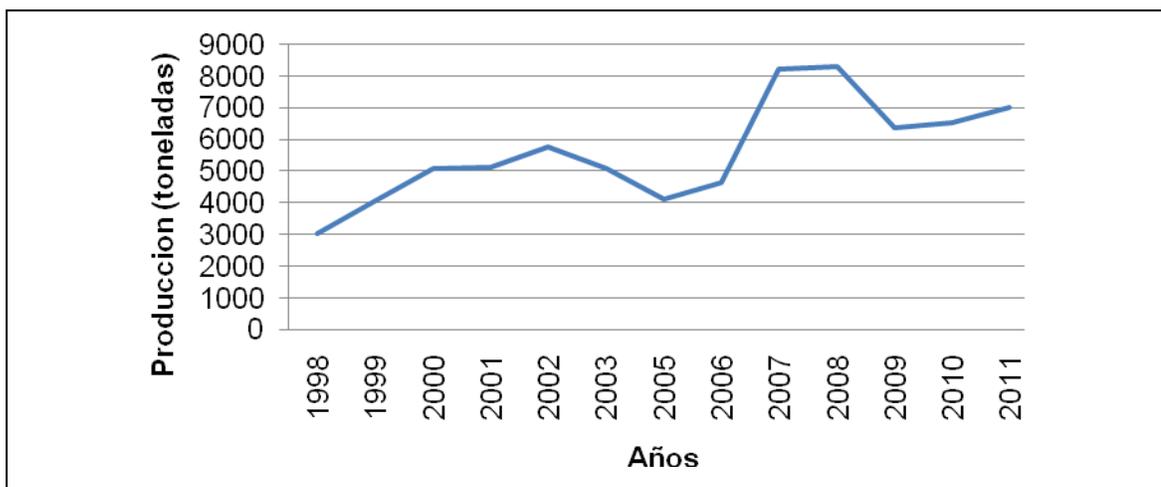
Francia es el principal país productor de aceite esencial de lavanda y su producción está orientada a la preservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable, en la Figura 6 se aprecia que la producción de aceite esencial de lavanda y lavandín en Francia la cual disminuye los últimos años debido a que los suelos se encuentran infectados por fitoplasmas y por la sequía que afecta al país.



**Figura 6. Producción de aceite esencial de lavanda y lavandín en Francia**

Fuente: Adaptado de CIHEF (2009) e INSEE (2012).

En la Figura 7 se aprecia la producción de lavanda y lavandín de España, esta tiene un aumento a lo largo de los años con algunas excepciones como son el caso de los años 2003 al 2005 y 2008 al 2009.



**Figura 7. Producción de lavanda y lavandín en España**

Fuente: MAGRAMA (2012).

**3.1.3.3 Determinación de las posibilidades de mercado para el proyecto.** Las posibilidades de mercado de un producto o servicio se relacionan con la oferta y demanda actual y proyectada de este. Sin embargo, y en consideración a la escasa información disponible sobre el producto analizado, las posibilidades de mercado del proyecto se visualizan en el marco de una sustitución de importaciones, para lo cual, se indican a continuación las principales empresas que hoy en día importan el aceite esencial de lavanda: Laboratorios Adromaco S.A, Aromex S.A, Symrise S.A, Weleda, entre otras. El detalle de estas empresas se encuentra en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Empresas importadoras de aceite esencial de lavanda**

<b>Empresa importadora</b>	<b>Marca del producto</b>	<b>Usos</b>
Laboratorios Andromaco S.A.	Robertet-f	Cosméticos
Aromas, perfumes y colorant.ltd	Rc treatt-f	Perfumería
Aromex S.A.	Rc treatt-f	Cosméticos
Aromex S.A.	Lluch essence-f	Aromaterapia
Bayer S.S.	Madaus ag-f	Cosméticos
Bellavida Ltda.	Devas-f	Aromaterapia
Carlos Cramer prod.arom.S.A.C	Lluch essence-f	Detergentes
Comer. Patagonia Chile Ltda	Patagoniacandles-f	Sin información
Comercial Deliciel Ltda.	Rc treatt-f	Detergentes
Comercial El Roble Limitada	Cosmo int:fragances-f	Sin información
Lorena Carolina Folatre Brione	Young-f	Sin información
Marketing Alternatif spa	Albert-f	Difusores ambientales
Paris-Provence spa	Albert-f	Difusores ambientales
Raul Perret Pidal	Lluch essence	Aerosoles ambientales
Servicios Remarc Ltda	Lluch essence-f	Sin información
Symrise S.A.	Symrise-f	Perfumería
Weleda Chile Ltda.	Weleda-f	Humano

Fuente: Elaborado en base a información obtenida del Servicio Nacional de Aduanas.

### **3.2 Estudio técnico.**

En el estudio técnico se describe el tamaño del proyecto y la localización de este, lo que está determinado por la parcela existente, que corresponden a 2,5 hectáreas en la comuna de Pucón.

**3.2.1 Tamaño del proyecto.** La superficie total del predio corresponde a 10 hectáreas de las cuales se destinará el 25% para el cultivo de lavanda.

**3.2.2 Localización del proyecto.** En el análisis del proyecto se consideró un predio ubicado en el kilómetro 20,5 de la ciudad de Pucón en la Ruta Pucón a Huife, Novena Región de La Araucanía. En la Figura 8 se encuentra el registro fotográfico en el cual se establecerá el cultivo.

La propiedad pertenece a María Florencia Galán Dourthé Rol Único Tributario es 8.476.002-1. Según el avalúo fiscal el predio es una propiedad agrícola y su Rol es el n°00136-00056.

La clasificación del suelo según el avalúo fiscal corresponde a un suelo Clase 4, pero en la realidad se puede apreciar que corresponde a la Clase 3 ya que es adecuado para diversos cultivos y la Clase 4 se caracteriza por ser inadecuado para cultivos agrícolas, además de tener una severa erosión, pedregosidad excesiva, baja retención de humedad y alto contenido de sales (CIREN, 1973), lo que no corresponde a las características del lugar.

El clima para la zona corresponde a templado-infratermal estenotérmico perhídrico (distrito 910.5), que se caracteriza por poseer temperaturas promedio máxima en Enero de 23°C y un promedio mínimo en el mes Julio de 4°C. El período libre de heladas es de 47 días con un promedio de 31 heladas por año, registra anualmente 632 días-grado y 3.094 horas de frío, el régimen hídrico observa una precipitación media anual de 3.477 mm, un déficit hídrico de 60 mm y sin período seco (SANTIBAÑEZ y URIBE, 1993).



**Figura 8. Registro fotográfico del área donde se establecerá el cultivo**

Fuente: Elaboración propia

**3.2.3 Descripción del proceso de producción.** Se prepara el suelo en base a aradura y rastrajes y se confeccionan surcos ubicando las plantas; estas labores no se realizan en el mismo periodo de tiempo para así eliminar malezas antes de realizar la plantación.

La lavanda se caracteriza por ser una especie que no retira muchos nutrientes del suelo, es por esto que se realizará una fertilización de mantención mediante estiércol de ovejas cada dos años debido a que está disponible en el mismo predio y con el propósito de poder realizar una producción con miras hacia una certificación orgánica.

Las lavandas se plantan en surcos a distancias de 70 cm. sobrehilera y 140 cm. entrehilera, dando como resultado una densidad de 10.204 plantas/ha.

El cultivo se debe mantener libre de malezas especialmente durante el primer año para permitir un buen desarrollo de las plantas. Fuentealba (1999) recomienda realizar 4 limpiezas y una aporca. La aporca es necesaria para permitir la brotación y desarrollo de yemas inferiores de la planta. En la labor de limpieza se debe tener la precaución de no lastimar las raíces de la planta.

La floración se inicia a fines de diciembre, sin embargo el momento más oportuno para efectuar la cosecha es durante la fase de plena floración cuando ya el 80% de las flores están abiertas, es decir, cuando dos tercios de las flores han perdido sus pétalos.

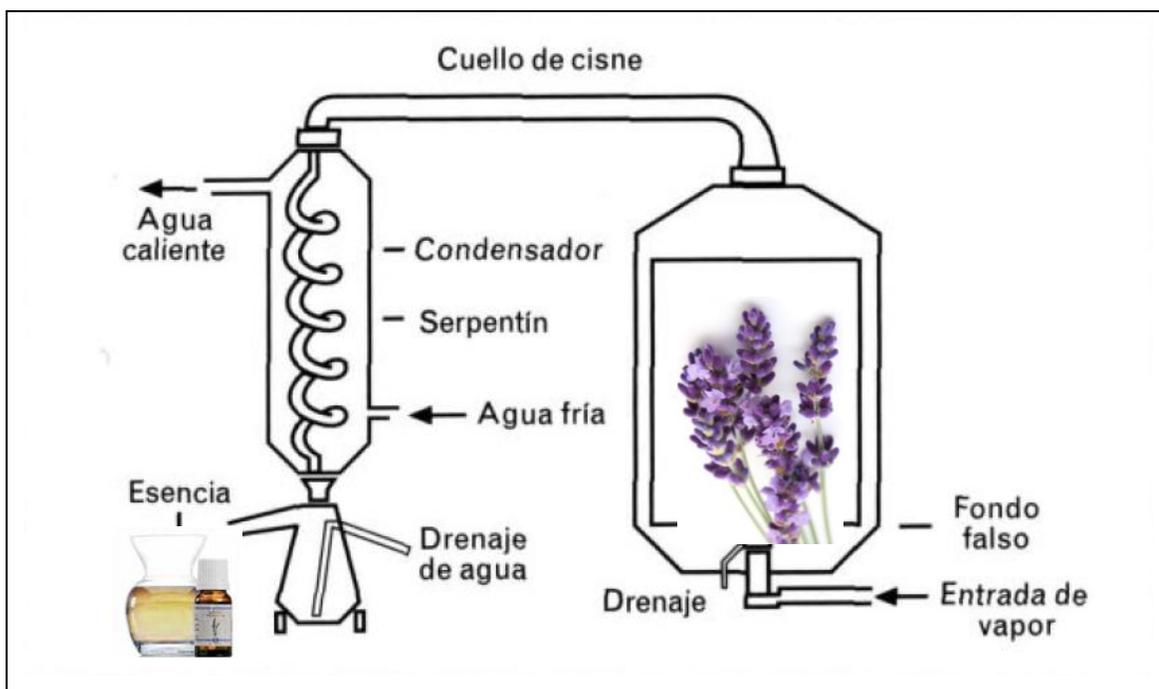
El corte no se debe hacer muy cerca de la base de la planta ya que disminuye el vigor de las plantas y el rendimiento de futuras cosechas.

Luego de la cosecha se vierten los ramilletes florales sin secar al destilador. El aceite esencial se extrae mediante destilación por arrastre de vapor de agua. Las flores de lavanda se cargan en estanques extractores, posteriormente se introduce vapor de agua por la parte inferior del estanque, este vapor arrastra el aceite esencial contenido en las flores. Luego el aceite pasa por un condensador refrigerado por agua donde se condensa y así ser separado del agua por decantación.

El producto final obtenido es un líquido de color amarillo claro, con olor agradable y aromático, el cual se puede almacenar en bidones o tambores que lo protejan de la luz. En el mercado se comercializan en envases de 4, 9, 18 ó 45 kilogramos.

Durante el periodo de reposo invernal las plantas deben ser podadas, para eliminar todas las estructuras florales secas.

El proceso de destilación se describe en la Figura 9.



**Figura 9. Proceso de destilación por arrastre de vapor**

Fuente: Adaptado de VOGEL (2003).

### 3.3 Estudio financiero.

El enfoque de análisis utilizado es el costeo gerencial donde se separan los costos en fijos y variables, los valores descritos corresponden al valor neto.

**3.3.1 Inversión.** La inversión requerida para implementar el cultivo de lavanda tiene un valor total de \$57.345.022. Estas se detallan a continuación, de las cuales un 65,12% será aporte propio y para el 34,88% restante se solicitará un crédito.

- **Suelo.** Corresponden a 2,5 hectáreas por un monto total de \$32.500.000, el valor de la hectárea es de \$13.000.000 debido a que se encuentra en una zona con alto carácter y valor turístico.
- **Destilador.** Destilador para extracción de aceites esenciales, con sistema de arrastre con vapor, cuya capacidad es de 40 litros para una carga de 6 a 8 kilos de flores. Fabricado de acero inoxidable por una empresa ubicada en Molina, VII Región con un costo de \$800.000 más IVA, incluido el transporte al lugar.
- **Construcciones.** Para llevar a cabo el almacenaje de las flores de lavanda y su destilación, además de la comercialización del producto, se requiere una bodega y una oficina.
  - Bodega. Para guardar las herramientas y el material cosechado se debe construir una bodega de madera de 3 x 5 metros, cuyo valor de construcción es de \$1.000.000.
  - Oficina. Para realizar las tareas administrativas de la comprará una oficina prefabricada de madera de 18 metros cuadrados, que incorpora baño, cuyo valor es de \$2.000.000.
- **Combo escritorio.** Para implementar la oficina se utilizará un combo de escritorio el cual incluye el escritorio de melamina con dimensiones de 74 cm. de alto por 150 cm. de frente y 110 cm. de fondo y una silla, su valor en la empresa Sodimac S.A. es de \$61.756.
- **Set de oficina.** Set de oficina que incluye 5 piezas (portalápices, basurero, etc.) cuyo valor en la empresa Sodimac es de \$8.395.
- **Notebook.** Para realizar las tareas administrativas se requiere un Notebook por lo cual se adquirirá un equipo Dell Inspiron 14R cuyo valor es de \$336.126 más IVA.

- **Accesorios notebook.** Para facilitar el trabajo en la oficina se comprarán accesorios para el notebook que incluye teclado numérico, mouse óptico, mochila y un set de limpieza. Este tiene un valor en la empresa Falabella de \$37.807.
- **Impresora.** Impresora Canon Multifuncional TX133, el valor en Falabella es de \$34.990 (\$29.403 más IVA).
- **Automóvil.** Para realizar el transporte de las botellas de lavanda desde la empresa hasta el comprador final es necesario la compra de un Chevrolet Combo Van del año, que funciona con Diesel, la cual tiene un valor de \$9.032.100.
- **Preparación del suelo.** Para implementar el cultivo es necesario realizar la preparación de suelo, por lo que el costo se considera como una inversión y tiene un valor total de \$232.500, cuyo detalle se presenta en el Anexo 3 en el cual se detallan todas las inversiones.
- **Plantación.** Para la plantación se requiere comprar las plantas que tienen un valor de \$420 c/u en cualquier vivero de la zona. Al ser 2,5 hectáreas y una densidad de plantación de 10.417 plantas/ha., el valor total de las plantas es de \$10.718.573. La plantación se realizará de forma manual por lo que se requieren 25 personas durante 6 días, el sueldo es de \$8.000/diarios lo que da como resultado un valor total de los sueldos de \$200.000. Además a cada trabajador se les paga el pasaje de ida y regreso de Pucón a Pichares cuyo valor unitario es de \$700, con un costo total de \$210.000 (25 x 6 x \$1.400).
- **Herramientas.** Para las labores de desmalezado y poda se necesitan tres tijeras para podar profesional Tramontina con un valor de \$14.193 cada una, tres carretillas Alemany con un valor de \$20.160 cada una, tres palas Tramontina cuyo precio es \$9.992 cada una, tres azadones Tramontina con un valor unitario de \$10.160 y tres Hoz Tramontina para realizar la cosecha cuyo precio unitario es de \$4.950, lo que da un total en herramientas \$178.361. Todas las herramientas han sido cotizadas en la empresa Sodimac S.A.

**3.3.2 Costos fijos.** El detalle de los costos fijos se encuentra en el Anexo 6.

- **Mano de obra.** En el predio habrá dos trabajadores permanentes a los cuales se les pagará un sueldo de \$200.000 mensuales, lo que da un valor anual de \$4.800.000 agregándose como costo un mes por año por concepto de indemnización por años de servicio, lo que da un total de \$5.200.000 por año.
- **Fertilización.** La fertilización se realizara con estiércol de ovejas, este se compra por sacos de 40 kilogramos con un valor de \$1.500. Se deben aplicar 20.000 kg/ha cada dos años, lo que equivale a 500 sacos por hectárea. Por lo tanto el valor total de la fertilización es de \$1.875.000 cada dos años.
- **Telefonía.** El valor mensual del plan en telefonía celular de la compañía Entel es de \$25.202 el cual corresponde al plan multimedia 280.
- **Internet.** El servicio de Internet se contrata en la compañía Entel el cual tiene un costo mensual de \$30.244, este es un plan ilimitado de 10 Gb.
- **Otros costos.** En otros costos se consideran artículos de oficina como tintas para la impresora, resmas de hojas, lápices, además de productos para realizar la limpieza de la oficina lo que nos da un total de \$15.000 mensuales.
- **Flete del producto.** La venta del aceite esencial se realizará en la ciudad de Santiago, ya que es ahí donde se encuentran los principales compradores. El flete se realizara con la Chevrolet Combo adquirida en el proyecto.
- **Peajes.** Para llegar a Santiago se deben cruzar 9 peajes, los cuales tienen un valor de \$2.000 cada uno, con lo que el viaje de ida y regreso tiene un costo total en peajes de \$36.000.
- **Combustible.** Desde Pichares a Santiago se deben recorrer 810 kilómetros y el rendimiento de la Chevrolet combo es de 13 km/L por lo que se necesitan aproximadamente 62 L de diesel, los cuales tienen un valor total de \$83.204 ida y regreso (valor diesel \$671).
- **Comida.** Para el chofer encargado de transportar el aceite esencial desde Pucón a Santiago se le entregará un viático de \$12.605 para la comida necesaria en el viaje.
- **Alojamiento.** Debido a que el viaje de Pucón a Santiago es largo, se requiere pagar un día de alojamiento en una hostel de Santiago que tiene un valor promedio por persona de \$8.403.

**3.3.3 Costos variables.** Los costos que dependen de la cantidad producida corresponden a los siguientes:

- **Salario trabajadores temporales.** Para realizar la cosecha durante los meses de diciembre-enero el primer año se contratara dos trabajadores por dos meses con un sueldo mensual de \$200.000 cada uno, luego aumenta un trabajador por año, completando cinco trabajadores en el 4to año con un costo total de \$2.000.000.
- **Botellas.** Para comercializar el aceite esencial se comprarán botellas de vidrio color ámbar de 1 litro. El precio por botella es de \$193, el primer año se compran 10, luego 30 y se estabiliza el tercer año con 50 botellas, pero pueden variar según la producción de aceite.
- **Gas.** Debido a que la producción puede variar, para realizar la destilación se utilizará gas, cuyo costo dependerá de la cosecha que se produzca. El valor del gas es de \$15.378 cada cilindro de 15 kg., el primer año se utilizará solo uno, luego dos y se estabiliza el tercer año con 3 cilindros, que también pueden variar según la cosecha que se genere ese año.
- **Tarjetas de presentación.** Para entregar a los clientes se confeccionarán tarjetas de presentación cuya cantidad varía a lo largo de los años, con un valor promedio de \$5.900 por cada 100 tarjetas.
- **Electricidad.** El consumo promedio estimado de electricidad es de \$8.000 mensuales el primer año y aumenta en \$1.000 cada año hasta el 4to año, ya que depende de la cantidad de horas que se utilice la bodega y la oficina.
- **Etiquetas.** El número de botellas para comercializar varía con la producción, por lo tanto el número de etiquetas también. El costo unitario por etiqueta es de \$20.

**3.3.4 Descripción de ingresos.** Para determinar los ingresos se utilizó el rendimiento que se encuentra expresado en las diversas referencias consultadas; como no existe concordancia entre estas, se utilizó un rendimiento de 2.000 kg de flor por hectárea, siendo el que más semejanza tiene entre los diversos autores. Además, la cantidad de aceite esencial producida es de un 2,6% del rendimiento y junto con la densidad de aceite esencial que es 0,855 gr/ml se pudo determinar los litros de aceite esencial producidos.

Luego de tener los litros producidos por hectáreas y al saber que el valor por litro de aceite puro de lavanda es de \$400.000 se determinó el ingreso total del predio, que se detalla en el Anexo 7. Al momento de la entrega del producto se debe realizar el pago de este, sino se cancela el producto se venderá a otra empresa.

Se estima que la vida útil de la planta no supera los 12 años, luego del año 8 la lavanda comienza a disminuir su producción por lo que se ve afectada la cantidad de aceite esencial que se extrae los últimos años.

### 3.3.5 Proyección de fuentes y uso de fondos.

En el Anexo 9 se encuentra el cuadro de fuentes y usos de fondos en el cual se obtiene la proyección de las disponibilidades de los fondos y sus respectivos usos.

### 3.3.6 Flujo de ingresos y costos.

El flujo de ingresos se encuentra en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Flujo de caja, con tasa de descuento de 15%**

AÑO	Monto Inversión	Utilidad Neta + Depreciación	Valor Residual	Saldo	Actualizado
0	57.345.022			-57.345.022	-57.345.022
1		5.557.953		5.557.953	4.833.002
2		18.694.528		18.694.528	14.135.749
3		31.575.350		31.575.350	20.761.305
4		42.741.202		42.741.202	24.437.421
5		41.129.480		41.129.480	20.448.620
6		32.848.895		32.848.895	14.201.484
7		26.629.196		26.629.196	10.010.901
8		18.681.994		18.681.994	6.107.177
9		12.474.829		12.474.829	3.546.125
10		6.664.924	36.448.920	43.113.844	10.657.083
	<b>TIR</b>			37,94%	
	<b>VAN</b>			71.793.845	

## 3.4 Evaluación del proyecto.

**3.4.1 Criterio del valor actual de los beneficios netos (VABN) y criterio de la tasa interna de retorno (TIR).** Con los datos del flujo de caja del Cuadro 5 se determina el VABN y el TIR. Ambos indican la rentabilidad del proyecto.

Como se aprecia en el Cuadro 5, el valor del VAN es un valor positivo por lo que el proyecto es rentable, además se determina el TIR el cual es mayor que la tasa de descuento por lo que se determina que el proyecto es rentable.

**3.4.2 Criterio de la relación beneficio-costo.** La relación beneficio/costo indica cuanto se recibe por cada peso invertido. Como se aprecia en el Cuadro 6, por cada peso invertido se recuperan 1,747; es decir que se obtiene una ganancia de 0,747 por cada peso que se invirtió en el proyecto.

**Cuadro 6. Relación beneficio-costo**

Año	Item	Ingresos y Costos	Ingresos y Costos Actualizados
0	Inversión	57.345.022	49.865.236
1	Ingresos	15.812.865	13.750.318
	Costos	12.122.013	10.540.881
2	Ingresos	30.409.357	22.993.843
	Costos	10.600.007	8.015.128
3	Ingresos	48.654.971	31.991.433
	Costos	13.040.932	8.574.624
4	Ingresos	60.818.713	34.773.297
	Costos	11.504.242	6.577.588
5	Ingresos	60.818.713	30.237.649
	Costos	13.481.815	6.702.845
6	Ingresos	48.654.971	21.034.887
	Costos	11.478.299	4.962.386
7	Ingresos	42.573.099	16.004.805
	Costos	13.027.960	4.897.693
8	Ingresos	30.409.357	9.940.873
	Costos	10.615.386	3.470.188
9	Ingresos	24.327.485	6.915.390
	Costos	12.149.669	3.453.694
10	Ingresos	15.204.678	3.758.364
	Costos	10.155.579	2.510.304
Total beneficios			191.400.857
Total costos			109.570.567
Relación B/C			<b>1,747</b>

**3.4.3 Criterio del periodo de recuperación acumulado.** El periodo de recuperación indica el tiempo que se necesita para que el flujo de caja cubra la inversión. El criterio utilizado es el periodo de recuperación descontando y se indica en el Cuadro 7. Por lo que se determina que el cuarto año de implementado el proyecto se recupera la inversión.

**Cuadro 7. Periodo de recuperación de capital**

<b>Año</b>	<b>I.neto</b>	<b>I. neto actualizado i=15%</b>	<b>V. actual acum. i=15%</b>
0	57.345.022	-57.345.022	-57.345.022
1	3.690.853	3.209.437	-54.135.585
2	19.809.349	14.978.714	-39.156.871
<b>3</b>	35.614.039	23.416.809	-15.740.062
<b>4</b>	<b>49.314.472</b>	<b>28.195.709</b>	<b>12.455.647</b>
5	47.336.898	23.534.804	35.990.452
6	37.176.671	16.072.501	52.062.953
7	29.545.139	11.107.112	63.170.065
8	19.793.971	6.470.684	69.640.749
9	12.177.817	3.461.696	73.102.445
10	5.049.099	1.248.060	74.350.505

**3.4.4 Punto de equilibrio.** En el Anexo 10 se encuentran los puntos de equilibrio para cada año, al analizar el cuarto año, que es el año en el cual se recupera la inversión, se aprecia que el punto de equilibrio tiene un valor de 15,72. Esto indica que el 15,72% de la producción es capaz de cubrir el total de los costos y sobre este nivel se comienza a generar utilidades.

### **3.5 Análisis de riesgo y sensibilidad.**

**3.5.1 Riesgo.** Para determinar el riesgo de un proyecto se puede utilizar el método de análisis de riesgo Optimista/Pesimista y las variables que influyen son: precio del aceite esencial y producción. Es por esto que se realizan diversos análisis con el mismo método que se encuentran en el Anexo 11 y 12.

**3.5.2 Sensibilidad.** Para calcular la sensibilidad se disminuyen los ingresos y producción hasta que el valor actual de los beneficios netos sea cero.

En el caso que el costo del litro de aceite esencial sea de \$21.591 el VABN es igual a cero, es decir que al disminuir el valor del aceite en un 46,03% el VABN es cero. En el

caso de disminuir la producción en un 46,1% aproximadamente el VABN = 0. Según este cálculo se determina que el proyecto es de bajo riesgo considerando la variación en el precio del producto y la variación de la producción, ya que al ser mayor al 20% se considera un proyecto de bajo riesgo.

## 4 CONCLUSIONES

La demanda del aceite esencial va en aumento, ya que la tendencia de las importaciones es al alza y las exportaciones tienen tendencia a la baja, por lo que existe un mercado en Chile que crece año tras año, pero como no se produce la cantidad suficiente de aceite esencial se debe importar.

En cuanto a la competitividad, Chile compite con el aceite que se produce principalmente en Francia, EE.UU., España y Alemania ya que son los principales países proveedores. En relación a los productos sustitutos, tales como la menta, geranio, jazmín, no presentan una variación de la demanda ya que estas especies tienen distintas propiedades a la lavanda.

La extracción de aceites esenciales, posee un gran futuro, ya que las industrias que consumen estas sustancias están en crecimiento sostenido hace varias decenas de años. Tanto en Chile como en el extranjero se consumen masivamente todo tipo de alimentos y productos cosméticos aromáticos.

La principal inversión que se debe realizar corresponde al suelo y a las plantas, en cuanto a los costos el más importante es el sueldo de los trabajadores para mantener y cosechar el cultivo.

Los mayores ingresos se generan a partir del año 4 ya que la lavanda alcanza su máxima productividad de aceite esencial.

Los indicadores económicos permiten determinar que es un proyecto rentable, ya que el valor del VABN es mayor a cero (\$71.793.845) y la TIR es mayor a la tasa de descuento (37,94%). La inversión se recupera al quinto año.

Con respecto al análisis de sensibilidad y riesgo, para que el proyecto deje de ser rentable es necesario que el precio del aceite esencial disminuya más de un 46,03%, o que manteniendo el precio esperado, la producción de aceite esencial disminuya más de un 46,1%, por lo tanto se trataría de un proyecto con un bajo riesgo relativo en relación al precio y rendimiento.

Para aumentar los ingresos se pueden vender otros productos elaborados a partir de la lavanda, para lo cual se debe realizar un proceso de secado y así generar productos para el baño, ramos florales, jabones, entre otros. Además se pueden realizar tours por el cultivo, que son de gran atractivo turístico.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUSTOS, J. 2007. Ficha de Proyecto – estudio de mercado lavanda y lavandín. Departamento de ingeniería de sistemas. Universidad de la Frontera. (On line) <<http://ebookbrowse.com/ficha-de-proyecto-estudio-de-mercado-lavanda-y-lavandin-doc-d144361721>> (22 ago. 2012)
- CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES (CIREN). Estudio Agrológico IX Región. Materiales y símbolos. (On line) <<http://bibliotecadigital.ciren.cl/gsdlexterna/collect/bdirenci/index/assoc/HASH963e.dir/e9matsim.pdf>> (17 abr. 2011).
- COMITÉ INTERPROFESSIONNEL DES HUILES ESSENTIELLES FRANÇAISES (CIHEF). 2009. An essential sector. (On line) <<http://www.censo-lavande.fr/une-filiere-essentielle/une-filiere-essentielle-106.html>> (22 ago. 2012)
- COLLURA, A.M y STORTI, M. (s/f). Manual para el cultivo de plantas aromáticas. (Original no consultado). 89-156 pp.
- CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1981. Aceites esenciales. Chile. 45 pp.
- DAVIS, J. y CAMPER, D. 2001. Lavender, History, Taxonomy & Production. (Original no consultado)
- DURANDÍN, M. 1971. Contribución al estudio de los aceites esenciales nacionales. Tesis para optar al título de Químico-Farmacéutico de la Universidad de Chile. (Original no consultado)
- EDUCARCHILE. 2011. Mapa actividades terciarias Novena Región. (On line). <<http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=132479>> (22 ago. 2012)

- FUENTEALBA, J. 1999. Cultivo de la lavanda para la obtención de aceite esencial. Universidad Austral de Chile. Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Dirección de Extensión. 8 p.
- GUANAJUATO GOBIERNO DEL ESTADO. 2012. Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo del estado de Guanajuato Fase II. (On line) <[http://sde.guanajuato.gob.mx/descarga/oportunidades/4.-Aceites\\_Esenciales.pdf](http://sde.guanajuato.gob.mx/descarga/oportunidades/4.-Aceites_Esenciales.pdf)> (22 ago. 2012).
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES (INSEE). 2012. Production de lavande et lavandin en Provence-Alpes-Côte-d'Azur. (On line). <[http://www.insee.fr/en/themes/document.asp?reg\\_id=5&ref\\_id=18548&page=dossier/dos06/agritab.htm#neuf](http://www.insee.fr/en/themes/document.asp?reg_id=5&ref_id=18548&page=dossier/dos06/agritab.htm#neuf)> (22 ago. 2012).
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 2004. Oil of Lavender (Lavandula angustifolia Mill.). (On line) <[http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=36253](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=36253)> (22 ago. 2012).
- LERDON, J. 2010. Preparación y evaluación de proyectos agrícolas y agroindustriales. Universidad Austral de Chile. Instituto de Economía Agraria, Serie B, Nº 45. 147 p.
- LOPEZ, X., BAGISNKY, C. y PORTILLA, G. 1997. Caracterización del crecimiento y rendimiento de plantas de Lavanda establecidas en la región central de Chile. Agricultura Técnica (Chile) 57 (2):113-121. (Original no consultado)
- MALGAREJO, R. 2006. Efectos del estrés: Chilenos con la soga al cuello. Revista Ercilla. (On line). <[http://www.ercilla.cl/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=491&Itemid=4](http://www.ercilla.cl/web/index.php?option=com_content&task=view&id=491&Itemid=4)> (22 ago.2012)
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (MAGRAMA). 2012. Anuario de Estadística. (On line) <<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estad-publicaciones/anuario-de-estadistica/default.aspx#para2>> (22 ago. 2012)
- MUÑOZ, F. 1987. Plantas medicinales y aromáticas. Estudio cultivo y procesado, 189-208. (Original no consultado).

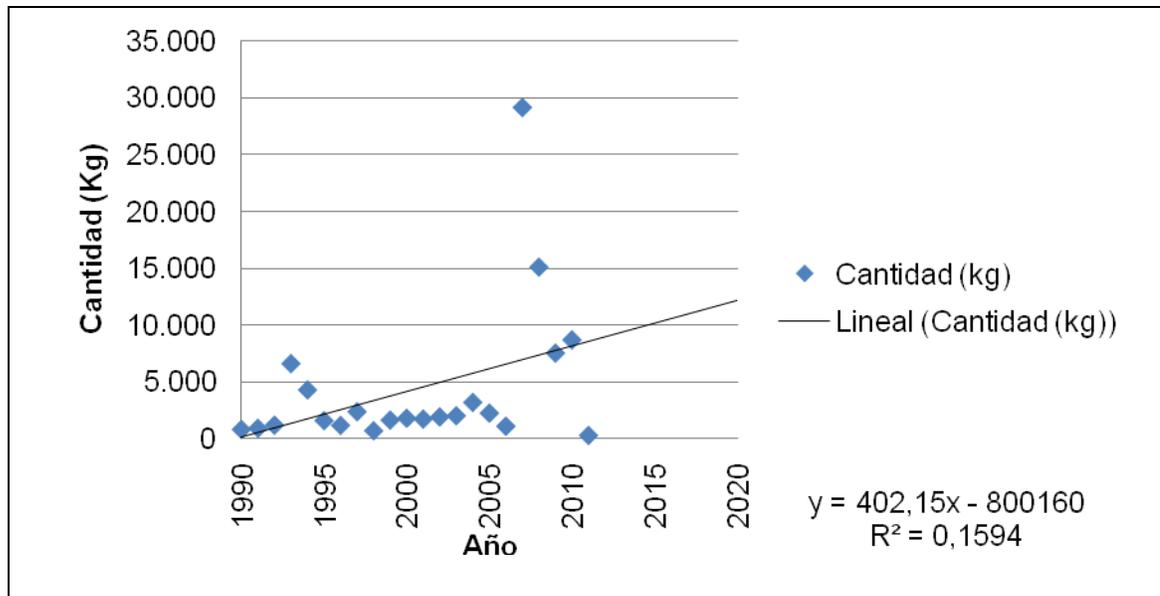
- NOSIS LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO S.A. 2012. Comercio Exterior Mundial de NCE Aceites esenciales y resinoides; preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética. (On line). <<http://trade.nosis.com/en/Comex/Import-Export/Worldwide/Essential-oils-resinoids-perfumery-cosmetic-toilet-preparations/WD/33>> (22 ago. 2012)
- ORTEGA, X., SALAZAR, E. y PORTILLA, G. 2001b. Producción de esencias aromáticas en Chile. Las importaciones de aceite de lavanda. Tierra Adentro (Chile) 40:10-13. (Original no consultado)
- SANTIBAÑEZ, F. y URIBE, J. 1993. Atlas Agroclimático de Chile: Regiones VIII y IX. Universidad de Chile, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, Lab. De Agroclimatología. Santiago, Chile. 66 pp. (On line) <[http://www.gestionforestal.cl:81/ag\\_01/txt/clima/climasix.htm](http://www.gestionforestal.cl:81/ag_01/txt/clima/climasix.htm)> (17 abr. 2011).
- SARACCO, A. 2011. Propiedades de la lavanda. (On line) <<http://andreasaraccobiocosmetica.wordpress.com/2011/03/31/propiedades-de-la-lavanda/>> (22 ago. 2012)
- SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS (SII). 2012. Tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado. (On line). <[http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla\\_vida\\_enero.htm](http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm)> (22 ago. 2012)
- VERGARA, M. 2005. Caracterización del aceite esencial de lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masa, en distintas localidades de la Décima Región de Chile. Tesis Lic. Agronomía. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 79p.
- VOGEL. 2003. Métodos de extracción. (On line) <[http://www.copper-alembic.com/essentials\\_methods.php?lang=es](http://www.copper-alembic.com/essentials_methods.php?lang=es)> (22 ago. 2012)

## 6 ANEXOS

## ANEXO 1 Importaciones y exportaciones de lavanda (kg)

Año	Exportaciones	Importaciones	Año	Exportaciones	Importaciones
1990	0	787	2001	0	1.702
1991	15	893	2002	2	1.892
1992	0	1.172	2003	0	1.999
1993	0	6.582	2004	0	3.172
1994	0	4.270	2005	1	2.228
1995	0	1.566	2006	0	1.076
1996	1	1.149	2007	492	29.117
1997	1	2.352	2008	0	15.072
1998	0	676	2009	0	7.510
1999	0	1.613	2010	0	8.667
2000	0	1.775	2011	0	261

## ANEXO 2 Línea de tendencia de las importaciones.



## ANEXO 3 Plan de inversiones y aporte de capital

ITEM	MONTO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	APORTE DE CAPITAL	CRÉDITO	%
Suelo	13.000.000	2,5	32.500.000	32.500.000	0	56,67
Destilador	800.000	1	800.000	550.673	249.327	1,40
Construcciones:						
Bodega	1.000.000	1	1.000.000	1.000.000	0	1,74
Oficina prefabricada	2.000.000	1	2.000.000	2.000.000	0	3,49
Otros:						
Combo escritorio	61.756	1	61.756	61.756	0	0,11
Set oficina	8.395	1	8.395	8.395	0	0,01
Notebook	336.126	1	336.126	336.126	0	0,59
Accesorios Notebook	37.807	1	37.807	37.807	0	0,07
Impresora Canon	29.403	1	29.403	29.403	0	0,05
Chevrolet Combo Van	9.032.100	1	9.032.100	0	9.032.100	15,75
Preparación del suelo:						
Rastra offset	15.000	5	75.000	75.000	0	0,13
Rastra tandem	12.000	2,5	30.000	30.000	0	0,05
Arado vertedera	18.000	2,5	45.000	45.000	0	0,08
Vibrocultivador	15.000	2,5	37.500	37.500		0,07
Tractor con implemento	18.000	2,5	45.000	45.000	0	0,08
Plantación				0		
Plantas	420	25.510	10.718.573	0	10.718.573	18,69
Mano de obra	8.000	25	200.000	200.000	0	0,35
Transporte de personal	700	300	210.000	210.000	0	0,37
Herramientas						
Tijeras para podar	14.193	3	42.580	42.580	0	0,07
Carretillas Alemany	20.160	3	60.479	60.479		0,11
Palas Tramontina	9.992	3	29.975	29.975		0,05
Azadones Tramontina	10.160	3	30.479	30.479	0	0,05
Hoz Tramontina	4.950	3	14.849	14.849	0	0,03
<b>TOTAL</b>			<b>57.345.022</b>	<b>37.345.022</b>	<b>20.000.000</b>	<b>100,00</b>
<b>PORCENTAJE</b>			<b>100,00</b>	<b>65,12</b>	<b>34,88</b>	

**ANEXO 4 Plan de reinversiones**

ITEM	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suelo										
Destilador										550.000
Construcciones:										
Bodega										
Oficina prefabricada										
Otros:										
Combo escritorio					73.980					73.980
Set oficina			1.490			1.490		1.490		
Notebook						329.990				
Accesorios Notebook						44.990				
Impresora Canon			39.990			39.990		39.990		
Chevrolet Combo Van						9.032.100				
Preparación del suelo:										
Rastra offset										
Rastra tandem										
Arado vertedera										
Vibrocultivador										
Tractor con implemento										
Plantación										
Plantas										
Mano de obra										
Transporte de personal										
Herramientas										
Tijeras para podar			50.670			50.670		50.670		
Carretillas Alemany			71.970			71.970		71.970		
Palas Tramontina			35.670			35.670		35.670		
Azadones Tramontina			36.270			36.270		36.270		
Hoz Tramontina			17.670			17.670		17.670		
<b>TOTAL</b>			<b>253.730</b>	<b>0</b>	<b>73.980</b>	<b>9.660.810</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>253.730</b>	<b>623.980</b>

**ANEXO 5 Depreciaciones y valores residuales**

ITEM	Valor Inicial	Vida Útil	Depreciación anual	Valor Residual
Suelo	32.500.000		0	32.500.000
Destilador	800.000	10	80.000	0
Construcciones:				
Bodega	1.000.000	20	25.000	500.000
Oficina prefabricada	2.000.000	20	50.000	1.000.000
Otros:				
Combo escritorio	61.756	5	12.351	0
Set oficina	8.395	3	2.798	0
Notebook	336.126	6	56.021	0
Accesorios Notebook	37.807	6	6.301	0
Impresora Canon	29.403	3	9.801	0
Chevrolet Combo Van	9.032.100	6	1.204.280	1.806.420
Preparación del suelo:				
Rastra offset	75.000		0	75.000
Rastra tandem	30.000		0	30.000
Arado vertedera	45.000		0	45.000
Vibrocultivador	37.500		0	37.500
Tractor con implemento	45.000		0	45.000
Plantación				
Plantas	10.718.573	10	1.071.857	0
Mano de obra	200.000		0	200.000
Transporte de personal	210.000		0	210.000
Herramientas				
Tijeras para podar	42.580	3	14.193	0
Carretillas Alemany	60.479	3	20.160	0
Palas Tramontina	29.975	3	9.992	0
Azadones Tramontina	30.479	3	10.160	0
Hoz Tramontina	14.849	3	4.950	0
<b>TOTAL</b>			<b>2.572.914</b>	<b>36.448.920</b>

**ANEXO 6 Costos fijos y variables**

<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Salarios t. temp.	800.000	1.200.000	1.600.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	1.600.000	1.200.000	800.000	800.000
Botellas	30.563	58.774	94.039	117.549	117.549	94.039	82.284	58.774	47.020	29.387
Gas	15.378	30.756	46.134	46.134	46.134	46.134	46.134	46.134	30.756	30.756
Tarjetas	11.765		5.882		8.824		5.882		5.882	
Energía (luz)	96.000	108.000	120.000	132.000	132.000	132.000	120.000	108.000	96.000	96.000
Etiquetas botellas	3.163	6.082	9.731	12.164	12.164	9.731	8.515	6.082	4.865	3.041
<b>Sub. Total CV</b>	<b>956.868</b>	<b>1.403.613</b>	<b>1.875.787</b>	<b>2.307.847</b>	<b>2.316.670</b>	<b>2.281.904</b>	<b>1.862.816</b>	<b>1.418.991</b>	<b>984.524</b>	<b>959.184</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>										
Salario t. perm	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000
Fertilización	1.875.000		1.875.000		1.875.000		1.875.000		1.875.000	
Internet	362.924	362.924	362.924	362.924	362.924	362.924	362.924	362.924	362.924	362.924
Telefonía	302.420	302.420	302.420	302.420	302.420	302.420	302.420	302.420	302.420	302.420
Flete producto										
Peajes	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Combustible	83.204	83.204	83.204	83.204	83.204	83.204	83.204	83.204	83.204	83.204
Comida	12.605	12.605	12.605	12.605	12.605	12.605	12.605	12.605	12.605	12.605
Alojamiento	8.403	8.403	8.403	8.403	8.403	8.403	8.403	8.403	8.403	8.403
Otros costos	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Depreciación	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914
Imprevistos (5%)	531.674	437.924	531.674	437.924	531.674	437.924	531.674	437.924	531.674	437.924
<b>Sub. Total Costos Fijos</b>	<b>11.165.145</b>	<b>9.196.395</b>								
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>12.122.013</b>	<b>10.600.007</b>	<b>13.040.932</b>	<b>11.504.242</b>	<b>13.481.815</b>	<b>11.478.299</b>	<b>13.027.960</b>	<b>10.615.386</b>	<b>12.149.669</b>	<b>10.155.579</b>

**ANEXO 7 Ingresos brutos**

<b>ITEMS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Aceite Esencial de Lavanda	15.812.865	30.409.357	48.654.971	60.818.713	60.818.713	48.654.971	42.573.099	30.409.357	24.327.485	15.204.678
<b>Total ingresos brutos</b>	<b>15.812.865</b>	<b>30.409.357</b>	<b>48.654.971</b>	<b>60.818.713</b>	<b>60.818.713</b>	<b>48.654.971</b>	<b>42.573.099</b>	<b>30.409.357</b>	<b>24.327.485</b>	<b>15.204.678</b>

**ANEXO 8. Estados de pérdidas y ganancias**

<b>ITEM</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Ingresos Brutos	15.812.865	30.409.357	48.654.971	60.818.713	60.818.713	48.654.971	42.573.099	30.409.357	24.327.485	15.204.678
Costos anuales	12.122.013	10.600.007	13.040.932	11.504.242	13.481.815	11.478.299	13.027.960	10.615.386	12.149.669	10.155.579
<b>Utilidad bruta</b>	<b>3.690.853</b>	<b>19.809.349</b>	<b>35.614.039</b>	<b>49.314.472</b>	<b>47.336.898</b>	<b>37.176.671</b>	<b>29.545.139</b>	<b>19.793.971</b>	<b>12.177.817</b>	<b>5.049.099</b>
Contribuciones e Impuestos	705.814	3.687.736	6.611.604	9.146.184	8.780.333	6.900.691	5.488.857	3.684.891	2.275.903	957.090
<b>Utilidad neta</b>	<b>2.985.038</b>	<b>16.121.613</b>	<b>29.002.435</b>	<b>40.168.288</b>	<b>38.556.565</b>	<b>30.275.981</b>	<b>24.056.282</b>	<b>16.109.080</b>	<b>9.901.914</b>	<b>4.092.009</b>

### ANEXO 9 Proyección de fuentes y usos de fondos

FUENTES	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos											
Netos		3.690.853	19.809.349	35.614.039	49.314.472	47.336.898	37.176.671	29.545.139	19.793.971	12.177.817	5.049.099
Depreciación		2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914	2.572.914
Crédito solicitado	20.000.000										
Aporte de capital	37.345.022										
Valor residual											36.448.920
Saldo año anterior		0	1.263.767	10.886.491	28.060.175	53.188.022	83.023.855	89.112.630	91.230.684	83.597.569	68.094.570
<b>Total</b>	<b>57.345.022</b>	<b>6.263.767</b>	<b>23.646.030</b>	<b>49.073.445</b>	<b>79.947.561</b>	<b>103.097.835</b>	<b>122.773.440</b>	<b>121.230.684</b>	<b>113.597.569</b>	<b>98.348.300</b>	<b>112.165.504</b>
<b>USOS</b>											
Invent. Activo											
Fijo	57.345.022	0	0	253.730	0	73.980	9.660.810	0	0	253.730	623.980
Amort.											
Crédito Solicitado		0	5.759.539	6.623.470	7.616.991						
Intereses											
Crédito solicitado		3.000.000	3.000.000	2.136.069	1.142.549						
Retiros Personales		2.000.000	4.000.000	12.000.000	18.000.000	20.000.000	24.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
<b>Total</b>	<b>57.345.022</b>	<b>5.000.000</b>	<b>12.759.539</b>	<b>21.013.269</b>	<b>26.759.539</b>	<b>20.073.980</b>	<b>33.660.810</b>	<b>30.000.000</b>	<b>30.000.000</b>	<b>30.253.730</b>	<b>30.623.980</b>
<b>SALDO ANUAL</b>	<b>0</b>	<b>1.263.767</b>	<b>10.886.491</b>	<b>28.060.175</b>	<b>53.188.022</b>	<b>83.023.855</b>	<b>89.112.630</b>	<b>91.230.684</b>	<b>83.597.569</b>	<b>68.094.570</b>	<b>81.541.524</b>

**ANEXO 10 Punto de equilibrio.**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Ingreso bruto	15.812.865	30.409.357	48.654.971	60.818.713	60.818.713	48.654.971	42.573.099	30.409.357	24.327.485	15.204.678
Costo variable	956.868	1.403.613	1.875.787	2.307.847	2.316.670	2.281.904	1.862.816	1.418.991	984.524	959.184
Costos fijos	11.165.145	9.196.395	11.165.145	9.196.395	11.165.145	9.196.395	11.165.145	9.196.395	11.165.145	9.196.395
<b>PE</b>	<b>75,16</b>	<b>31,71</b>	<b>23,87</b>	<b>15,72</b>	<b>19,09</b>	<b>19,83</b>	<b>27,43</b>	<b>31,72</b>	<b>47,83</b>	<b>64,56</b>

**ANEXO 11 Análisis de riesgo según el método optimista/pesimista. Variación del precio**

<b>ITEM</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Optimista (\$600.000/L)	11.597.285	35.014.028	59.941.524	79.723.828	77.746.255	61.504.157	50.831.689	34.998.650	24.341.560	12.651.438
<b>Esperable (\$400.000/L)</b>	<b>3.690.853</b>	<b>19.809.349</b>	<b>35.614.039</b>	<b>49.314.472</b>	<b>47.336.898</b>	<b>37.176.671</b>	<b>29.545.139</b>	<b>19.793.971</b>	<b>12.177.817</b>	<b>5.049.099</b>
Pesimista (\$200.000/L)	-4.215.580	4.604.671	11.286.554	18.905.115	16.927.541	12.849.186	8.258.589	4.589.293	14.074	-2.553.240

**ANEXO 12 Análisis de riesgo según el método optimista/pesimista. Variación de la producción.**

<b>ITEM</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Producción mayor (3.000 kg/ha)	11.580.423	34.981.600	59.889.639	79.658.972	77.681.399	61.452.272	50.786.289	34.966.221	24.315.617	12.635.224
<b>Producción esperable (2.000 kg/há)</b>	<b>3.690.853</b>	<b>19.809.349</b>	<b>35.614.039</b>	<b>49.314.472</b>	<b>47.336.898</b>	<b>37.176.671</b>	<b>29.545.139</b>	<b>19.793.971</b>	<b>12.177.817</b>	<b>5.049.099</b>
Producción menor (1.000 kg/ha)	-4.198.718	4.637.099	11.338.439	18.969.971	16.992.398	12.901.071	8.303.989	4.621.721	40.017	-2.537.026

**ANEXO 13 Crédito solicitado**

<b>Año</b>	<b>Cuota</b>	<b>Interés (15%)</b>	<b>Amortización</b>	<b>Saldo</b>
0				20.000.000
1		4.920.000	0	20.000.000
2	10.185.214	4.920.000	5.265.214	14.734.786
3	10.185.214	3.624.757	6.560.457	8.174.329
4	10.185.214	2.010.885	8.174.329	0