

**ARANDANO (*Vaccinium corymbosum*), UNA ALTERNATIVA TARDIA
PARA LA PATAGONIA HUMEDA DE LA REGION DE AYSEN.**

Proyecto FIA-PI-C-2005-1-A-120



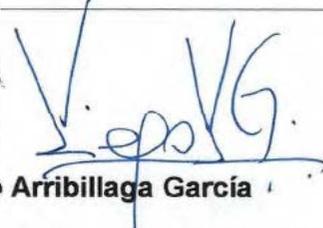
INFORME TECNICO FINAL

COYHAIQUE

Septiembre de 2009

DYCIMA DE FORTIN-FM
 30 SET 2009
 7650 1010

I. ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO	Arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.), una alternativa tardía para la Patagonia Húmeda de la Región de Aysén.
CÓDIGO	PI-C-2005-1-A-120
REGIÓN	Aysén
Nº INFORME	INFORME FINAL
AGENTE EJECUTOR	Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA TAMEL AIKE
AGENTES ASOCIADOS	Ciro Jara Valdés. Agrícola Chile Chico Cherry Ltda. Raúl Fontecha
COSTO TOTAL	\$ 151.856.750
APORTE FIA	\$ 99.969.274 (66 %)
PERÍODO DE EJECUCIÓN	44 meses, desde el 31/12/2005 al 31/08/2009
NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR PROYECTO	  Diego Arribillaga García

II. RESUMEN EJECUTIVO.

Este informe final, abarca todo el trabajo realizado durante la ejecución del Proyecto FIA PI-C-2005-1-A-120 “ Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), una alternativa tardía para la Patagonia Húmeda de la Región de Aysén” que tuvo una duración de 44 meses. El presente informe se compone de la siguiente estructura, que se detalla a continuación:

Un resumen general de la propuesta, seguido del desarrollo de ésta donde se detalla el cumplimiento de los objetivos y actividades, los aspectos metodológicos, las adaptaciones y/o modificaciones introducidas al proyecto durante su ejecución. Finalmente se detallan los resultados del proyecto en los temas trabajados durante la ejecución del proyecto como son los relacionados con el Manejo del cultivo, Problemas Nutricionales y Fitosanitarios (Plagas y Enfermedades), Ciclo Fenológico, Crecimiento vegetativo y Características Climáticas.

Además se tratan los problemas enfrentados durante la ejecución del proyecto, el detalle de las actividades de difusión realizadas, y las conclusiones finales obtenidas del estudio.

III. DESARROLLO

1. RESUMEN INICIAL DEL PROYECTO.

El arándano es un frutal menor del tipo berry, destinado mayormente a la exportación, que se inscribe como uno de los cultivos del sector agrícola y cuyo cultivo ha experimentado en los últimos años un importante crecimiento en nuestro país, despertando un creciente interés entre agricultores por su rentabilidad y vigoroso desarrollo de mercado de fruta fresca de contra-estación en Estados Unidos y Europa.

Este, es un fruto tradicional de hoja caduca, que se encuentra en forma silvestre en algunas zonas de Europa y Norteamérica, del cual existen más de 100 variedades identificadas.

En la industria conservera el uso de arándanos tiene un papel cada vez más importante, así como también es elaborado en forma de mermeladas, como ingrediente en bebidas alcohólicas y especialmente como colorante en diversos alimentos.

El jugo de su pulpa se usa en gastronomía como acompañante de platos en base a carnes rojas, en la confección de salsas de cocina o como guarnición para carnes y pescados. El fruto puede transformarse en jaleas y confituras, siendo utilizado también como relleno en tortas y pasteles.

Con un bajo contenido de calorías, este berry tiene una importante presencia en dietas, ya que tiene la capacidad de reducir el azúcar en la sangre y tiene propiedades antiinflamatorias.

Entre sus características medicinales, el arándano ayuda a curar inflamaciones bucales debido a sus propiedades desinfectantes, mientras que secos combaten las diarreas y frescos tienen propiedades laxantes. También se emplean para mejorar la miopía.

Estudios han demostrado que el fruto del arándano tiene la capacidad de proteger y fortalecer las paredes de los vasos sanguíneos más pequeños o capilares, por lo que se indica en el tratamiento y la prevención de várices, flebitis y hemorroides, al igual que en la prevención de problemas de la visión causados por la ruptura de pequeños vasos sanguíneos en los ojos.

Un efecto que ha recibido mucha atención en años recientes es el de ayudar a prevenir la pérdida de visión a causa de la degeneración de la retina que se produce con gran frecuencia en personas de edad avanzada.

En otros estudios se ha encontrado que la combinación de arándano con vitamina E es muy eficaz para prevenir y para frenar el avance de las cataratas.

Con todas estas características es entendible que en los países desarrollados del hemisferio norte ponga gran énfasis en la producción y consumo de este fruto. Por este motivo la producción tardía del mismo se vuelve económicamente atractiva para nuestras latitudes, ya que en el hemisferio norte, el fruto es cosechado entre abril y octubre, por lo que la contra estación hace que Chile se destaque como el tercer productor mundial de arándano cultivado.

Por último, el valor agregado de un producto proveniente de una zona que goza de fama mundial, por sus bajos niveles de contaminación ambiental, hace que la producción del arándano en la Patagonia húmeda sea muy atractiva.

Las perspectivas de la Región de Aysén para la producción y comercialización de arándanos, se basaban en la posibilidad de poder ofrecer un producto fresco al final de la temporada de exportación, ya que por un lado serían los únicos oferentes de fruta fresca y consecuentemente mayor retorno a productor.

Por lo señalado en el párrafo anterior, existían posibilidades concretas de que la Región de Aysén, se beneficiaría de los mejores retornos a productor al final de la temporada de exportación, una vez finalizadas las cosechas en la Región de los Lagos.

Referente a la investigación de arándanos, el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA Tamei Aike) había concentrado su acción en un proyecto FNDR llamado "Investigación en frutales menores y hortalizas en la región de Aysén," ejecutado entre 1997 y 2000, abarcando distintas especies de berries, en tres zonas agro climáticas, Microclima, Intermedia y zona Húmeda.

Evaluada la información que se contaba hasta ese momento se definió que el objetivo general del proyecto sería “Introducir y evaluar cultivares tardíos de arándano en la Región de Aysén, para prolongar la oferta de fruta fresca al Hemisferio Norte.”

Además se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar cultivares tardíos de arándano, de adecuadas cualidades productivas, en tres zonas agroclimáticas de la Región de Aysén (Zona Húmeda, Intermedia y Microclima).
- Elaboración de Pauta de Manejo del arándano en la Región de Aysén, donde se incluya Manejo Agronómico, evaluación de calidad de frutos y comercialización de la fruta.
- Implementar tres estaciones de monitoreo de variables climáticas.
- Evaluación técnico económica de resultados.
- Difusión de la información (días de campo y cartilla divulgativa, publicación de un manual y realización de un seminario taller).
- Comercialización de fruta fresca, producción tardía de arándanos de la región de Aysén

Mediante el proyecto se realizó la introducción y evaluación del comportamiento de variedades de arándano, donde se implementaron 3 jardines de cultivares en las comunas de Coyhaique (Valle Simpson), Aysén (El Balseo) y Chile Chico (Chile Chico). Para la selección de la ubicación de las unidades experimentales y de los agricultores que participaron en el proyecto se tomaron en cuenta una serie de requisitos como el interés de los productores, la disponibilidad de recursos para replicar esta experiencia en forma comercial, disponibilidad de agua de riego e infraestructura con el fin de asegurar el éxito del proyecto se seleccionaron a los siguientes asociados:

Esteban Milovic, empresario que desde el año 2000, está trabajando en potenciar el cultivo del cerezo en Chile Chico.

Ciro Jara, productor ganadero, localizado en el sector de Valle Simpson, presenta muy buena disposición para evaluar nuevas alternativas productivas.

Raúl Fontecha, productor ganadero, localizado en el sector de El Balseo, su predio se localiza en la rívera norte del río Simpson. Sun Belle Bernies S.A., empresa exportadora de Arándano, de la zona de Purránque.

Durante la ejecución de este proyecto, se realizaron las siguientes actividades: (i) introducción de 5 cultivares, (ii) Determinación de los diferentes estadios del ciclo fenológico (iii) Determinación de la curva de crecimiento, (iv) Determinación de las características climáticas específicas de cada localidad, (v) Definición de los problemas nutricionales y fitosanitarios y (vi) Transferencia de tecnología técnicos, agricultores , y profesionales .

El desarrollo de este cultivo, se presenta como una alternativa de diversificación de cultivos y de expresivo retorno económico en determinadas zonas agro ecológicas de la Región de Aysén.

2. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Al término del período de ejecución del proyecto el objetivo general planteado se consiguió por completo, se introdujo y evaluó el comportamiento de 5 cultivares de en tres zonas agro ecológicas de la XI Región.

Sin embargo, los objetivos específicos se cumplieron en forma parcial, como se detalla a continuación:

Se contemplaba evaluar en cada unidad demostrativa, un pequeño jardín de los cultivares considerando establecer los cultivares Liberty y Aurora, sin embargo, por tratarse de variedades protegidas, no fue posible obtenerlas de parte de las empresas a cargo de su licencia.

Se registraron y definieron los problemas nutricionales y fitosanitarios ocurridos durante todo el periodo del proyecto, con la validación de la sintomatología de la planta por medio de análisis foliares, y el manejo de la fertilización basado en análisis de fertilidad de suelos. Existió monitoreo de plagas y enfermedades, con su reconocimiento en laboratorio de ejemplares y síntomas encontrados en las plantas.

Desde el momento de establecimiento de los jardines, se comenzó el registro de parámetros meteorológicos (temperatura máxima y mínima, humedad relativa, horas de

frío, pluviometría) con el uso de estaciones de registro automáticas que permitieron determinar las características climáticas específicas de cada localidad.

Durante el periodo de ejecución del presente proyecto, no fue posible evaluar producción y calidad de frutos, así como pruebas de post cosecha, esto debido a la condición natural del cultivo de las plantas, a las cuales se privilegia el desarrollo vegetativo durante las dos temporadas siguientes a su establecimiento, para tener una primera pequeña cosecha a la tercera temporada. Por ello que una primera cosecha de evaluación de calidad de frutas, se realizaría entre enero y abril del año 2010.

Las actividades de transferencia de tecnología se realizaron sólo en la zona agro ecológica, donde esta especie presentó una mayor adaptación y desarrollo. Por su parte las actividades contempladas al termino del proyecto (Manual y seminario), no se llevaron a cabo, debido a que no se obtuvo una primera cosecha, que permitiera realizar una evaluación de calidad de frutos y productividad para cada cultivar en las tres zonas agro ecológicas, por ende luego de conversar con el ejecutivo FIA del proyecto, se acordó no realizar estas actividades, al no disponer de resultados concluyentes.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS.

En el Cuadro 1 se presenta la ejecución real de las actividades programadas

Actividad programada	Actividad ejecutada Si/no	Comentarios
Selección de agricultores	Actividad realizada	El criterio de selección de los agricultores asociados, fue su interés en establecer esta especie, y potencial para desarrollar a futuro una plantación comercial, como alternativa de diversificación productiva.
Selección de sitio de plantación, preparación de suelo y acondicionamiento.	Actividad realizada	Una vez seleccionado el terreno, se realizó la preparación de suelo, cierre perimetral y en las localidades de Chile Chico y Valle Simpson, establecimiento de cortinas cortaviento, con malla raschell.
Establecimiento de 5 cultivares en tres zonas agro climáticas.	Actividad realizada	Se establecieron en cada localidad, un huerto demostrativo, con los cultivares Blue gold, Blue crop, Brigitta, Legacy y Elliott.
Evaluación en cada unidad demostrativa, de un jardín de nuevos cultivares tardíos, de reciente ingreso al país.	Actividad no realizada	En base a información proporcionada por viveros, existían dos cultivares tardíos, de reciente ingreso al País, Liberty y Aurora, sin embargo los intentos de conseguir dicho material, con los dueños de la patente, fueron infructuosos.
Implementación sistema de riego y control de heladas	Actividad ejecutada	En cada huerto, se realizaron las obras de riego, tendientes a disponer sistema de impulsión de agua (motobomba), filtro de arena y tubería de riego, con goteros auto compensado de 4 litros hora. Junto a esta, se instalaron en una superficie de 1.200 mt. ² aspersores Perrot, para control de heladas.
Registros fenológicos de cultivares	Actividad ejecutada	Se realizó una descripción de los distintos estados fenológicos de los cultivares, en base a observaciones periódicas.
Determinar curva de crecimiento de cultivares	Actividad realizada	Mediante mediciones periódicas del crecimiento de ramillas, se estableció una curva de crecimiento, determinando desde el inicio al receso vegetativo, de los 5 cultivares en las tres zonas agro climáticas
Identificación de agentes patógenos.	Actividad realizada	Se colectaron muestras de hojas y plantas enfermas de los tres huertos, las que fueron despachadas al laboratorio de Fitopatología de INIA Quilamapu, para su identificación.

Manejo agronómico del cultivo	Actividad realizada	Las labores técnicas, se centraron en la fertilización, riego, poda y control de malezas, tendiente a la formación de estructuras vegetativas.
Determinación del estado nutricional del huerto.	Actividad realizada	Se colectaron 120 hojas de arándano, por cada cultivar, las que fueron enviadas al laboratorio de Fertilidad de suelos de INIA Quilamapu, en Chillán.
Registro e interpretación de datos meteorológicos.	Actividad realizada	Se colectaron datos desde cada estación Ubicadas en las distintas zonas agroecológicas, los que fueron interpretados, de manera establecer adaptación, según sumatoria grados días.
Evaluación productiva de cultivares.	Actividad no realizada	Escaso número de frutos, en los huertos de Chile Chico y El Balseo, debido a que están en su 2° año de formación, por ende febrero a Abril del 2010, se obtendrá frutos en las estructuras vegetativas formadas durante la presente temporada de crecimiento.
Días de campo	Actividad realizada	Se realizaron dos actividades de transferencia, la primera en febrero de 2008, con la participación de autoridades regionales, Seremi de Agricultura y jefes provinciales de servicio. El según día de campo, fue en abril de 2009, con participación de agricultores de Aysén, Coyhaique y Chile Chico. Se realizó una charla técnica por parte del coordinador del proyecto Sr. Diego Arribillaga y el asesor técnico, Jose San Martín.
Reunión técnica	Actividad realizada	Se realizaron reuniones periódicas con los productores, para analizar estado del huerto y planificación de actividades.
Elaboración y difusión de boletín técnico	Actividad realizada	Se entrego a los productores y servicio del Agro, un cartilla con los antecedentes generales del proyecto.
Publicación Manual del Cultivo del arándano	Actividad no realizada	Se contemplaba realizar en Agosto de 2009, la publicación de un Manual del cultivo del arándano en la Región de Aysén, sin embargo, se decidió junto a especialistas no realizarlo, ya que a la fecha de termino del presente proyecto, no se disponía de resultados concluyentes de la evaluación productiva de los cultivares en las tres zonas de estudio.

Seminario	Actividad no realizada	Se contemplaba realizar en Agosto de 2009, un Seminario sobre las perspectivas de desarrollo de este cultivo en la XI Región, sin embargo, al igual que en el caso anterior, en reunión de planificación con el supervisor del proyecto, Sr. Rene Martorel, se concluyó que no se justificaba realizarlo ya que no se disponía de resultados relevantes sobre la evaluación productiva, de los cultivares, en las tres zonas de estudio.
-----------	------------------------	--

5. RESULTADOS DEL PROYECTO

Durante la ejecución del proyecto, se realizaron las siguientes actividades, tendientes a introducir y evaluar el cultivo del arándano, en tres zonas agro climáticas de la Región de Aysén. Los resultados logrados durante la ejecución del proyecto y que se describen a continuación serán presentados por zona agro ecológica abarcando los siguientes puntos.

- 5.1 Determinación de características químicas de suelo.
- 5.2 Establecimiento de los ensayos
- 5.3 Determinación del estado nutricional del huerto
- 5.4 Identificación de plagas y enfermedades
- 5.5 Descripción del manejo agronómico realizado
- 5.6 Determinación de los diferentes ciclos fenológicos
- 5.7 Determinación del crecimiento vegetativo
- 5.8 Registro e interpretación de datos meteorológico

5.1 Características químicas de suelo.

En una primera etapa de este proyecto, se muestrearon las tres localidades en estudio, donde se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 40 cms, (profundidad de crecimiento de raíces del arándano), para determinación de la fertilidad natural del suelo. Los resultados obtenidos, para cada localidad se presentan a continuación, y el estándar de los análisis de suelo, se presenta en Anexo 1.

5.1.1 Chile Chico (Zona de Microclima)

Como se aprecia en el cuadro 2, en relación a las características químicas suelo de la zona de Microclima, este presenta un pH ligeramente alcalino y un bajo contenido de materia orgánica. Además existe un bajo nivel de nitrógeno. El fósforo se presenta en nivel medio, al igual que el boro y el sodio. El potasio está en un nivel alto, lo mismo que el azufre. La suma de base se encuentra en un nivel medio a alto y los micronutrientes se presentan en un nivel medio a alto. Además en estos suelos, prácticamente, no se detectó presencia de aluminio.

Cuadro 2. Propiedades químicas del suelo, en Chile Chico

Nutriente	Unidad	Resultado	Categoría
Nitrógeno	ppm	9	Muy bajo
Fósforo	ppm	13	Medio
Potasio	ppm	282	Alto
Materia orgánica	ppm	5,3	Medio
pH		7,2	Ligeramente alcalino
Azufre	ppm	17	Alto
Calcio	cmol/kg	17,48	Alto
Magnesio	cmol/kg	3,25	Alto
Sodio	cmol/kg	0,18	Muy bajo
Aluminio	cmol/kg	0,01	Muy bajo
Hierro	ppm	5	Alto
Zinc	ppm	7,9	Alto
Manganeso	ppm	9,5	Alto
Boro	ppm	0,52	Bajo
Cobre	ppm	13,8	Alto

Análisis Laboratorio Suelos Centro Regional de Investigación Tamei Aike, 2006.

5.1.2 Sector El Balseo (Zona húmeda)

Como se aprecia en el cuadro 3, la muestra de suelo del sector El Balseo, presenta un pH ácido y un bajo contenido de materia orgánica. Además existe un bajo nivel de nitrógeno. El potasio y el fósforo están en un nivel alto, lo mismo que el azufre. En estos suelos, se detectó la presencia de aluminio, pero en un nivel de concentración muy bajo, que no afecta el crecimiento y desarrollo de estas plantas.

Cuadro 3. Propiedades químicas del suelo, en sector El Balseo

Nutriente	Unidad	Resultado	Categoría
Nitrógeno	ppm	9	Muy bajo
Fósforo	ppm	23	Alto
Potasio	ppm	302	Alto
Materia orgánica	ppm	8,5	Alto
pH		5,5	ácido
Azufre	ppm	19	Alto
Calcio	cmol/kg	4,16	Medio
Magnesio	cmol/kg	1,38	Alto
Sodio	cmol/kg	0,14	Muy bajo
Aluminio	cmol/kg	1,17	Muy bajo
Hierro	ppm	0,7	Muy bajo
Zinc	ppm	0,8	Medio
Manganeso	ppm	0,7	Medio
Boro	ppm	0,46	Bajo
Cobre	ppm	1,4	Alto

Análisis Laboratorio Suelos Centro Regional de Investigación Tamel Aike, 2006.

5.1.3 Valle Simpson (Zona Intermedia)

En el cuadro 4 se presentan los resultados de las propiedades químicas del suelo en el sector de Valle Simpson, el cual presenta un pH ligeramente ácido y un alto contenido de materia orgánica.

El nitrógeno presenta un nivel muy bajo. El fósforo se presenta en nivel medio, al igual que el potasio. La suma de base se encuentra en un nivel medio a alto y los micronutrientes se presentan en un nivel medio a alto. Además en esta muestra de suelo, la presencia de Aluminio es muy baja.

Cuadro 4. Propiedades químicas del suelo, en Valle Simpson.

Nutriente	Unidad	Resultado	Categoría
Nitrógeno	ppm	8	Muy bajo
Fósforo	ppm	17	Alto
Potasio	ppm	144	Bajo
Materia orgánica	ppm	14,8	Alto
pH		6,3	Ligeramente ácido
Azufre	ppm	21	Alto
Calcio	cmol/kg	17,48	Alto
Magnesio	cmol/kg	1,9	Alto
Sodio	cmol/kg	0,11	Muy bajo
Aluminio	cmol/kg	0,02	Muy bajo
Hierro	ppm	25,4	Alto
Zinc	ppm	3,26	Alto
Manganeso	ppm	3,68	Alto
Boro	ppm	0,58	Medio
Cobre	ppm	2,7	Alto

Análisis Laboratorio Suelos Centro Regional de Investigación Tamei Aike, 2006.

5.2 Establecimiento de los ensayos

En cada zona agro ecológica, las plantas fueron establecidas entre enero-febrero de 2007, mediante un diseño experimental de bloques completos al azar, distribuyendo los cultivares Brigitta, Elliott, Bluegold, Legacy y Blue crop, en bloques aleatorizados. Las plantas se establecieron en un marco de plantación de 2,5 m, entre hilera y 1 m, sobre hilera equivalente a 4.000 plantas por hectárea.

El cuadro 5, se aprecia un resumen del marco de plantación, utilizado para establecer los cultivares en cada localidad, donde la diferencia entre el número de hileras y largo de las mismas, estuvo condicionado a diferencias en las dimensiones de cada terreno, que cada productor definió para estos ensayos.

Cuadro 5 .Marco de Plantación por huerto

Huerto	Largo hilera (mts)	Número hileras	Númerp plantas
Valle Simpson	70	25	1750
Chile Chico	88	20	1760
El balseo	50	35	1750

5.2.1 Esquema de plantación en Chile Chico (Zona Microclima)

En esta localidad, el diseño de plantación consistió en realizar 4 repeticiones (bloques), distribuyendo en forma aleatorizada los cultivares. Como se aprecia en la figura 1, en este huerto, se distribuyeron las plantas en 20 hileras de 88 m, de largo, cada una, con la distribución de cultivares por bloque.

En la figura 1 se muestra, el orden aleatorio de los cultivares, dispuestos en el huerto, formando una totalidad de 4 bloques.

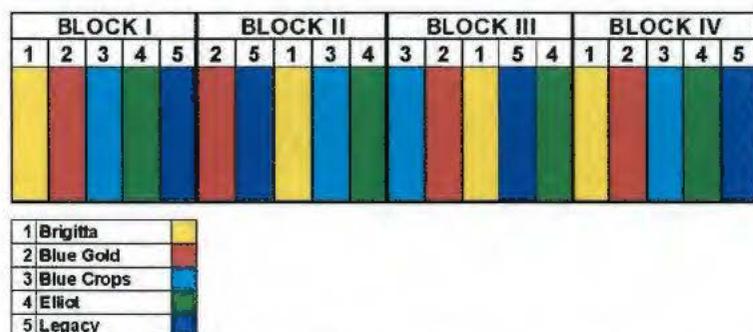


Figura 1, Distribución de plantas huerto Chile Chico.

5.2.2 Esquema de plantación en Valle Simpson (Zona Intermedia).

En el huerto de valle Simpson, la distribución de los cultivares fue en 5 repeticiones o bloques, donde se establecieron 25 hileras de 70 m, de largo cada una, con una distribución aleatoria para los 5 cultivares. En la figura 2, se muestra, el orden aleatorio de los cultivares, dispuestos en el huerto, formando una totalidad de 5 bloques.

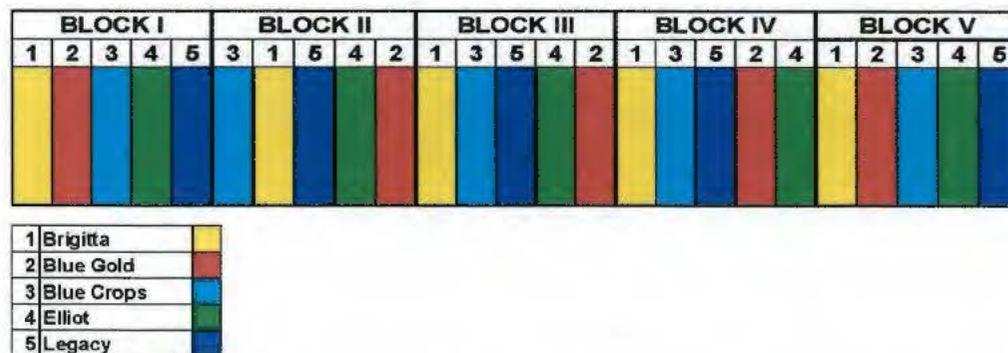


Figura 2. Distribución de plantas huerto Valle Simpson

5.2.3 Esquema de plantación en sector El Balseo (Zona Húmeda).

En la figura 3, se aprecia el orden aleatorio de los cultivares, dispuestos en este huerto, donde la distribución de los cultivares permitió su distribución en 7 repeticiones o bloques, donde las plantas fueron dispuestas en 35 hileras de 50 m de largo, estableciendo los cultivares a una distancia de 1 metro.

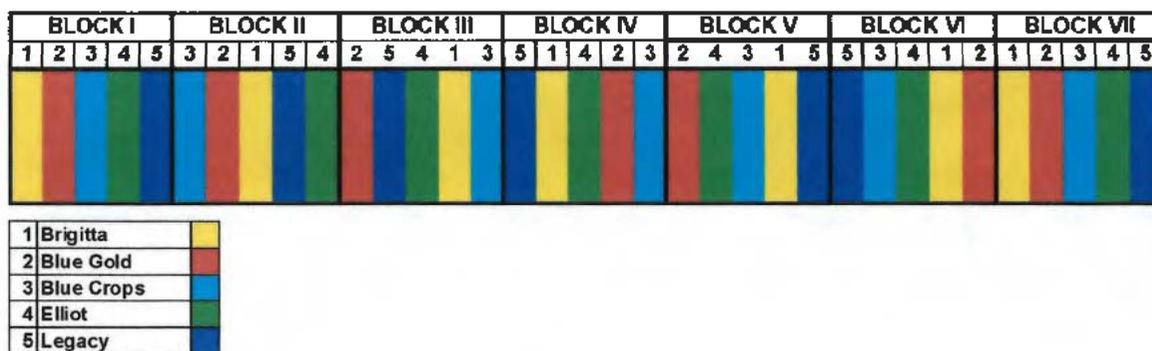


Figura 3. Distribución de plantas huerto El Balseo

5.2.4 Preparación del hoyo de plantación

Una vez realizada una preparación tradicional de suelo, consistente en arado y rastra de disco, se procedió a marcar la distancia de plantación, es decir entre y sobre la hilera, para posteriormente realizar los hoyos de plantación. El diámetro de los hoyos fue de aproximadamente 30 cm y con una profundidad de 40 cm. Posteriormente se rellenaron, hasta la mitad, con una mezcla de fertilizante Basacote plus (Anexo 2) tierra y aserrín de pino, esto con el fin de proporcionarle a las plantas un sustrato suelto, que permita acomodar la masa radicular y el crecimiento lateral de las raíces. Este sustrato presenta una abundante cantidad de macroporos, vale decir con muy buena aireación y drenaje para mantener la retención de humedad necesaria para el óptimo desarrollo del sistema radicular. (Figura 4)



Figura 4. Preparación sustrato hoyo plantación

5.2.5.1 Preparación de Plantas.

Las plantas fueron podadas antes de llevarlas a terreno, eliminando las ramillas débiles y malfomadas y rebajando ramas muy vigorosas., lo que además ayudó a fortificarlas y permitió comenzar la formación de estructura.

Posteriormente y como se observa en la figura 5, al iniciar la plantación se procedió a retirar la bolsa, afín de romper el pan y separar las raíces para que estas quedaran bien dispuestas en el hoyo de plantación.



Figura 5. Preparación de plantas

Una vez dispuesta la planta en el hoyo de plantación, este se lleno con tierra, realizando una suave compactación del suelo, ubicando las plantas con la corona a nivel de suelo.

Posterior a la plantación, se realizó un abundante riego, afín de asentar y afirmar el suelo y proporcionar humedad a las raíces. Posterior a la plantación se aplicó sobre el hoyo de plantación, una cobertura de aserrín o corteza de pino de un espesor de 5 centímetros, a fin ayudar al crecimiento de la planta, ya que mantiene estable la temperatura y humedad en la zona de crecimiento radicular, lo que además con su descomposición proporciona un sustrato ideal para el crecimiento superficial de las raíces beneficiando también el control de malezas y la mantención del pH en rangos adecuados.

La adición de aserrín de pino como cobertura orgánica superficial servirá para proteger a las raíces nuevas, de la excesiva evaporación del agua y ayudará a evitar el incremento de temperatura a nivel de suelo, durante los días de mayor temperatura.

5.3 Determinación del estado nutricional del huerto.

En febrero de 2009, se colectaron hojas de la totalidad de los cultivares, de cada unidad experimental, debido a los diversos síntomas de deficiencias o toxicidad que presentaban algunos cultivares, principalmente en Valle Simpson.

5.3.1 Análisis foliar

El criterio de colecta de hojas, como lo señala Lobos, 2008, consiste para la mayoría de las especies frutales, incluido el arándano, en un muestreo de hojas maduras, del tercio medio del crecimiento de la ramilla de la temporada. Para la toma de muestras, se recorre el huerto en forma diagonal o zigzag, colectando hojas según cultivar, recolectadas en una bolsa de papel debidamente identificada. En el cuadro 6 se presentan los valores promedios de concentración foliar de nutrientes en cada unidad demostrativa.

Cuadro 6. Resultados análisis foliar promedio, por localidad.

LOCALIDAD	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	B	S	Cl
	%						mg/kg					%	mmol/kg
VALLE SIMPSON	2,20	0,08	0,80	0,59	0,11	0,019	2,52	132	377	7,57	43,0	0,21	11,64
EL BALSEO	1,89	0,10	0,66	0,46	0,10	0,015	2,30	116,5	572	7,27	37,1	0,23	7,28
CHILE CHICO	1,49	0,10	0,61	0,51	0,15	0,012	1,94	73,4	193	6,51	35,2	0,19	4,83

Al analizar el contenido de nutrientes presentes en cada huerto se puede señalar lo siguiente, en base a rangos para esta especie frutal (Anexo 2).

- Nitrógeno. A excepción del huerto de Valle Simpson, el huerto de Chile Chico y El balseo, presentan deficiencias de este nutriente.
- Fósforo. Existe deficiencia de este nutriente en los tres huertos.
- Potasio. El contenido de este elemento, esta dentro del óptimo para esta especie.
- Calcio y Magnesio. El contenido promedio de estos nutrientes esta dentro del rango óptimo para esta especie.
- Hierro, Manganeso y Boro, los niveles nutricionales promedios de estos nutrientes, estan dentro del rango óptimo para esta especie.
- Cobre y Zinc. Existen deficiencia de estos nutrientes, en las tras zonas de estudio

La concentración nutricional para cada cultivar, zona Agroecológica, se presenta en el cuadro 7, donde se aprecia que en el huerto de Chile Chico, existen marcadas deficiencias de Nitrógeno, para las 5 cultivares, especialmente Brigitta, con un valor porcentual de 1,28, seguida de Blue gold, con 1,5 %, Elliott con 1,53 %, Legacy con 1,57 y Blue crop con 1,6 %.

En el cuadro 7, se presentan los valores de concentración de nutrientes para cada cultivar por zona agro ecológica.

Cuadro 7. Concentración de nutrientes por cultivar, para cada huerto de Arándanos

LOCALIDAD	CULTIVAR	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	B	S	Cl
		(%)							(mg/kg)					(%)
VALLE SIMPSON	BRIGGITA	2,30	0,07	0,72	0,52	0,10	0,022	2,37	154	360	7,64	43,5	0,22	9,03
	BLUE GOLD	2,31	0,08	0,93	0,69	0,12	0,022	3,00	140	301	7,25	47,8	0,21	17,41
	LEGACY	2,16	0,07	0,77	0,52	0,10	0,016	2,31	121	350	7,60	35,4	0,19	8,45
	BLUE CROP	2,35	0,08	0,88	0,65	0,11	0,014	2,78	123	457	8,23	41,2	0,21	15,85
	ELLIOTT	1,89	0,07	0,72	0,55	0,11	0,021	2,16	123	417	7,16	46,9	0,20	7,47
EL BALSEO	BRIGGITA	1,85	0,09	0,62	0,60	0,10	0,013	2,05	92,0	565	6,98	28,2	0,21	9,03
	BLUE GOLD	1,91	0,10	0,73	0,48	0,11	0,023	1,95	203	775	6,13	38,5	0,21	10,01
	LEGACY	1,78	0,09	0,51	0,39	0,08	0,012	2,98	85,8	444	7,93	24,5	0,18	3,38
	BLUE CROP	2,05	0,10	0,66	0,34	0,09	0,014	2,52	94,8	610	7,93	72,9	0,22	8,45
	ELLIOTT	1,84	0,10	0,79	0,47	0,11	0,014	1,99	108	466	7,37	21,2	0,31	5,53
CHILE CHICO	BRIGGITA	1,28	0,10	0,56	0,57	0,15	0,008	1,83	63,0	177	7,06	26,5	0,16	3,97
	BLUE GOLD	1,50	0,11	0,68	0,50	0,15	0,010	1,40	66,3	129	5,62	39,0	0,18	6,11
	LEGACY	1,57	0,09	0,56	0,56	0,16	0,016	1,63	76,0	257	6,22	32,1	0,25	4,16
	BLUE CROP	1,60	0,10	0,68	0,42	0,14	0,015	1,74	82,5	164	6,52	34,2	0,17	6,11
	ELLIOTT	1,53	0,09	0,59	0,49	0,17	0,014	3,10	79,0	239	7,16	44,3	0,21	3,77

5.4 Identificación de agentes patógenos.

En cada visita realizada al huerto, se analiza el estado de las plantas, identificando sintomatologías que pudiesen ser causadas por agentes patógenos, identificando estos síntomas en el huerto de Chile Chico, El Balseo y Valle Simpson.

5.4.1 El Balseo.

En el huerto de El Balseo, se colectaron hojas, que presentaban una sintomatología en su lámina, correspondiente a pústulas café rojizas, figura 6, donde los resultados obtenidos por el laboratorio de Fitopatología de INIA Quilamapu, determinaron que este patógeno corresponde al género *Aureobasidium* el cual, no es un organismos descrito en arándanos, internacionalmente se le reconoce como un saprófito o parásito secundario, existiendo 91 especies vegetales descritas sobre las cuales este hongo puede crecer, sin embargo ninguna de ellas pertenece al género *Vaccinium* (Farr, D.F., & Rossman, A.Y. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA).



Figura 6. Sintomatología en hojas

5.4.2 Valle Simpson

En el huerto localizado en Valle Simpson, las plantas presentaban una sintomatología asociada a un menor crecimiento y posterior muerte de ramillas y plantas. Estas muestras fueron colectadas en enero y enviadas al laboratorio de Fitopatología de INIA Quilamapu, cuyos resultados se presentan a continuación.

Las muestras analizadas, indican la presencia de *Fusarium*, hongo asociado a plantas debilitadas por problemas sanitarios o de manejo, sin antecedentes de daño primario. En este caso, la causa probable de la aparición este hongo puede ser el daño en raíces por otros patógenos, insectos o alguna condición de manejo o suelo que facilite su presencia.

Chaetomium es un organismo saprófito que se alimenta de celulosa o vive en el suelo en restos de materia orgánica. No existen reportes de este hongo en arándanos o dentro del género *Vaccinium*. Sin embargo, no hay evidencia de un patógeno primario que justifique el daño de las plantas, de acuerdo a las muestras recibidas.

En forma preventiva, el control de estos Agentes patógenos, fue mediante una aplicación quincenal, de tres fungicidas sistémicos (Mancozeb, Benomyl y Clorotalonil), en forma alternada, con el objeto de evitar inducir resistencia en estos patógenos, a un fungicida específico, manteniendo este programa hasta mediados de Abril.

5.4.3 Chile Chico

Durante el período de inicio de crecimiento del huerto de arándanos de Chile Chico, las plantas presentaron una falta de vigor, ramillas pequeñas y delgadas, necrosis parcial a total de ramillas, canchros superficiales de color rojizo a café oscuro y muerte regresiva de tallos, necrosis generalizada desde la parte apical, avanzando hasta la parte medial y basal, provocando muerte de ramillas (figura 7), esto generalizado para los 5 cultivares, con una incidencia superior al 50 % del huerto.



Figura 7. Sintomatología de ramillas necróticas en huerto de Chile Chico.

La descripción de cada uno de los agentes patógenos, identificado en estas muestras se describe en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Determinación de agentes patógenos, en plantas provenientes del huerto de Chile Chico.

Género	Especie probable	Tejido	Incidencia
<i>Verticillium</i>	<i>dahliae</i>	Tallo y raíces	+
<i>Pseudomonas</i>	<i>syringae</i>	Tallo	+++
<i>Fusarium</i>	sp.	Base de tallos	+
<i>Fairmaniella</i>	<i>leprosa</i>	Tallo	+
<i>Alternaria</i>	sp.	Base de tallos	+
<i>Hainesia</i>	<i>lythri</i>	Tallos	+

+++ : abundante; ++ : moderada; + : leve.

Verticillium es un hongo del suelo que produce obstrucción del sistema vascular de la raíz, clorosis y marchites de la parte aérea, la presencia de heridas, en las raíces, facilita la infección por *Verticillium*. Es importante asegurarse que no existan nemátodos en el suelo ya que se producen interacciones entre *Verticillium* y nemátodos que agravan los síntomas.

Pseudomonas syringae es una bacteria que afecta al arándano cuando existen condiciones de agua libre y heladas. La bacteria permanece en las malezas y suelo o se encuentra en las ramillas, penetrando a la planta cuando se produce la brotación o caída de hojas, también puede utilizar heridas producidas por insectos, podas o las inducidas por el daño de heladas.

La condición necesaria, es la presencia de agua libre para el desarrollo de las bacterias, por lo que normalmente se controlan estos organismos después de una lluvia, además de tratamientos durante la brotación y caída de hojas. Si no se realiza control, la enfermedad se puede extender a lo largo de la ramilla, avanzando bajo la corteza, en forma superficial, matando yemas y tallos hasta alcanzar la base.

Fusarium: Normalmente la presencia de este hongo está influenciada por la condición de estrés y debilitamiento de las plantas, ya sea por causa de otros patógenos, daño de insectos u otra condición que afecte el desarrollo de las plantas, como es el exceso de

humedad o la asfixia temporal de raíces, lo que facilita que se instalen patógenos secundarios.

Fairmaniella: es una enfermedad de reciente aparición en arándano, se ha detectando durante la temporada 2006/07, causando canchales en la madera, especialmente en aquella que está aun verde. Este patógeno está reportado, con anterioridad, en eucaliptos, donde daña hojas y tallos tiernos, y posiblemente se podría estar pasando desde este huésped al arándano. Su importancia para el cultivo se desconoce hasta el momento.

Hainesia lythri es un hongo relativamente frecuente en Eucalipto, donde afecta hojas y tallos tiernos, en arándanos se ha encontrado en forma ocasional y probablemente se contamina desde Eucaliptos enfermos. Otros huéspedes, que menciona la literatura, es la frutilla, rosas, moras y alcornoque.

En caída de hojas, que es cuando se presenta la mayor susceptibilidad a la presencia de esta bacteria, por micro heridas que se producen por la abscisión de las hojas, se realizó un control preventivo para el control de *Pseudomonas syringae*, aplicando un producto cúprico, con el objeto de controlar este tipo patógeno.

5.5 Descripción del manejo agronómico realizado

El manejo agronómico, realizado durante la temporada 2007/08 y 2008/09, tuvo como principal objetivo la formación de estructuras vegetativas (ramas y ramillas), donde se localizaran las yemas florales, en la porción apical de cada ramilla de crecimiento de la temporada.

Las labores y actividades realizadas durante dichas temporadas se describen a continuación para cada huerto:

- Control de malezas
- Fertilización
- Poda
- Riego
- Acidificación de suelo
- Control de plagas y enfermedades

5.5.1 Control de malezas

Las plantas de arándanos, presentan un sistema radicular poco profundizador, y carente de pelos radiculares, por ende las malezas compiten con esta especie frutal, tanto en la extracción de nutrientes, como en la absorción de agua. El control de malezas permite reducir los requerimientos hídricos de este cultivo, durante su crecimiento. Por otro lado, las malezas, pueden producir daño indirectamente, al ser hospederas de algunas plagas y enfermedades las que posteriormente podrían infectar a esta especie frutal.

En una primera etapa, los métodos para controlar y eliminar las malezas, en los tres huertos, se realizó a través de la aplicación de herbicidas de contacto (Paraquat) y sistémicos (Glifosato), junto al control mecánico y manual, para las malezas localizadas en el cuello de cada planta.

A partir de la segunda temporada de crecimiento, se implementó en los tres huertos un sistema de cubierta o mulch plástico sobre las hileras (figura 8). Este sistema permite controlar malezas y realizar solo un control manual en el cuello de cada planta. El control, entre hilera, se ha realizado de manera mecanizada mediante el uso de una segadora rotativa y motoguadaña. El control químico, con herbicida de contacto y sistémico, se realizó solo en el perímetro del huerto.



Figura 8. Vista panorámica huerto El Balseo, donde se aprecia el mulch de polietileno, utilizado para controlar malezas.

5.5.2 Fertilización.

La aplicación de nitrógeno para esta especie, esta condicionada por la edad de la planta, según Lobos, 2008, para plantas de dos años, la dosis recomendable oscila entre 30 a 40 kilos por hectárea, aplicado en forma parcializada, comenzando su aplicación en forma semanal a partir de noviembre, hasta la cuarta semana de enero.

El exceso de nitrógeno produce, una condición desfavorable para el huerto esto debido a que genera un vigor excesivo (falta de luz), un crecimiento tardío, acompañado de falta de yemas florales y una refluoración, es decir un desbalance en la planta.

Como se aprecia en la figura 9, existe una distribución de nutrientes según estado fenológico de la planta, donde la mayor demanda de nutrientes, se presenta desde la brotación hasta el crecimiento del fruto, decayendo posteriormente en cosecha y post cosecha.

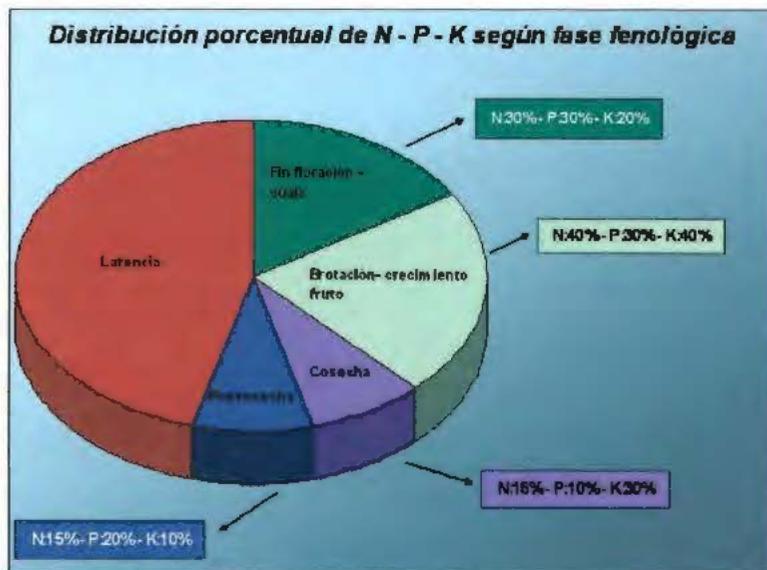


Figura 9. Distribución porcentual de N-P-K, según fase fenológica. Fuente: Lobos, W. 2008

La fertilización con Nitrógeno, se realizó en base a Fosfato diamónico granulado (30 unidades de nitrógeno por temporada), aplicado alrededor del cuello de la planta, posteriormente en base a Nitrato de potasio y urea, aplicado a través del riego.

5.5.3 Poda invernal o de establecimiento

La poda es una práctica esencial en el cultivo de los arándanos y tal como ocurre en la mayoría de las especies frutales, ayuda a mantener el equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la producción de fruta. Además, es fundamental para evitar envejecimiento de las plantas y mantener el tamaño de los frutos. (Faust, M. 1989).

En relación a lo anterior Bañados 2005, cita que la falta de severidad en la poda invernal o poda suave, produce escaso crecimiento vegetativo, brotes cortos y delgados, exceso de fruta chica y de mala calidad, y como resultado se produce el envejecimiento prematuro de la planta. Por el contrario, la poda severa produce crecimiento vegetativo excesivo, pero muy poca fruta y puede crear una descompensación en las plantas.

En muchos huertos de nuestro país es más común observar la primera situación descrita. En ellos se evita eliminar “mucho” material en la poda, ya que se piensa que se reducirá la producción de fruta. Sin embargo, esto ha causado que hoy estemos frente a numerosos huertos de entre 7 y 10 años que se observan avejentados, con escaso número de cañas de reemplazo, ramillas cortas y delgadas, y con producciones decrecientes en el tiempo. También se ha podido observar la segunda situación en variedades muy vigorosas como Brigitta, creciendo en suelos muy fértiles.

Otro factor a considerar es el diámetro de la ramilla, deberíamos buscar ramillas de 30 cm. o más, y diámetro mayores a los 4 mm. Esto, debido a que existe una correlación entre el largo y diámetro de la ramilla, con la calidad de las yemas que portan. También se correlaciona la calidad de yema con el calibre potencial de los frutos. Las ramillas largas son las que tienen el mayor número de yemas florales y de mejor calidad. Es mejor tener menos frutos más grandes, que muchos frutos pequeños. (Bañados, P. 2005)

5.5.3.1 Poda invernal.

En base a las visitas realizadas por el Ing. Ag. Ph D. José San Martín, se realizaron las labores de poda invernal, practica que se realiza anualmente durante el período de letargo de las plantas, lo que ocurre durante los meses de mayo a agosto, donde se espera que hayan caído la gran mayoría de las hojas para empezar a podar.

San Martín, señala que es importante saber diferenciar las yemas vegetativas de las florales, estas últimas son de mayor tamaño y se localizan principalmente en la porción apical de las ramillas. (Figura 10).

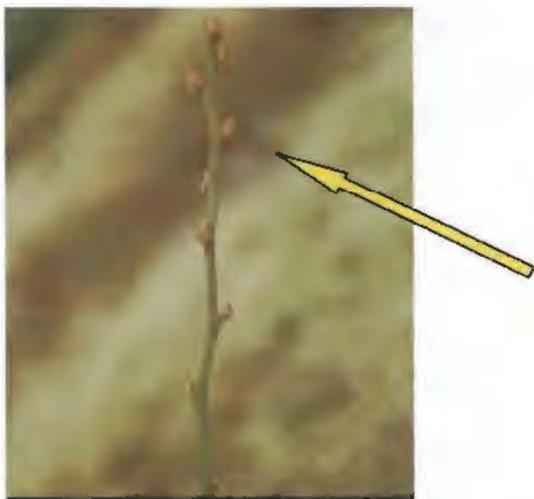


Figura 10. En la parte apical de las ramillas se localizan las yemas florales

Durante los primeros dos años desde la plantación, la poda consistió en eliminar los crecimientos débiles desde se base, y las yemas florales dejando los brotes mas vigorosos, para favorecer la formación de la planta. En general no se justifica dejar fruta en plantas menores de dos años, pues en este período se debe enfatizar el crecimiento vegetativo de las plantas.

5.5.3.2 Labores de poda en las unidades experimentales

El especialista Ing. Agr. Ph D. José San Martín, recomienda para la poda de formación de esta especie, eliminar las ramillas débiles, mal ubicadas (Figura 11), dejando de tres a cuatro ramillas vigorosas, las que deben ser rebajadas para dejar entre 6 a 7 yemas vegetativas (figura 12), de manera de vigorizar la planta, logrando un adecuado crecimiento de las ramillas laterales, aquí se ubicaran en la próxima temporada las yemas florales, que producirán fruta de buena calidad y calibre.



Figura 11. Plantas de arándano sin podar



Figura 12. Planta con labores de poda, se observa que se eliminaron ramillas débiles dejando sólo ramillas vigorosas, las que fueron rebajadas a 7 yemas.

La poda de los tres huertos en estudio, difieren entre si, esto debido a que los cultivares de arándano están establecidos en distintas zonas agro ecológicas, con distintos manejos que condicionaron su crecimiento.

5.5.3.3 Poda en la unidad de Valle Simpson

Según el estado de crecimiento de este huerto, que presentó el menor crecimiento, la recomendación técnica del Dr. San Martín, consistió en realizar una poda severa, la cual según Bañados (2004), produce crecimiento vegetativo excesivo, con muy poca fruta.

La poda severa, consistió en eliminar todas las ramillas de la planta a nivel de la corona, esto según San Martín, estimula la generación y desarrollo de brotes vigorosos, favoreciendo la formación de la planta.

En el mes de octubre 2008 comenzó la emisión de brotes, de la base de la planta, que se espera vigoricen y lignifiquen en los meses de primavera y verano. (Temporada 2008/09).

5.5.3.4 Poda en la unidad de Chile Chico y El Balseo

En la unidad de Chile Chico, se realizó poda invernal a fines del mes de julio, en el período de letargo de las plantas, una vez que hayan caído la gran mayoría de las hojas.

En esta localidad, el criterio de la poda, fue también eliminar material muerto, producto del ataque de hongos y pájaros, según lo recomendación del Investigador Dr. José San Martín.

En el Balseo, la poda se realizó la primera semana de Agosto, en ambas localidades se dejaron 5 individuos por cultivar por bloque, de manera de evaluar calidad de fruta y época de cosecha.

En ambas localidades la poda consistió básicamente en:

- Eliminación de los crecimientos débiles desde su base.
- Eliminación de material vegetal muerto.
- Eliminación de ramillas cortas y débiles en la parte más alta de la planta y crecimientos que van hacia el interior. (Se debe iluminar el interior de la planta).
- Dejar entre 3 a 4 ramillas de más de 30cm de largo, bien ubicadas y distribuidas en forma uniforme en la planta, las que se rebajan a 7 yemas vegetativas. (Figura 11 y 12).

5.5.4 Riego

Para el cultivo del arándano, y en especial para lograr buenas producciones y buena calidad de fruta es necesario el riego artificial por lo que se requiere de una buena disponibilidad de agua. El riego se realizó a través de cintas de goteo, con una entrega de 4 litros hora, con

una frecuencia determinada según condiciones de clima y suelo de cada localidad. (Ver programa de manejo Anexo 4)

5.5.5 Acidificación del suelo.

Además y como ya fuera señalado en el Informes anteriores, el arándano responde bien a aplicaciones de mulch de aserrín, el cual por un lado ayuda a la incorporación de materia orgánica en el suelo y por otro a mejorar la retención de agua y control de malezas. Debido al pH no adecuado para el cultivo de esta especie en la localidad de Chile Chico, la rizósfera de la planta se acidificó mediante aplicaciones periódicas de 1.000 c.c. ácido fosfórico, a través del riego con el objeto de mantener el pH, del suelo circundante a cada planta, en un rango de 5,5 a 5.8 (Ver programa de manejo, Anexo 4).

5.6 DETERMINACION DE LOS DIFERENTES CICLOS FENOLOGICOS

La descripción de distintos estados fenológicos se basó en la caracterización realizada por Baggiolini, (Anexo 5) donde se establecen letras que describen la fenología de esta especie. (Cuadro 9, Figura 13).

Cuadro 9. Fenología para el Arándano.

Letra	Estado fenológico
A	Yema cerrada
B	Yema hinchada
C	Puntas verdes
D1-D3	Botón floral visible
E1-E2	Botón floral expuesto
F1-F3	Floración
G1-G2	Caída de pétalos
H	Cuaja
I	Pinta
J	Calibre cosecha
M	Madurez



El desarrollo del fruto ocurre por un período de 2 meses después de floración. Se requiere alrededor de 120 a 160 grados días para completar la maduración

Figura 13. Estados fenológicos

5.6.1 Descripción fenológica del arándano en Unidad Experimental El Balseo.

Desde el comienzo de este proyecto, se pensó que la Zona Húmeda podría tener las mejores condiciones para el desarrollo de esta especie, por presentar un clima templado lluvioso, pH adecuado y baja incidencia de viento, por lo anteriormente planteado se estableció uno de los ensayos en esta zona y específicamente en El Balseo ubicado a 20 km., de Puerto Aysén, cuyos resultados preliminares, se presentan a continuación.

Durante la temporada 2008/09 la latencia invernal se rompió durante la segunda semana de Agosto, con el estado de yema hinchada para los cultivares Blue gold y Blue crop, luego a partir de la tercera semana, los cultivares Legacy y Brigitta, y en forma mas tardía el estado de yema hinchada se presenta la cuarta semana de Agosto para el cultivar Elliott. (Figura 14).



Figura 14. Acontecimientos fenológicos en huerto de El Balseo. (Temporada 2008/09).

A principio de septiembre, se aprecian las primeras puntas verdes en Blue gold y Blue crop, que marca el inicio del crecimiento vegetativo para estos cultivares. En forma preliminar se aprecia en esta figura, que la cosecha comenzaría para los cultivares Blue crop, Blue gold, desde la segunda semana de enero a la segunda semana de febrero. Posteriormente comenzaría la cosecha de Legacy, hasta la tercera semana de febrero; Brigitta, desde la cuarta semana de enero hacia fines de febrero y por último en forma mas tardía, el cultivar Elliott, cuya cosecha se realizaría principalmente en febrero, prolongándose hasta la segunda semana de Marzo.

5.6.2 Descripción fenológica del arándano en Unidad Experimental de Valle Simpson.

En este huerto, la brotación comenzó a principios de octubre, siendo esta localidad la más tardía en comenzar su proceso de brotación, debido principalmente a las bajas temperaturas, en comparación con las otras localidades (figura 15), retrasando el inicio del periodo de crecimiento vegetativo. En esta localidad, por el escaso crecimiento obtenido la temporada anterior, la recomendación técnica del Ing. Agr. PhD José San Martín, fue realizar una poda severa, para estimular una nueva brotación basal, por ende no se emitieron yemas florales, y por esta razón, sólo esta marcado en la figura 15, el periodo de crecimiento vegetativo.

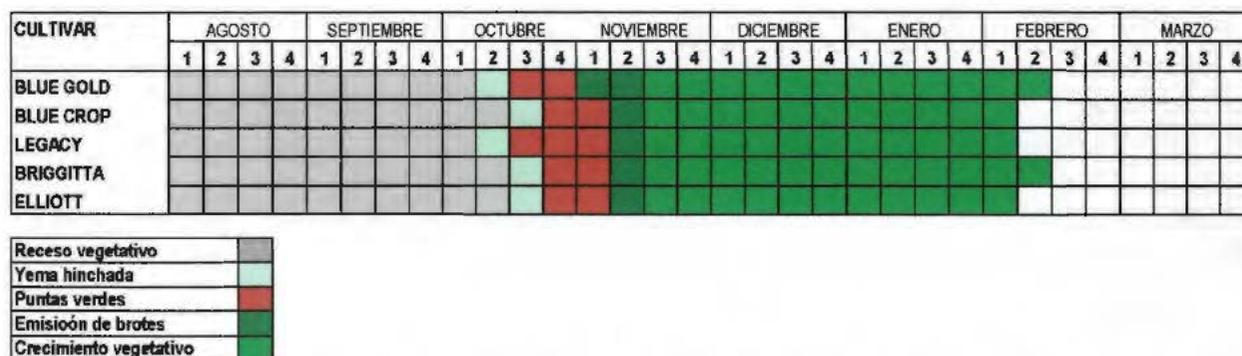


Figura 15. Acontecimientos fonológicos en huerto de Valle Simpson. (Temporada 2008/09)

5.6.3 Descripción fenológica del arándano en la unidad de Chile Chico.

La respuesta de esta especie a las condiciones de clima de la Zona de Microclima, se presenta en la Figura 16, donde a fines de septiembre se rompe la latencia invernal y se presenta el primer estado fenológico de yema hinchada, para luego en octubre se aprecia el estado de puntas verdes, que ya inicio al crecimiento vegetativo, el que se prolonga hasta mediados de febrero.

5.7 Medición del crecimiento vegetativo en cultivares bajo estudio

Como se aprecia en el cuadro 10 el mayor crecimiento promedio de todos los cultivares, se obtuvo en la localidad de Chile Chico, con una altura de 25,22 cm, donde el cultivar Briggita, presentó el mayor crecimiento promedio (38,2), esto debido a que este cultivar, es muy vigoroso y de crecimiento vertical, logrando un mayor desarrollo en relación a las otras localidades, debido principalmente a una mayor sumatoria grados días (Figura 30).

Cuadro 10. Crecimiento vegetativo (cm) de cada cultivar por zona (Temporada 2008/09)

CULTIVAR	EL BALSEO	CHILE CHICO	V. SIMPSON
Elliot	14,33	22	9,2
Blue Gold	15,39	26,6	8,6
Briggita	19,04	38,2	9,2
Blue Crop	24,78	22	9,2
Legacy	25,29	17,3	10,7
Promedio	19,766	25,22	9,38

En el sector el Balseo, el crecimiento promedio fue de 19,76 cm, siendo los cultivares Blue crop y Legacy, los que presentaron un mayor crecimiento, respecto de los otros cultivares.

En el huerto de Valle Simpson, el crecimiento promedio de los distintos cultivares fue de 9,38 cm, con un crecimiento homogéneo para los 5 cultivares.

El crecimiento promedio, resulta de sumar la totalidad de los brotes de la temporada (ramas primarias y secundarias), dividido por el número de ellos, Cuadro 11, donde se aprecia que las localidades de El Balseo y Valle Simpson, presentan en promedio 8 ramillas de crecimiento por planta, en relación a Chile Chico, donde sólo alcanzaron 4,4 ramillas promedio por planta, es decir, en esta localidad el mayor crecimiento se presentó sólo en ramillas primarias, de crecimiento de la temporada.

Cuadro 11. Número de ramillas por cultivar, para cada zona (Temporada 2008/2009)

CULTIVAR	EL BALSEO	CHILE CHICO	V. SIMPSON
Elliot	7,4	4,7	6,8
Blue Gold	5,2	4,7	7,8
Briggita	10,6	3,6	9,4
Blue Crop	10,6	4,7	9,4
Legacy	7,8	4,3	7,8
Promedio	8,32	4,4	8,24

El huerto de Chile Chico, presentó el menor número de ramillas de crecimiento de la temporada, sin embargo presentó el mayor crecimiento promedio (Cuadro 10), versus las otras localidades, debido a que el crecimiento fue principalmente de ramas primarias, las que presentan un mayor crecimiento y a una condición climática favorable, donde la sumatoria grados días, figura 30, fue superior en esta localidad.

5.7.1 Determinación de la curva de crecimiento

En cada huerto, se identificaron al azar cinco plantas de cada cultivar, seleccionando las primeras yemas de crecimiento de cada ramilla, es decir yemas apicales, las que fueron marcadas. En forma periódica, se midió el largo de las ramillas, de manera de conocer el crecimiento semanal y el inicio del receso o término del crecimiento vegetativo. .

5.7.1.1 Curva de crecimiento El Balseo.

Como se aprecia en la figura 17, el mayor crecimiento se obtuvo en el cultivar Legacy, con 50,625 cm., seguida de Briggita, (41,25 cm), en general el crecimiento de todos los cultivares se prolongó hasta la primera semana de marzo.

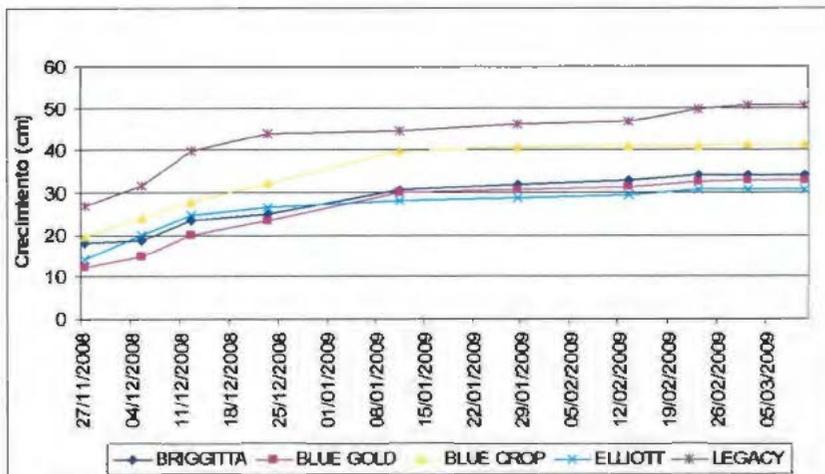


Figura 17. Curva de crecimiento El Balseo Temporada 2008/09

De la presente figura, se puede señalar que las planta establecidas en El Balseo, presentaron en promedio, un mayor crecimiento respecto de las otras localidades, esto debido a un mayor período de crecimiento vegetativo, etapa que se prolongo desde fines de septiembre a principio de Marzo.

5.7.1.2 Curva de crecimiento Chile Chico

Como se aprecia en la figura 18, el mayor crecimiento se obtuvo en el cultivar Brigitta, con 45,48 cm., seguida de Blue Gold con 38,94 cm, en relación al periodo de crecimiento este se prolongo hasta la tercera semana de febrero.

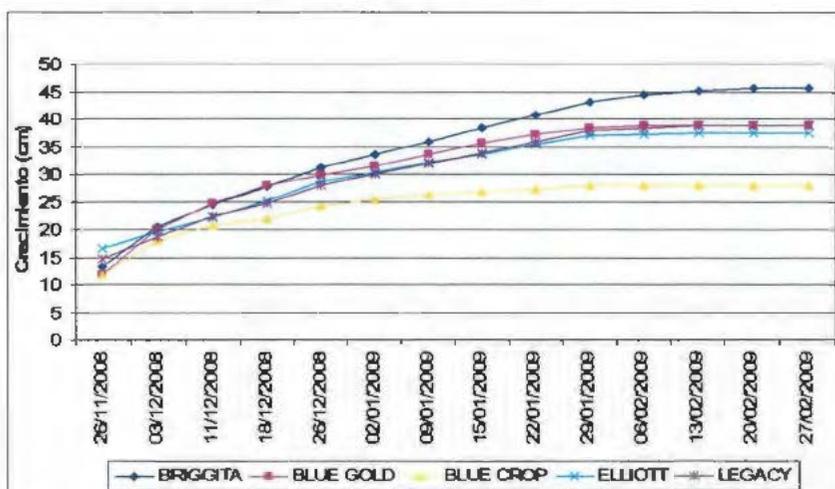


Figura 18. Curva de crecimiento Chile Chico. Temporada 2008/09

En este huerto, el crecimiento, se prolongo hasta la el mes de febrero , específicamente los cultivares Blue gold y Blue crop crecieron hasta la primera semana, por otra parte el crecimiento de los cultivares Elliott y Legacy se produjo hasta la segunda semana y el crecimiento de Brigitta se prolongo hasta la tercera semana.

5.7.1.3 Curva de crecimiento Valle Simpson.

Como se aprecia en la figura 19, el mayor crecimiento se obtuvo en el cultivar Blue gold, con 33,7 cm., seguida de Brigitta, (26.63 cm), fueron las que más que crecieron hasta la segunda semana de febrero. Por otro lado, el crecimiento de los cultivares Blue crop, Elliott y Legacy, se prolongaron hasta la primera semana de febrero.

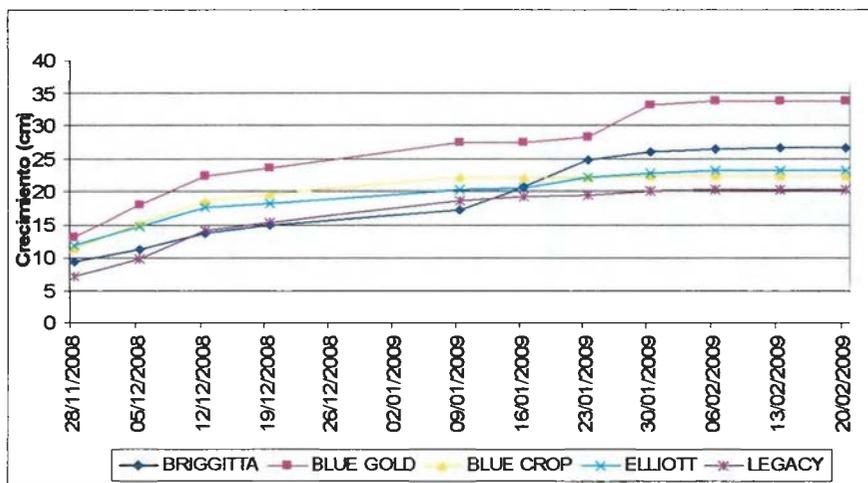


Figura 19. Curva crecimiento Valle Simpson Temporada 2008/09.

Comparativamente, en el huerto de Valle Simpson, se lograron los más bajos crecimientos y menor período de crecimiento, esto debido principalmente, a un mayor estrés por bajas temperaturas y viento predominante. (Figura 32)

5.7.2 Crecimiento vegetativo.

Al término de la temporada de crecimiento, se identificaron al azar, tres plantas por cada cultivar, de cada bloque, luego se procedió a contabilizar el número de ramillas de crecimiento de la temporada y el largo de cada una de ellas, con el objeto de determinar el crecimiento promedio de cada cultivar, por zona agro climática, cuyos resultados se presentara continuación:

5.7.2.1 Crecimiento vegetativo Valle Simpson.

Como se aprecia en la figura 20, el mayor crecimiento promedio del huerto de Valle Simpson, correspondió al cultivar Brigitta, con una longitud de 14,21 cm, seguida de Blue gold y Elliott, con 13,5 cm, Blue Crops con 12,87 cm, y el cultivar de menor crecimiento fue Legacy con una longitud promedio de 12,33 cm.

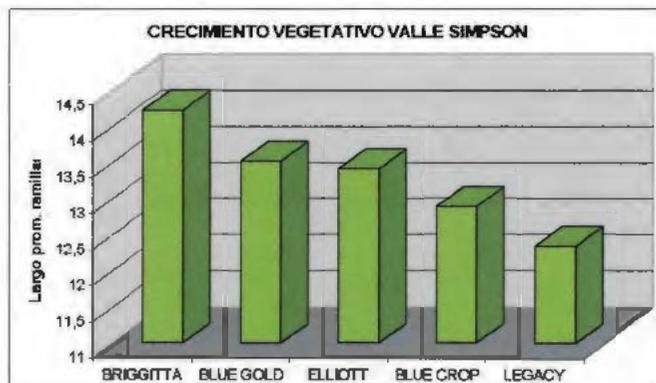


Figura 20. Crecimiento vegetativo en Valle Simpson Temporada 2008/09.

Como se aprecia en la figura 21, en esta localidad el cultivar Brigitta, presentó un mayor número promedio de ramillas de crecimiento de la temporada (9,5 ramillas) en relación a los otros cultivares.

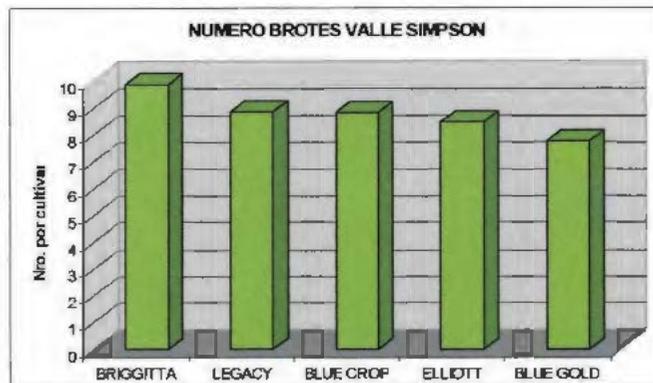


Figura 21. Número de brotes por cultivar. Temporada 2008/09

Los cultivares Legacy, Blue crop y Elliott, presentaron en promedio 8,5 ramillas, y el cultivar Blue gold, obtuvo el menor número de ramillas, con un promedio de 7,7 ramillas.

5.7.2.2 Crecimiento vegetativo El Balseo.

Como se aprecia en la figura 12, el mayor crecimiento promedio del huerto de El Balseo, correspondió al cultivar Brigitta, con una longitud de 39,56 cm, seguida de Blue gold con 32,4 cm, luego Blue crop y Legacy, con 31,3 y el cultivar de menor crecimiento fue Elliott con una longitud promedio de 29,23 cm.

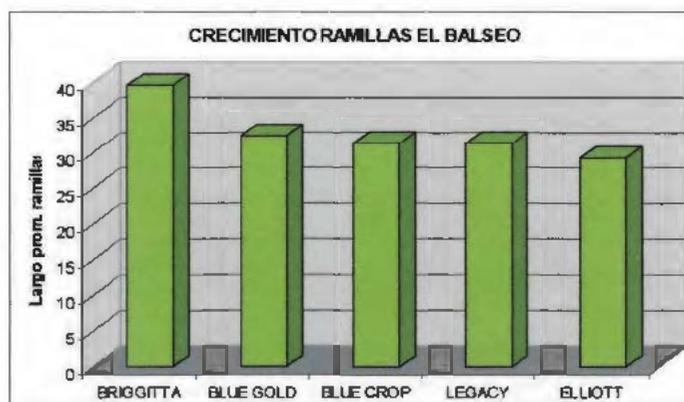


Figura 22. Crecimiento vegetativo en El Balseo. Temporada

En relación a la emisión de brotes por cada cultivar, como se aprecia en la figura 23, el cultivar Blue gold y Brigitta, presentaron un mayor crecimiento vegetativo y mayor número de ramillas (27,6) de crecimiento de la temporada en relación a los otros

cultivares, donde las variedades Legacy, Elliott y Blue crop, presentaron en promedio 26.28; 24.72 y 20.06 ramillas de crecimiento de la temporada, respectivamente.

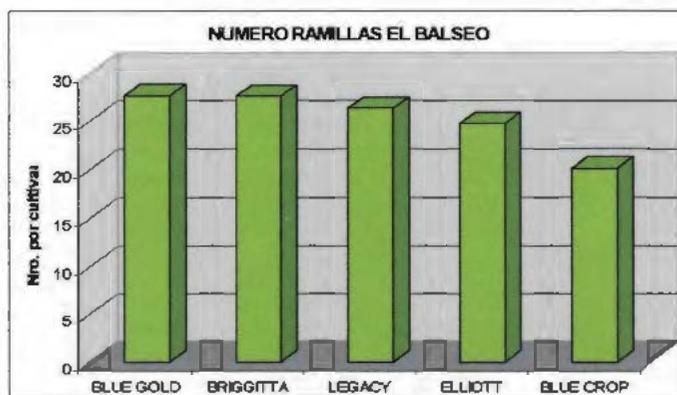


Figura 23. Número de ramillas (brotes) por cultivar. Temporada 2008/09

5.7.2.3 Crecimiento vegetativo Chile Chico.

Como se aprecia en la figura 24, el mayor crecimiento promedio del huerto de Chile Chico, correspondió al cultivar Brigitta, con una longitud de 33.41 cm, seguida de Blue gold (28.67 cm), Legacy y Elliott con 26 cm, y el menor crecimiento se obtuvo en el cultivar Blue crop, una longitud promedio de 23.63 cm.

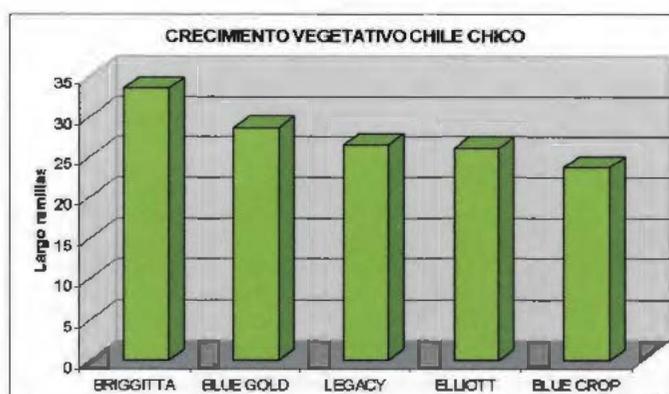


Figura 24. Crecimiento vegetativo en Chile Chico. Temporada 2008/09

En esta localidad el número promedio de ramillas (figura 25), se obtuvo en el cultivar Elliott (9,92), seguida de Legacy y Blue crop con 9,2 y Blue gold y Brigitta con 9,08 ramillas de crecimiento en la temporada.

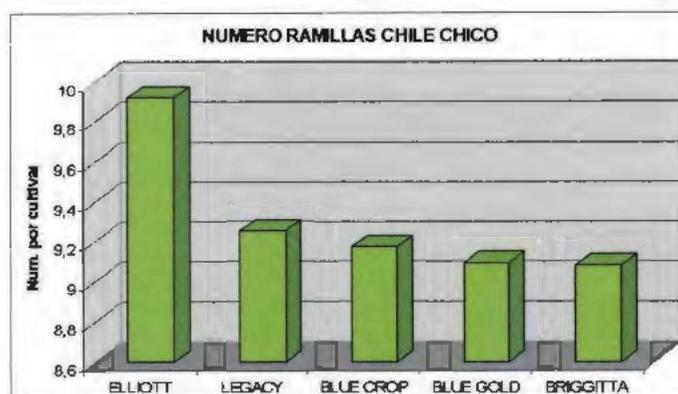


Figura 25. Crecimiento vegetativo. Temporada 2008/09.

5.8 Registro e interpretación de datos meteorológico

El registro de los datos meteorológicos se inició una vez realizada la implantación de los jardines de variedades. En la localidad de Chile Chico y Valle Simpson, se comenzó a recopilar información a partir de Enero de 2006 y en el sector de El Balseo, en a partir del mes de agosto/septiembre 2007, esto debido a problemas en la lectura de datos, situación que fue corregida.

En los tres huertos de arándano, se dispuso de estaciones meteorológicas automáticas, que registraron con una frecuencia de 60 minutos, distintas variables, como precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación global.

La colecta e interpretación de variables climáticas, permite conocer las condiciones en las cuales se desarrollan las plantas, según distintas zonas agroecológicas, de manera de relacionar su adaptación a factores de clima, como temperaturas y precipitación, viento, entre otras.

A continuación se presenta un Informe climatológico de las tres zonas de influencia del proyecto, donde se considera la temperatura media, mínima y máxima absoluta, la precipitación acumulada y velocidad del viento, durante el período de crecimiento.

5.8.1 Temperatura media del aire.

Como se aprecia en la figura 26, existe una clara tendencia en la temperatura media, promedio registrada en las 3 localidades, donde Chile Chico, presenta una mayor temperatura seguida de El Balseo y posteriormente Valle Simpson. Las curvas de temperatura siguen la misma tendencia en las tres localidades, siendo diciembre el mes más cálido en las tres localidades.

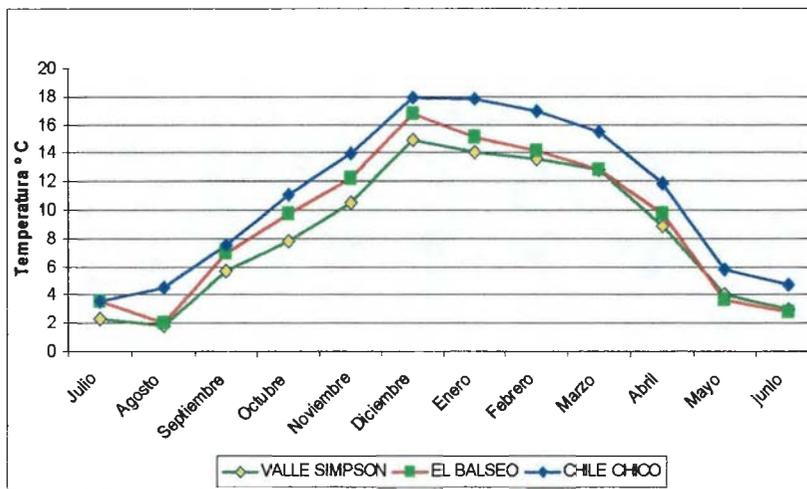


Figura 26. Temperatura media del aire. Temporada 2006/09

Según Lobos, W, 2008, el régimen térmico condiciona la brotación y crecimiento de esta especie frutal, presenta un rango mínimo de 7° C, y un óptimo entre 16 a 26 ° C. Como se aprecia en esta figura, en el mes de Octubre, solo las localidades de El Balseo (9,69 ° C) y Chile Chico (11,06), presentan una temperatura media superior al rango mínimo de crecimiento para esta especie, sumado a lo anterior el rango óptimo de crecimiento se presenta en el mes de diciembre sólo en Chile Chico (17,87 ° C) y El Balseo (16,73 ° C), lo que indica que correspondería al período de mayor crecimiento vegetativo.

5.8.2 Temperatura mínima absoluta del aire.

La temperatura mínima absoluta, presenta variaciones según cada localidad, donde se aprecia que en el mes de Octubre, el cual coincide con la brotación de las plantas, la temperatura mínima absoluta fue de 0.29, -0.59 y -3.5 °C en el huerto de El Balseo, Chile

Chico y Valle Simpson, respectivamente. Por otro lado, al término de la temporada, se presentan bajas temperaturas en Abril, para las tres localidades, Figura 27.

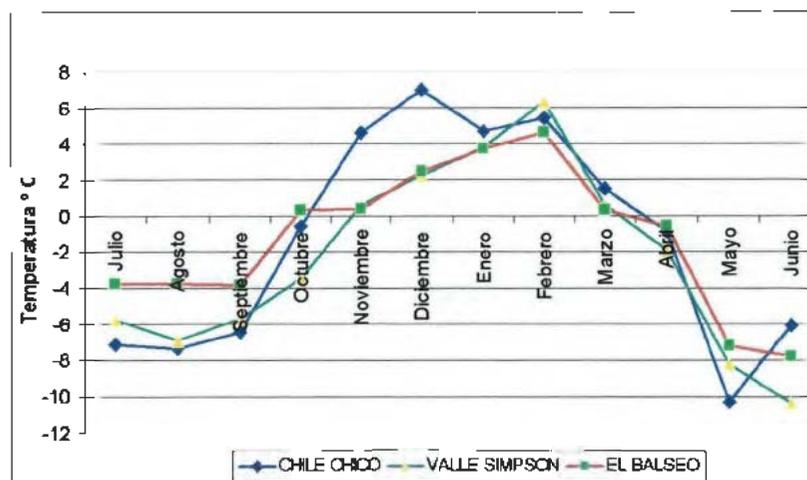


Figura 27. Temperatura mínima absoluta. Temporada 2006/09.

Esto permite concluir a partir de las temporadas registradas, que durante el período de inicio de floración, que correspondió a la segunda quincena de octubre para las localidades de Chile Chico y El Balseo, no representaría según los datos registrados, un riesgo de pérdidas de flores por bajas temperaturas, por su parte la floración en la localidad de Valle Simpson, que es posterior a las otras localidades, (Noviembre), no se presentaron durante estas temporadas, temperaturas mínimas dañinas para las flores de esta especie frutal.

5.8.3 Temperatura máxima del aire.

Como se aprecia en la figura 28, existe una tendencia entre las localidades, manteniendo una homogeneidad a través del tiempo, donde las temperaturas máximas se presentaron en el Balseo, seguida de Chile Chico y por último Valle Simpson, presentándose la máxima absoluta para todas las localidades en el mes de Diciembre.

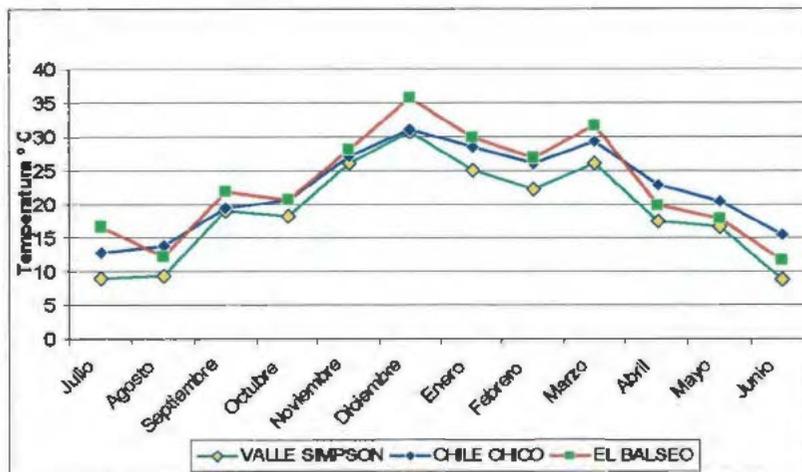


Figura 28. Temperatura máxima absoluta del aire. Temporada 2006/09

5.8.4 Precipitación.

Como se aprecia en la figura 19, existe una marcada diferenciación en la precipitación o agua caída en las últimas temporadas para cada localidad, donde Chile Chico, que corresponde a la Zona de Microclima, presenta la menor precipitación acumulada, durante el período de desarrollo vegetativo de 81 mm, seguida de Valle Simpson (Zona Intermedia), con 424 mm y finalmente El Balseo que corresponde a la Zona Húmeda, con una precipitación acumulada de 726,5 mm.

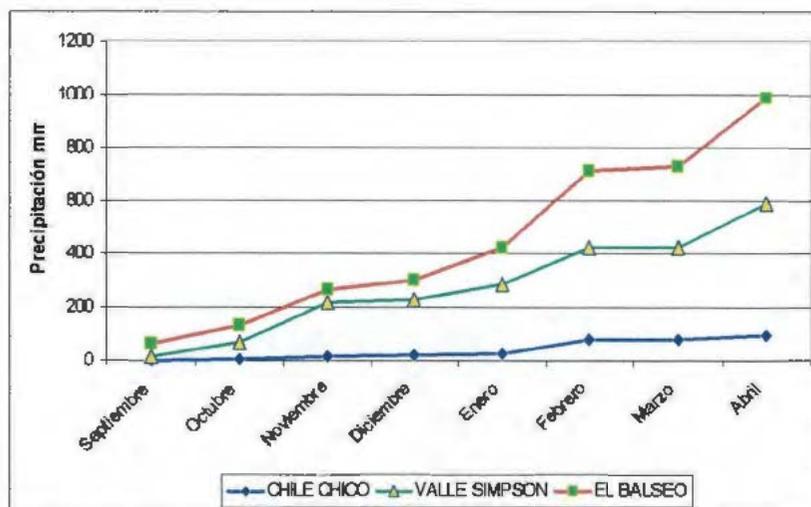


Figura 29. Precipitación acumulada. Temporada 2007/09

Es importante señalar, en relación al agua promedio registrada en el mes de Abril en el Sector El Balseo, equivalente a 258,6 mm., ya que por un lado esta precipitación en época de cosecha impediría la colecta de los frutos ,ya que no es recomendable ingresar fruta húmeda a la sala de proceso, debido a que no es factible secarlas, lo que incrementaría el porcentaje de agua libre, al momento de envasar esta fruta, lo que se podría traducir en problemas de hongos, principalmente del genero *Fusarium*.

Esta variación en la precipitación, para cada localidad presenta además, distintas condiciones de manejo del riego que deben ser consideradas, al momento de determinar una frecuencia y duración del tiempo, siendo la periodicidad del riego más frecuente en Chile Chico y Valle Simpson, entre que meses de octubre a marzo, y de menor frecuencia en el sector El Balseo, riego semanal, esto durante el período de crecimiento vegetativo de esta especie frutal.

5.8.5 Sumatoria Grados-días.

La disponibilidad térmica para el desarrollo de las plantas se ha calculado como la suma de los excesos de temperatura media diaria sobre 10° C. Los valores promedios por mes, se presentan en el Cuadro 12, donde se aprecia que la mayor disponibilidad térmica se presenta en el mes de Diciembre, siendo la sumatoria promedio en Chile Chico de 311,8 seguidas de El Balseo con 169,7 y Valle Simpson, con una sumatoria de 205,5 grados.

Cuadro 12. Sumatoria grados días base 10 ° C. Temporada 2006/09

MES	SUMATORIA GRADOS DIAS BASE 10 ° C		
	CHILE CHICO	EL BALSEO	VALLE SIMPSON
Septiembre	7	1,2	0
Octubre	51,6	21,4	0,5
Noviembre	149,4	95,1	47,7
Diciembre	311,8	269,7	205,5
Enero	302,5	197,7	158,9
Febrero	223,4	134,2	116,8
Marzo	62,7	72,8	28,5
Abril	8,7	46,6	20,3

Como se aprecia en la figura 31, los valores acumulados de sumatoria de grados días, durante el período de crecimiento vegetativo (Septiembre a Abril) presentan variaciones

entre localidades, donde Chile Chico, presenta una mayor sumatoria, seguida de El Balseo y finalmente Valle Simpson.

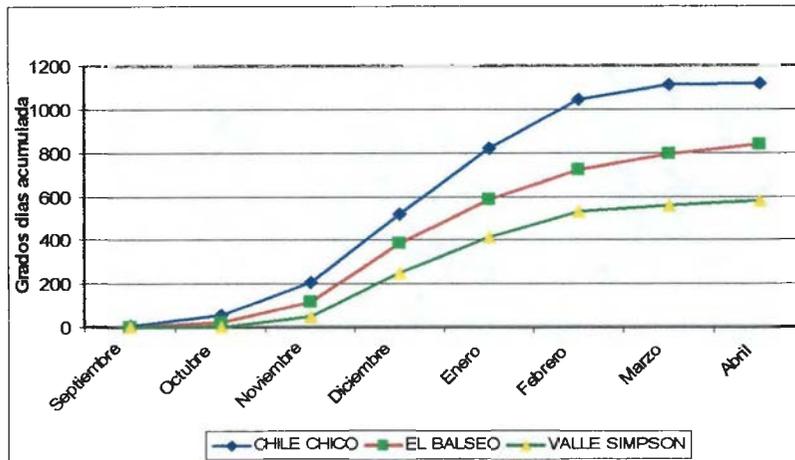


Figura 30. Sumatoria grados días base 10^a C. (promedio 2007 a 2009)

La sumatoria grados días base 10 °C, determinadas en cada localidad, condiciona la madurez de la fruta, y como se aprecia en esta figura, al momento de inicio de cosecha (Enero), la localidad de Chile Chico presenta un valor acumulado aproximado de 800 grados días, seguida de El Balseo con 600 y Valle Simpson, con un valor cercano a 400 días grados, lo que conlleva a que la cosecha debiese iniciarse primero en la localidad de Chile Chico, posteriormente El Balseo, para concluir en Valle Simpson, siendo necesario evaluar en una nueva cosecha, calidad y cantidad de frutos por cultivar, así como su época de cosecha.

5.8.6 Horas frío.

El arándano es una especie perenne de hoja caduca, es decir durante el invierno entra en latencia o receso vegetativo, siendo necesario acumular horas de frío para romper la latencia e iniciar su brotación, lo que origina una nueva temporada de crecimiento. (Figura 31).

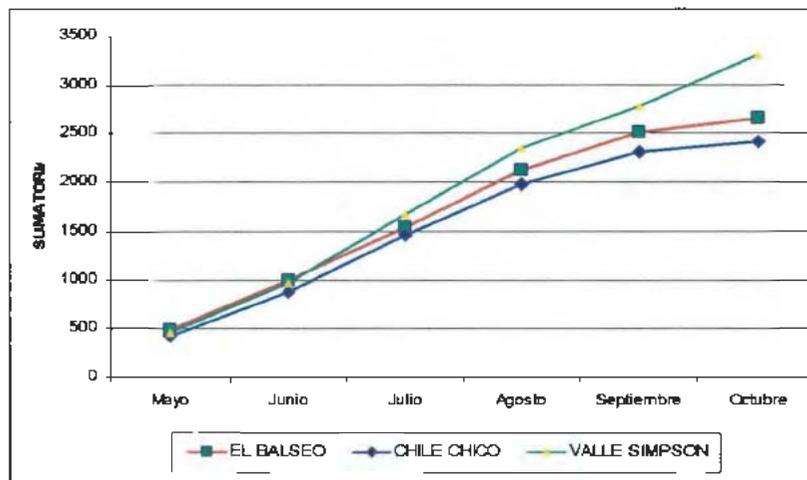


Figura 31. Horas de frío base 7,2 ° C. Temporada 2006/09

Este frutal menor requiere, como mínimo, alrededor de 160 días para llevar a cabo su crecimiento, pero antes es imprescindible el periodo de frío, con temperaturas bajo 7,2° C, de manera que se pueda obtener una floración pareja, abundante y sin caída durante la primavera. Las horas de frío según Fundación Chile (2000), oscilan 800 y 1.100 para variedades de arándano "alto", donde los cultivares evaluados en Aysén, corresponden a esta especie (*Vaccinium corymbosum* L.).

Las horas de frío, comienzan ha acumularse al momento del receso vegetativo, es decir desde la caída de hojas, que ocurre aproximadamente en el mes de Mayo. Como se aprecia en la figura 31, en las tres localidades hacia fines del mes de Julio, las horas de frío promedio acumuladas permiten romper la latencia invernal, y a partir de ese momento, solo es necesario alcanzar las condiciones de temperaturas del aire, para estimular las yemas vegetativas y florales, que dan inicio a una nueva temporada de crecimiento y que son suficientes para romper la latencia y comenzar la brotación.

En el sector El Balseo, las plantas con 1.800 horas acumuladas, comenzaron su brotación en agosto, seguidas de Chile Chico (septiembre), con 2.220 horas, finalizando con la localidad de Valle Simpson, donde la brotación se presentó en octubre, con más de 3.000 horas de frío.

5.8.7 El viento.

El viento es otro factor climático importante a considerar, antes de establecer un cultivo de arándanos. Son considerables los daños mecánicos que éste pueda ocasionar tanto en el follaje, como en los frutos, principalmente por "russet" (raspado de ramas, frutos). Pero, por otra parte, también impide el trabajo de los agentes polinizadores, especialmente las abejas, insectos muy importantes para alcanzar una buena productividad. Cuando se tiene este problema, es necesaria la utilización de cortinas cortavientos, ya sean artificiales o naturales.

Como se aprecia en la figura 32, el viento se presenta es una constate en las distintas zonas agro climáticas, siendo mayor la intensidad en Valle Simpson, seguida de Chile Chico y El Balseo, por ende fue necesario implementar cortinas cortaviento artificiales o cortina natural (Álamo).

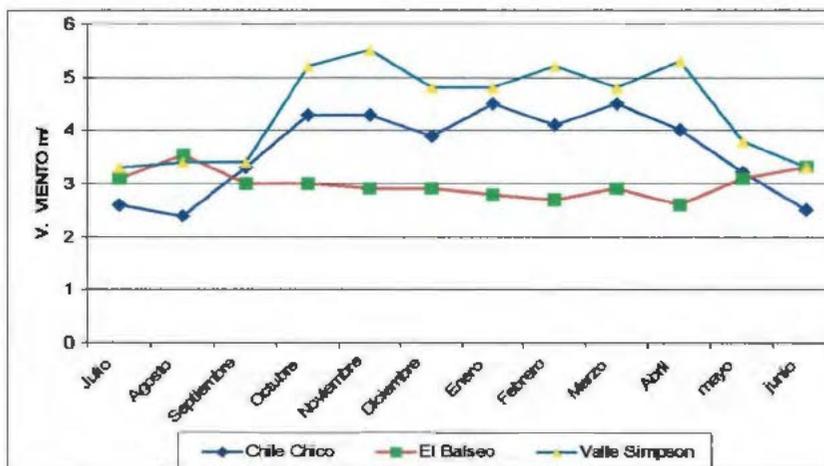


Figura 32. Velocidad media diaria del viento (metros por segundo). Temporada 2006/09

Como se aprecia en esta figura, las zonas bajo estudio, Chile Chico y Valle Simpson, presenta un incremento en la velocidad promedio del viento, que coincide con el período de brotación y crecimiento del arándano (Septiembre a Abril) y los pick en los meses de noviembre y febrero, por otro lado en el sector El Balseo, la velocidad del viento, es constante a lo largo del año, con una velocidad promedio mensual de 2,98, seguida de Chile Chico con 3,6 y Valle Simpson con 4,4 metros por segundo.

6. PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO

Dentro de los principales problemas enfrentados se pueden mencionar:

En Chile Chico y Valle Simpson, fue necesaria la regulación del pH mediante la aplicación de ácido fosfórico, en el agua de riego. Esto se realizó en forma complementaria a la fertilización a través del sistema de riego (fertiriego) en estas dos localidades.

En Chile Chico, el alto contenido de arcilla predominante en los suelos de esta comuna, se convirtió en un desafío que obligó a incorporar post plantación, una mayor cantidad de materia orgánica y aserrín, con el objeto de mejorar la estructura y aireación del suelo. Sumado a lo anterior, el viento predominante fue otra limitante para el desarrollo de esta especie, incluso con las cortinas corta viento de malla raschell de 4 metros de altura, en todo el perímetro del huerto.

En Valle Simpson, se presentaron condiciones de bajas temperaturas y viento, que incidieron en el crecimiento de las plantas. A pesar de realizar la instalación de 5 cortinas corta viento (malla raschell), cubriendo un total de 200 metros lineales, sin embargo la incidencia del viento predominante, afectó el crecimiento, provocando además daño mecánico en hojas.

7. DIFUSION DE RESULTADOS.

Durante la ejecución de este proyecto, se realizaron dos actividades de transferencia, la primera en febrero de 2008, con la participación de autoridades regionales, Seremi de Agricultura, gobernador de Aysén ,jefes provinciales de servicio y productor asociado Sr. Raúl Fontecha, , realizando una visita técnica al huerto de El Balseo.

La segunda actividad fue, un día de campo en El Balseo, en abril de 2009, la cual tuvo dos etapas, la primera una charla técnica parte del coordinador de la propuesta Sr. Diego Arbillaga y el asesor técnico, Ing. Agr. Jose San Martín, para posteriormente realizar una visita al huerto. En Anexo 6 se presenta lista de asistencia, y en disco compacto, una copia de las presentaciones.

8. IMPACTOS DEL PROYECTO

Por ser una nueva alternativa en la región, no se han obtenido resultados que validen el desarrollo comercial de esta especie, sin embargo en forma aislada, existe interés de pequeños productores de Puerto Aysén, establecer este cultivo.

Es importante señalar, que es necesario realizar al menos una evaluación de cosecha, para poder recomendar este berries, a los productores y futuros inversionistas de la Región de Aysén, en función de la calidad de fruta, época de cosecha, y rentabilidad en base al mercado para fruta tardía.

9. CONCLUSIONES

La ejecución del programa, “Arándano (*Vaccinium corymbosum* L.), una alternativa tardía para la Región de Aysén”, permitió establecer y evaluar el cultivo del arándano en tres zonas agro climáticas de la Región, con distintas condiciones de suelo y clima, con el objeto de determinar el comportamiento vegetativo de cada cultivar por zona.

El trabajo realizado por este proyecto, permitió establecer 5 cultivares de arándano, en una superficie de 0,5 há, por cada zona agro climática, establecido bajo un marco comercial de plantación y manejo de la especie.

Durante la ejecución de este programa, se obtuvieron resultados de crecimiento vegetativo, fenológicos, incidencia de enfermedades y monitoreo de variables climáticas, sin embargo no fue factible obtener una primera cosecha evaluable, debido al manejo de las plantas, que estuvo orientado durante las primeras dos temporadas a estimulación, brotación y formación de estructuras vegetativas.

En base a la determinación de variables climáticas, obtenidas durante la ejecución de este proyecto se podría concluir lo siguiente, para cada zona agro climática.

El Balseo

El sector El Balseo, presentan condiciones de suelo y clima adecuadas para el desarrollo comercial de esta especie, ya que por un lado el pH de estos suelo, está en un rango adecuado para el arándano (5.0 a 6.0), presenta mayores niveles de materia orgánica y capacidad de retener agua, y por un clima templado lluvioso, es decir con una mayor pluviometría sin embargo es importante señalar que la precipitación promedio registrada para el mes de Abril de 250 mm., podría afectar labores de cosecha y calidad de frutos por lo que sería recomendable continuar evaluando este punto.

La zona Húmeda donde se ubica la Unidad experimental de El Balseo presenta una menor variación térmica entre el día y la noche, por ende el crecimiento vegetativo comenzó en agosto y se prolongó hasta mediados de marzo.

Las plantas del huerto de El Balseo, presentan en promedio más de 25 ramillas de crecimiento de la temporada, en relación a las plantas de las otras localidades, que solo alcanzaron entre 7 a 9 ramillas.

En las tres localidades en mayor crecimiento vegetativo, se obtuvo en el cultivar Brigitta, debido a su mayor vigor, esto debido a que eran plantas de dos años, en relación los otros cultivares, que tenían sólo un año en el vivero, por ende estos resultados no son comparables estadísticamente, solo como medición o observación de la temporada.

La sumatoria del crecimiento de la totalidad de las ramillas de crecimiento de la temporada, refleja el mayor vigor y adaptación de los cultivares, donde las plantas del huerto de El Balseo, presentan en promedio una sumatoria de 8,4 metros por planta, seguida de Chile Chico con 2,56 metros y Valle Simpson, con una sumatoria promedio por planta de 1,16 metros.

Posterior a la poda realizada en Agosto de 2008, los mayores crecimientos individuales, así como la emisión de brotes y ramillas durante esta temporada 2008/09, se obtuvo en la localidad de El Balseo, donde las condiciones, de suelo y clima (templado lluvioso), favorece el mayor crecimiento vegetativo de las plantas.

Chile Chico

Chile Chico, presenta condiciones climáticas que permiten el crecimiento y desarrollo de diversas especies frutales, con temperaturas promedio superiores a las otras zonas de estudio, donde la sumatoria grados días base 10 ° C, durante el período de desarrollo vegetativo de 1.111 grados días, superior en un 25% a El Balseo y 50 % superior en relación a valle Simpson.

La precipitación anual promedio de la localidad de Chile Chico es de 250 mm., siendo los veranos secos, con escasa precipitación, lo que facilita la cosecha de diversas especies.

Los suelos de Chile Chico, presenta en su estructura de suelo, un alto contenido arcilla, por ende se requiere de una mayor preparación, previo al establecimiento de esta especie, como es la incorporación de materia orgánica y aserrín, con el objeto de mejorar

la estructura del suelo, y formación de macro poros. Además es necesario modificar en forma química el pH del suelo que se presenta ligeramente alcalino (7,2) por ende es necesario la incorporación de azufre al surco de plantación 6 meses antes de la plantación, y la acidificación del pH, del agua de riego, mediante la aplicación de ácido fosfórico.

Esta favorable condición climática (sumatoria grados días) condiciona la madurez de la fruta, y en base resultados preliminares se podría concluir que la cosecha de Arándano, comenzaría primero en Chile Chico (primera quincena de enero), posteriormente comenzaría el sector El Balseo (segunda quincena de enero), y posteriormente en febrero en Valle Simpson, sin embargo se hace prioritario evaluar nuevas temporadas de cosecha, para determinar madurez y calidad en frutos, esto debido que en esta zona se requiere de un mayor trabajo en la habilitación del suelo para la plantación y labores de modificación del pH del suelo y del agua de riego, por ende en función de la calidad y época de cosecha, se determinaría la rentabilidad de esta especies en la Zona de Microclima.

Valle Simpson.

Los resultados preliminares permiten concluir que en la Zona Intermedia, el cultivo del arándano presenta una menor adaptación debido a factores de clima (temperatura y viento predominante) Esta localidad presenta la menos sumatoria grados días base 10 ° C, equivalente a 578.2 unidades, lo que condiciona el período de crecimiento, que en esta zona fue desde octubre a fines de enero. Sumado a lo anterior, el viento predominante durante el período de crecimiento, retrasó la brotación, provocando daño mecánico en las plantas, para ello se hace prioritario buscar sectores con adecuada protección, o establecer una mayor cantidad de cortinas cortaviento.

Luego de analizar el crecimiento vegetativo y el número de ramillas en los distintos cultivos, por zona agro ecológica, se puede concluir lo siguiente:

- El menor crecimiento vegetativo, se obtuvo en el huerto de Valle Simpson, zona agro ecológica que presenta una menor sumatoria grados días y faculta un menor periodo de crecimiento a la especie (Octubre a fines de enero).

- Como señala Bañados, P. 2005, es importante obtener ramillas de 30 cm. o más, de longitud, esto debido a que existe una correlación entre el largo de las ramillas, con la calidad de la yema y de esta, con el calibre potencial de los frutos. Las ramillas largas son las que tienen el mayor número de yemas florales. Es mejor tener menos frutos más grandes, que muchos frutos pequeños.
- Por lo anteriormente señalado, en el huerto de El Balseo y Chile Chico, se obtendría en la próxima temporada, una mayor cantidad de ramillas de largo y calibre, en relación a las plantas de la Valle Simpson, sin embargo es necesario realizar evaluaciones en cosecha, durante las próximas temporadas (2010/11 y 2011/12), para determinar producción por planta y calidad de fruta, tamaño, época de cosecha, para cada cultivar por zona agro climática.

El Investigador y asesor de este proyecto Ing. Agr. PhD, José San Martín, concluye en relación a su experiencia y comportamiento observado en cada unidad demostrativa lo siguiente:

Los resultados de establecimiento y crecimiento de las plantas, sumado al buen comportamiento de inducción y diferenciación de yemas, permiten estimar que la Zona de Microclima Chile Chico presenta las mayores ventajas para el desarrollo para este cultivo. En primer lugar las plantas presentan buen desarrollo y cumplen satisfactoriamente las fases fenológicas, sintonizando adecuadamente el período de crecimiento y producción de fruta con las condiciones ambientales de la temporada de crecimiento. Es importante mencionar que las plantas inducen normalmente las yemas florales del próximo período a fines del verano y terminan el crecimiento vegetativo a tiempo a principios de otoño, logrando lignificar y endurecer la madera de estructura y productiva adecuadamente, por lo que no se tiene problemas con heladas tardías en otoño, ni con el frío invernal. Por lo tanto, las yemas florales se presentan normales en cuantía y calidad (tamaño).

Es prematuro concluir con las fechas de cosecha de las variedades evaluadas ya que estas, están en la fase juvenil de establecimiento y desarrollo. Sin embargo, las primeras frutas que tienden a ser tempranas y precoces en plantas jóvenes, tienden a ser más tardías que aquellas frutas de zonas meridionales de la zona tradicional de cultivo (Valdivia-Osorno) para plantas de la misma edad. Por lo tanto en plantas adultas, se

espera producir fruta en una época más tardía que las zonas de cultivo más al norte, lo que cumpliría con la hipótesis planteada en este estudio. Esta afirmación, obviamente debe ser corroborado en el tiempo una vez que las plantas lleguen a plena producción, lo que se espera que ocurra en 3 a 4 temporadas más adelante.

Uno de los beneficios más auspiciosos de producir fruta tardía en la Zona de Microclima de la Región de Aysén, es la baja pluviometría en la época de maduración. En el caso de la producción de cultivares tardíos como Elliott en que una parte importante de la cosecha se recolectaría en el mes de marzo, pudiendo llegar con fruta madura al mes de abril, no tendrían la frecuencia ni intensidad de lluvia como tradicionalmente ocurre en la zona de Osorno y Valdivia, sin las complicaciones por este factor, en las faenas de recolección y ni en la calidad directa de la fruta, la cual debe cosecharse seca.

Otra ventaja adicional dice relación con que la fruta madurando a fines de temporada estaría menos expuesta al daño por heladas tempranas u otoñales.

Por lo tanto, Chile-Chico presenta la ventaja de producir fruta tardía, con buena calidad y sin los inconvenientes de la lluvia y los fríos durante la cosecha.

Sin embargo, las principales limitaciones para el cultivo en esta zona siguen siendo las mismas que han caracterizado a esta región, que son las distancias extras que debe recorrer la fruta para acceder a los mercados y al bajo poblamiento de esta región, ya que estos cultivos requieren de abundante mano de obra. Para ello la mecanización es una alternativa, pero la calidad de la fruta cosechada con maquina aún no se compara con la calidad de aquella cosechada a mano. La otra desventaja son los tratamientos adicionales que se deben realizar en el suelo para sobrepasar el inconveniente del bajo contenido de materia orgánica del suelo y a su alto pH. Ambos factores que pueden ser fácilmente corregidos pero a un costo mayor que en zonas donde estos factores no son un problema.

La Zona Húmeda presenta buenos resultados en crecimiento vegetativo, sin embargo, por el comportamiento de la inducción y diferenciación de yemas, se estima un potencial productivo menor a la zona de microclima. El factor lluvias durante la cosecha, aparentemente sería una desventaja importante para este sector y a la no sincronización del desarrollo fenológico de las plantas y a las condiciones del medio ambiente, lo que se

expresa en crecimiento tardío, brotación anticipada, baja lignificación de la madera formada, lo cual puede incidir en menor producción y menor calidad de la fruta obtenida. Sin embargo, es necesario continuar con las evaluaciones para verificar objetivamente los resultados presentados a la fecha.

La Zona Intermedia presenta serias limitantes para el cultivo de la especie y requiere de métodos especiales de cultivo. Las plantas de todas las variedades evaluadas en este sector presentan escaso crecimiento, debido principalmente a las condiciones de viento y temperatura. Las condiciones ambientales han causado un estrés mayor en las plantas, lo que se ve reflejado en un mínimo crecimiento de brotes y en mortalidad de plantas. La inclusión de cortinas corta viento adicionales no ha mejorado mayormente las condición de las plantas.

Para no descartar de plano el cultivo de esta especie en la zona, las recomendaciones para esta unidad son el uso de túneles de polietileno sobre las hileras en los primeros años, de manera de permitir un normal establecimiento de las plantas, principalmente durante el inicio de la temporada de crecimiento en primavera. Una vez establecidas las plantas, el crecimiento y desarrollo de las mismas permitiría mitigar el efecto ambiental, lo que manejado con el sistema de cortinas cortavientos permitiría el desarrollo del cultivo.

Dado el horizonte de evaluación del proyecto (tres años), es altamente recomendable continuar con las evaluaciones. Las plantas no han entrado aún en fase productiva, por lo que el análisis de parámetros productivos y de calidad de fruta es muy importante para llegar a conclusiones objetivas.

ANEXOS

Anexo 1. Estándares de análisis de suelo

Análisis	Nivel	Categoría
pH	< 5,0	Muy bajo
	5,0 - 6,0	Bajo
	6,1 - 7,0	Medio
	> 7,1	Alto
Materia orgánica (%)	< 2,0	Muy bajo
	2,0 - 3,0	Bajo
	3,1 - 8,0	Medio
	> 8,0	Alto
Nitrógeno	< 15	Muy bajo
	15 -25	Bajo
	2- 40	Medio
	> 40	Alto
Calcio, meq/100 g.	< 2,0	Muy bajo
	2,0 - 4,0	Bajo
	4,1 - 8,0	Medio
	> 8,0	Alto
Magnesio, meq/100 g.	< 0,2	Muy bajo
	0,2 - 0,4	Bajo
	0,5 - 0,8	Medio
	> 0,8	Alto
Potasio, meq/100 g.	< 0,13	Muy bajo
	0,13 - 0,26	Bajo
	0,26 - 0,38	Medio
	> 3,8	Alto
Sodio, meq/100 g.	< 0,2	Muy bajo
	0,2 - 0,5	Bajo
	0,5 - 1,0	Medio
	> 1,0	Alto
Aluminio	< 2,5	Muy bajo
	2,5 - 5,0	Bajo
	5,1 -10	Medio
	> 10,0	Alto
Fosforo, ppm	< 2,5	Muy bajo
	5 - 10	Bajo
	11 - 15	Medio
	> 15	Alto
Azufre, ppm	< 4,0	Muy bajo
	4,0 - 8,0	Bajo
	8,1 - 12,0	Medio
	> 12,0	Alto
Hierro, ppm	< 1,0	Muy bajo
	1,1 - 2,5	Bajo
	2,5 - 4,5	Medio
	> 4,5	Alto
Manganeso, ppm	< 0,2	Muy bajo
	0,2 - 0,5	Bajo
	0,6 -1,0	Medio
	> 1,0	Alto
Zinc, ppm	< 0,25	Muy bajo
	0,25 - 0,50	Bajo
	0,51 - 1,00	Medio
	> 1,00	Alto
Cobre, ppm	< 0,1	Muy bajo
	0,1 - 0,2	Bajo
	0,3 - 0,5	Medio
	> 0,5	Alto
Boro, ppm	< 0,2	Muy bajo
	0,2 - 0,5	Bajo
	0,6 - 1,0	Medio
	> 1,0	Alto
Molibdeno, ppm	< 0,50	Muy bajo
	0,50 - 0,10	Bajo
	0,11 - 0,20	Medio
	> 0,20	Alto

Fuente: Manual de fertilización, José Rodríguez, 1994.

Anexo 2 Composición nutricional de fertilizante Basacote Plus.

Elemento	Unidad	Concentración
Nitrógeno	gr/kg	160
Fósforo	gr/kg	80
Potasio	gr/kg	120
Magnesio	gr/kg	20
Azufre	gr/kg	50
Hierro	gr/kg	0,4
Cobre	gr/kg	0,5
Manganeso	gr/kg	0,6
Zinc	gr/kg	0,2
Boro	gr/kg	0,2
Molibdeno	gr/kg	0,2

Anexo 3. Estándar nutricional para el cultivo de arándano en base a resultados de análisis foliar.

Interpretación de resultados de análisis de plantas (análisis foliar)

Para fines interpretativos la siguiente tabla muestra los niveles adecuados de diferentes especies frutales. Los límites de rango indican a su vez, el punto de partida para una concentración deficiente o excesiva. La interpretación del resultado del análisis de tejido foliar debe ser realizada por un profesional capacitado.

Rango de concentraciones adecuadas de nutrientes en tejidos foliares de diversas especies frutales

Especie	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	%BMS					ppm				
Manzano rojo	2,0-2,4	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	30-70
Manzano verde	2,0-2,6	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	30-70
Manzano spur	2,2-2,8	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	50-70
Peral	2,3-2,8	0,2	1,3-1,8	1,0-2,0	0,3-0,4	80-200	20-100	20-50	4-20	20-70
Duraznero	2,6-3,5	0,1-0,3	1,2-1,8	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	25-80
Nectarín	2,6-3,3	0,1-0,3	1,2-1,8	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	25-80
Damasco	2,5-3,0	0,1-0,3	1,2-1,8	1,2-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	30-70
Ciruelos	2,3-2,9	0,1-0,3	1,5-2,5	1,0-2,0	0,2-0,3	60-200	20-200	20-50	4-20	30-80
Guindo	2,0-3,0	0,1-0,3	1,0-1,8	1,2-2,0	0,3-0,4	60-200	20-200	20-50	4-20	30-70
Cerezo	2,2-2,6	0,1-0,3	1,0-1,8	1,4-2,4	0,3-0,4	60-200	20-200	20-50	4-20	20-60
Almendro	2,5-2,7	0,1-0,3	1,4-2,0	2,0-3,0	0,2-0,4	60-200	20-200	15-50	4-20	30-70
Limonero	2,0-2,5	0,1-0,2	0,8-1,5	3,0-5,0	0,2-0,5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250
Naranja	2,5-2,8	0,1-0,2	0,7-1,2	3,0-5,0	0,2-0,5	60-200	25-250	25-300	6-25	30-250
Palto Hass	2,0-2,4	0,1-0,2	0,8-2,0	1,0-2,0	0,4-1,0	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
Palto Fuerte	1,6-2,0	0,1-0,2	0,8-2,0	1,0-2,0	0,4-1,0	50-900	50-700	30-200	5-24	30-90
Nogal	2,5-3,2	0,1-0,2	1,2-1,8	1,0-2,0	0,3-0,6	50-200	20-200	18-60	4-20	35-200
Kiwi	1,2-1,5	0,2-0,3	1,5-2,0	1,2-2,5	0,3-0,6	30-200	30-200	30-80	5-20	35-200
Olivo	1,5-2,0	0,1-0,3	0,8-1,5	1,0-2,0	0,1-0,3	50-200	20-200	10-60	4-20	20-150
Vid vinífera	0,8-1,2	0,2-0,4	1,5-1,8	1,5-2,5	0,3-0,6	60-200	25-200	25-60	6-30	30-100
Frambueso	2,5-3,5	0,2-0,5	1,2-3,0	0,6-2,5	0,3-0,8	50-150	50-300	30-80	2-40	40-80
Frutilla	2,6-3,5	0,2-0,4	1,0-2,0	0,7-1,5	0,2-0,4	90-200	90-500	30-80	5-12	30-200
Arándano	1,8-2,2	0,2-0,4	0,3-0,7	0,4-0,8	0,1-0,4	60-350	50-450	8-75	5-90	30-150

Anexo 4. Manejo realizado por zona agro climática. (Temporada 2008/09)

Descripción del manejo realizado en el huerto de Chile Chico.

NOV.	Actividad	Cantidad
03/11/2008	Riego	1,30 hora
07/11/2008	Riego	20 minutos
	Aplicación de ácido fósforico	1,5 litros Fertirriego
10/11/2008	Riego	1,30 hora
	Fumigación, bomba manual aire comprimido mancozeb/benlate	
	Dosis de Fungicida Manzate 200	180g/100lts agua
	Dosis de Fungicida Poliden 50WP	100g/100lts agua
11/11/2008	Riego	20 minutos
	Aplicación de ácido fósforico	1,5 litros Fertirriego
12/11/2008	Riego	1, 5 hora
	Reparación malla raschel (cortina corta viento)	
17/11/2008	Riego	1,5 hora
	Control de malezas entre hilera forma mecánica (rastra)	
18/11/2008	Reparación malla raschel (cortina cortaviento) sector E,O	
	Control de malezas en forma manual sector sin malch	
	Riego	20 minutos
	Aplicación de ácido fósforico	1,5 litros Fertirriego
19/11/2008	Reparación malla raschel (cortina cortaviento) sector E,O	
	Control de malezas en forma manual sector sin malch	
	Se coloca estacas separación de ensayo	
	Riego	45 minutos
20/11/2008	Riego	25 minutos
	Aplicación de ácido fósforico	1,5 litros Fertirriego
26/11/2008	Riego	1 hora riego
	Caracterización fonológica	
27/11/2008	Riego	1,30 hora
DIC.	Actividad	Cantidad
04/12/2008	Riego	1,30 hora
04/12/2008	Riego	10 minutos
	Aplicación de Nitro plus	4,870 kls fertirriego
	Curva de crecimiento	
09/12/2008	Riego	1,30 hora
	Se coloca malch 2 hileras	
10/12/2008	Fumigación, bomba manual aire comprimido Basfoliar/calcio	37,5cc/15 lts agua
	Fumigación, bomba manual aire comprimido Kelpac (bioestimulante)	150cc/15 lts agua
11/12/2008	Riego	30 minutos
	Fertilización con Urea	1,350 kls
12/12/2008	Riego	1,30 hora
15/12/2008	Riego	1,30 hora
	Acarreo aserrín se aplica a 2 hileras	
	Caracterización fonológica, frutos pintones leves	
16/12/2008	Aplico aserrín y compost última hileras block II	
	Riego	1 hora riego
	Se bajo malla raschel por fuertes vientos	
	Se detecto pequeñas necrosis en las hojas en la parte apical	
	se suspende la aplicación de kelpac y basfoliar ca	
17/12/2008	Fertirriego nitro plus	4,870kls
18/12/2008	Riego	1 hora riego
	Fumigación, Bravo (fungicida)	210g/100lts agua
	Curva de crecimiento	
19/12/2008	Riego	1,30 hora riego
22/12/2008	Riego	1,20 hora riego
	Caracterización fonológica	
24/12/2008	Riego	1 hora riego
26/12/2008	Riego	1,50 hora
	Fertilización con Urea	1,350 kls
29/12/2008	Riego	2 Horas
	Caracterización fonológica	
31/12/2008	Riego	1,50 hora

ENERO	Actividad	Cantidad
02/01/2009	Riego Curva de crecimiento	1 hora
05/01/2009	Fumigación, bomba manual aire comprimido mancozeb/berlato Dosis de Fungicida Manzate 200 Dosis de Fungicida Poliden 50WP	180g/100lts agua 100g/100lts agua
06/01/2009	Riego	1 hora
08/01/2009	Aplicación de Nitro plus Control malezas entre hilera forma mecánica	4,870 kls fertirriego
09/01/2009	Control malezas entre hilera forma mecánica Riego Curva de crecimiento	1 hora
12/01/2009	Riego	1 hora
14/01/2009	Inicio cosecha Caracterización fonológica Riego	1 hora
15/01/2009	Curva de crecimiento Caracterización fonológica	
16/01/2009	Riego Fertilización con Urea	45 minutos 1,350 kls
19/01/2009	Riego Fumigación, Bravo (fungicida)	1,30 hora 210cc/100lts agua
20/01/2009	Caracterización fonológica Reparación malla raschel	
21/01/2009	Riego inicio control de malezas manual	1 hora
22/01/2009	Curva de crecimiento	
23/01/2009	Aplicación de Nitro plus	4,870 kls fertirriego
26/01/2009	Riego	1,30 hora
27/01/2009	Caracterización fonológica	
28/01/2009	Evaluación de fruta	
29/01/2009	Riego Curva de crecimiento	1,30 hora
30/01/2009	Fertilización con Urea	1,350 kls
FEBRERO	Actividad	Cantidad
02/02/2009	Riego	1.50 hora
03/02/2009	Termino control malezas manual Reparación malla raschel	
04/02/2009	Caracterización fonológica	
05/02/2009	Caracterización fonológica Aplicación de Nitro plus	4,870 kls fertirriego
06/02/2009	Curva de crecimiento	
09/02/2009	Riego	1,30 hora
11/02/2009	Caracterización fonológica	
12/02/2009	Fertilización con Urea	1,350 kls
13/02/2009	Riego Curva de crecimiento	1,30 hora
16/02/2009	Riego	1,30 hora
20/02/2009	Riego	1,30 hora
23/02/2009	Riego Mantenimiento malla raschel	1,30 hora
24/02/2009	Toma de muestra análisis foliar 120 hojas por cultivar, posteriormente enviadas a Coyhaique (mismo día)	
26/02/2009	Riego	1 hora
27/02/2009	Riego	30 minutos
MARZO	Actividad	Cantidad
02/03/2009	Riego	1,30 hora
03/03/2009	Fumigación, Bravo (fungicida)	210g/100lts agua
04/03/2009	Riego Cambio poste cortina cortaviento	1 hora
06/03/2009	Riego	1 hora
09/03/2009	Control malezas forma manual Riego	1,30 hora
10/03/2009	Control malezas forma manual	
11/03/2009	Control malezas forma manual	
13/03/2009	Riego Aplicación ácido fósforico regular Ph	1 hora 1,5 litros Fertirriego
16/03/2009	Riego	1,30 hora
19/03/2009	Riego	1,30 hora
20/03/2009	Aplicación ácido fósforico regular Ph Riego	1,5 litros Fertirriego 1 hora

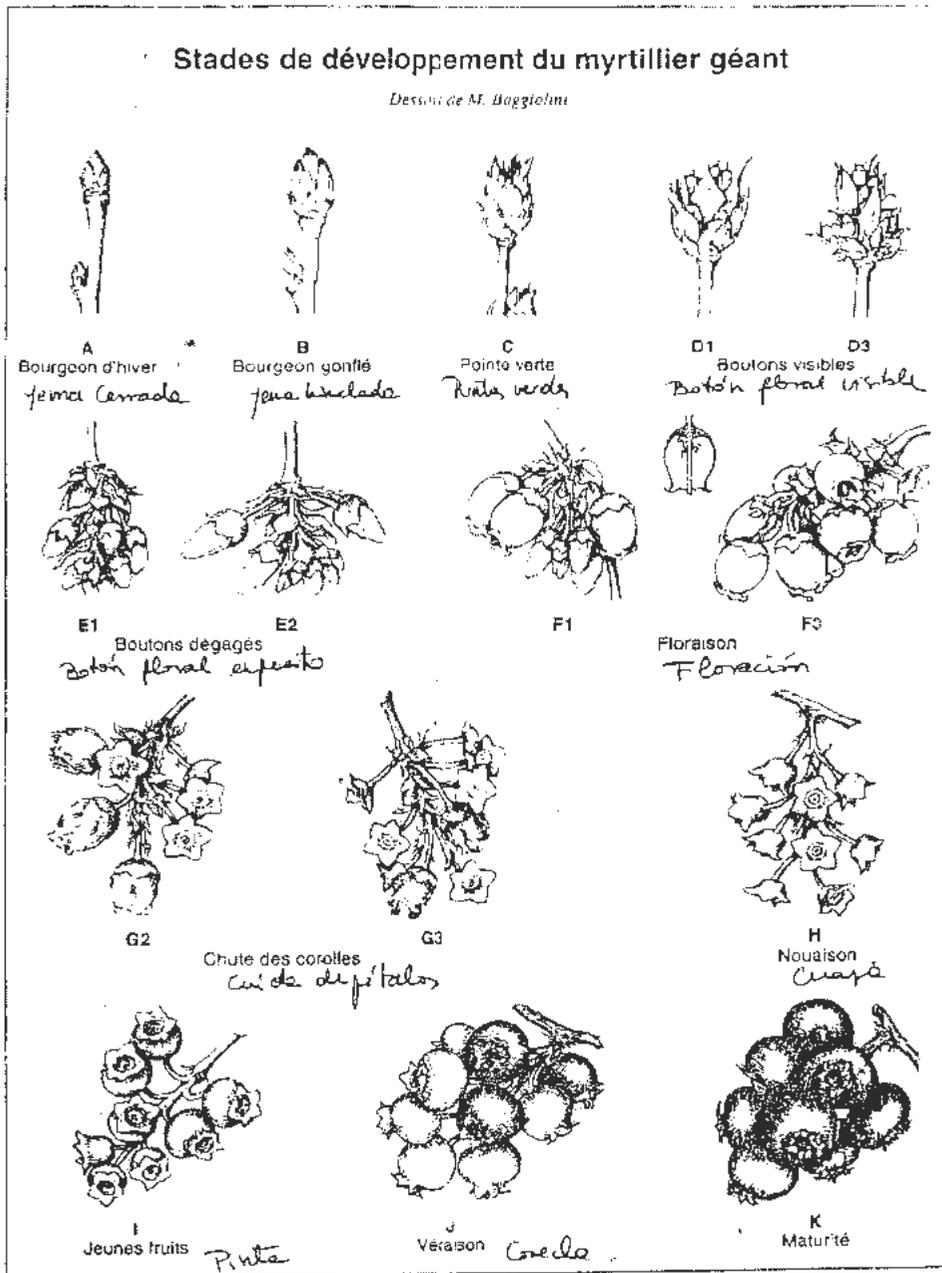
Descripción del manejo realizado en el huerto de El Balseo.

NOV.	Actividad	Cantidad
04/11/2009	Reunión de trabajo con productor, para definir actividades de manejo	
18/11/2008	Control manual de malezas sobre la hilera Fertilización Fosfato diamónico Control mecánico sobre la hilera	30 gr/planta
19/11/2008	Control manual de malezas sobre la hilera Control mecánico sobre la hilera	
24/11/2008	Aplicación de abono foliar, frutaliv Aplicación de insecticida arribo Fertirriego, aplicación de nitrato de potasio	150 cc/15 lts. Agua 15 cc/15 lts. Agua 3,3 kg. Nitrato de potasio
27/11/2008	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
DIC.	Actividad	Cantidad
03/12/2008	Aplicación de abono foliar, frutaliv Aplicación de insecticida arribo Fertirriego, aplicación de nitrato de potasio	150 cc/15 lts. Agua 15 cc/15 lts. Agua 3,3 kg. Nitrato de potasio
05/12/2008	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
10/12/2008	Aplicación de abono foliar, frutaliv Fertirriego, aplicación de nitrato de potasio	150 cc/15 lts. Agua 3,3 kg. Nitrato de potasio
12/12/2008	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
15/12/2008	Control mecánico de malezas Riego	1 hora
16/12/2008	Fertirriego, aplicación de nitrato de potasio	3,3 kg. Nitrato de potasio
17/12/2008	Control químico de malezas, Herbicida de contacto Paraquat	250cc/15 lts. Agua
23/12/2008	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
24/12/2008	Fertirriego, aplicación de nitrato de potasio	3,3 kg. Nitrato de potasio
30/12/2008	Coordinar labores por caída de árboles sobre el huerto	
ENERO	Actividad	Cantidad
02/01/2009	Fertirriego, aplicación de Urea	1,5 kg Urea
05/01/2009	Control manual de malezas sobre la hilera	
06/01/2009	Control manual de malezas sobre la hilera	
07/01/2009	Control manual de malezas sobre la hilera	
08/01/2009	Control manual de malezas sobre la hilera	
09/01/2009	Control manual de malezas sobre la hilera Fertirriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
11/01/2009	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
16/01/2009	Mantenimiento línea de riego y unidad de ferti riego Fertirriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
17/01/2009	Control de malezas en la taza de las plantas	
19/01/2009	Control de malezas en la taza de las plantas Fumigación, Bravo (fungicida)	210g/100lts agua
23/01/2009	Control de malezas en la taza de las plantas Mantenimiento cierre perimetral Fertirriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
28/01/2009	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
29/01/2009	Mantenimiento línea de riego	
30/01/2009	Colecta datos meteorológicos Fertirriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
FEBRERO	Actividad	Cantidad
02/02/2009	Supervisión técnica del huerto, definiendo programa de trabajo	
09/02/2009	Control mecánico de malezas entrehilera Control manual de malezas en la taza de las plantas	
10/02/2009	Control mecánico de malezas entrehilera Control manual de malezas en la taza de las plantas	
11/02/2009	Control mecánico de malezas entrehilera Control manual de malezas en la taza de las plantas	
12/02/2009	Control manual de malezas en la taza de las plantas	
13/02/2009	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
16/02/2009	Supervisión técnica del huerto	
23/02/2009	Control manual de malezas en la taza de las plantas Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
24/02/2009	Control manual de malezas en la taza de las plantas	
27/02/2009	Colecta datos meteorológicos	
MARZO	Actividad	Cantidad
02/03/2009	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
10/03/2009	Caracterización fenológica y mediciones (curva crecimiento)	
18/03/2009	Medición de crecimiento vegetativo	
19/03/2009	Medición de crecimiento vegetativo	
20/03/2009	Medición de crecimiento vegetativo	
24/03/2009	Colecta datos meteorológicos	

Descripción del manejo realizado en el huerto de Valle Simpson.

NOV.	Actividad	Cantidad
05/11/2008	Fertilización Fosfato diamónico	30 gr/planta
	Riego	2 hrs.
07/11/2008	Riego	1 hr.
	Control manual de malezas sobre la hilera	
12/11/2008	Riego	1 hr.
	Control manual de malezas sobre la hilera	
18/11/2008	Riego	1 hr.
	Fertiriego, aplicación de nitrato de potasio	3,3 kg. Nitrato de potasio
27/11/2008	Control manual de malezas sobre la hilera	
	Control mecánico sobre la hilera	
	Fertiriego, aplicación de nitrato de potasio	3,3 kg. Nitrato de potasio
28/11/2008	Caracterización fenológica	
	DIC	
	Actividad	Cantidad
04/12/2008	Aplicación de abono foliar, frutaliv	150 cc/15 lts. Agua
	Aplicación de insecticida arribo	15 cc/15 lts. Agua
	Fertiriego, aplicación de nitrato de potasio	3,3 kg. Nitrato de potasio
05/12/2008	Caracterización fenológica	
09/12/2008	Riego	1 hr.
11/12/2008	Control mecánico de malezas	6 hr.
	Fertiriego, aplicación de nitrato de potasio	3,3 kg. Nitrato de potasio
12/12/2008	Riego	1 hora
	Caracterización fenológica	
16/12/2008	Fertiriego, aplicación de Urea	1,1 kg. Urea
	Aplicación de abono foliar, frutaliv	150 cc/15 lts. Agua
	Aplicación de insecticida arribo	15 cc/15 lts. Agua
18/12/2008	Riego	1 hora
	Control de malezas sobre la hilera	
19/12/2008	Riego	
	Caracterización fenológica	
	Fumigación, Bravo (fungicida)	210g/100lts agua
23/12/2008	Riego	
	Fertiriego, aplicación de Urea	1,1 kg. Urea
29/12/2008	Fertiriego, aplicación de Urea	1,1 kg. Urea
	Reparación de cortina	
	Riego	1 hr.
	ENERO	
	Actividad	Cantidad
02/01/2009	Riego	1 hr.
	Control manual de malezas sobre la hilera	
06/01/2009	Riego	1 hr.
	Fertiriego, aplicación de Urea	1,1 kg. Urea
08/01/2009	Control manual de malezas sobre la hilera	
	Control manual de malezas sobre la hilera	
	Riego	1 hr.
09/01/2009	Caracterización fenológica	
12/01/2009	Riego	1 hr.
	Control de malezas sobre la hilera	
14/01/2009	Fertiriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
	Riego	1 hr.
16/01/2009	Riego	1 hr.
	Caracterización fenológica	
19/01/2009	Riego	1 hr.
	Fumigación, Bravo (fungicida)	210g/100lts agua
21/01/2009	Riego	1 hr.
	Fertiriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
22/01/2009	Riego	1 hr.
23/01/2009	Caracterización fenológica	
26/01/2009	Riego	1 hr.
	Mantenimiento cortina corta viento	
28/01/2009	Riego	
	Fertiriego, aplicación de Urea	1,5 kg. Urea
30/01/2009	Riego	1 hr.
	Caracterización fenológica	
	FEBRERO	
	Actividad	Cantidad
02/02/2009	Riego	1 hr.
04/02/2009	Riego	1 hr.
06/02/2009	Riego	1 hr.
09/02/2009	Riego	1 hr.
	Control mecánico de malezas	
10/02/2009	Control mecánico de malezas	
11/02/2009	Control mecánico de malezas	
	Riego	1 hr.
13/02/2009	Riego	1 hr.
	Caracterización fenológica	
16/02/2009	Medición (curva de crecimiento)	
19/02/2009	Control de malezas perímetro del huerto	
20/02/2009	Caracterización fenológica	
27/02/2009	Colecta datos estación meteorológica	
	Riego	1 hr.
	MARZO	
	Actividad	Cantidad
03/03/2009	Riego	1 hr.
04/03/2009	Riego	1 hr.
09/03/2009	Riego	1 hr.
13/03/2009	Riego	1 hr.
18/03/2009	Medición crecimiento y número de ramillas	
19/03/2009	Medición crecimiento y número de ramillas	
20/03/2009	Medición crecimiento y número de ramillas	

Anexo 5. Estados fenológicos del cultivo del arándano, según descripción de Baggiolini.



Anexo 6. Lista asistencia día de campo.

LISTA DE ASISTENCIA

DIA DE CAMPO DEL PROYECTO ARANDANOS SECTOR EL BALSEO

JUEVES 16 DE ABRIL - 2009

NOMBRE	ACTIVIDAD	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Clonardo Linares V. / M. PAZ MARTINEZ P.	MUNICIPALIDAD AYSÉN / EL COMITÉ APTA PROY	330551 / 237754	CLONARDO@PUERTOAYSÉN.CL / MMARTINEZ@INIA.CL	[Firma]
Jorge Sepúlveda Hanguen	Empresario	77078619	JFSEPULVEDA@ASTYSERV.CL	[Firma]
Rodrigo Muñoz F.	Consultor	92603037	rmunoz.asesoriaPTI@6mail.cl	[Firma]
Alejo Recchiulli V / Gabriel Torres A.	P. A. Gerente / AP. Agricultura	99106004		[Firma]
Guillermo Martínez G.	AG. AGRICULTORES	91423597	GMARTINEZ@INGEAIKE.CL	[Firma]
Silvia Chiquay Coliboro	Periante - agricultura	84670820	silvia@hotmail.cl	[Firma]
SERGIO OTTA F.	AGRICULTOR	97166550	sergio.otta@hotmail.com	[Firma]
Susana Silva F.	MUNI AYSÉN - FOMENTO	336563	FOMENTO@PUERTOAYSÉN.CL	[Firma]
M. J. J. González	Concejal	78871403		[Firma]
Sergio Pérez B.	Concejal	78871349	spbaysen@gmail.com	[Firma]
FRANCOIS DITE LUIS H / Glenn Bohico	AGRI. CULTOR / Inic	78729035 / 411842		[Firma]
Raul Antezzo				[Firma]
QUIRO JARAMILLO VERA	Concejal	98200290	JARAMILLOVERA@GMAIL.COM	[Firma]
Mamuel Curimón Rebolledo	Concejal	7950441-6	mamuelcurimon@hotmail.com	[Firma]
Daniela Castro P.	Ing. Agrónomo	8-1810004	danicacastro@yahoo.fr	[Firma]

