

Proyecto de Innovación Tecnológica Aplicada – PITA 009 / F:

“VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE ARÁNDANO EN EL VALLE CENTRAL DE TARIJA”



Informe Final

(Diciembre 2006 a Diciembre del 2010)

Supervisor del Proyecto:

Juan Carlos CLAUDE V. FDTA - Valles

Ejecución del Proyecto: AGRO MARCAL

Coordinador: *Sergio Diego MARTÍNEZ CALBIMONTE*

Equipo Técnico: *José Vicente DE SOUZA THEODORO*

Ronald Gonzalo SOTO ORELLANO

Pablo Rodrigo OLIVA OLLER

John David MUGGERIDGE

Carlos Amilcar MALLEA SULLCATA

Administración: *Gina Isabel TERRAZAS VALENCIA*

Wilma Lidia GUARACHI DE MONZÓN

Representante Legal: *Daniel Marcelo ZAMORA RAMÍREZ*

TARIJA – 2010 – BOLIVIA

ÍNDICE GENERAL

<i>Identificación del Proyecto – Información General</i>	1
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i>	2
Introducción.....	4
Desarrollo y Ejecución del PITA Arándano.....	7
Descripción de las innovaciones tecnológicas y Estrategias de implementación.	7
<i>Objetivo Específico 1</i>	7
<i>Resultado Intermedio 1.1</i>	7
Importación de Plantines.	7
Aclimatación y Rustificación de los Plantines.	9
<i>Resultado Intermedio 1.2</i>	10
Selección de parcelas – Análisis de suelos y aguas.....	10
Sistemas de riego a goteo.	11
Preparación de suelos, substratos y construcción de camellones.	11
Acidificación del suelo.	13
Evaluación y seguimiento del pH y C.E.	14
Implantación de las parcelas de validación.....	14
Letreros de Identificación Parcelas.....	17
Sistema de protección Anti-Granizo.....	17
<i>Objetivo Específico 2</i>	19
<i>Resultado Intermedio 2.1</i>	19
Seguimiento y Evaluación del Desarrollo Fenológico.	19
Manejo y Conducción de las Parcelas Experimentales.....	20
Files de seguimiento agronómico por parcela.....	20
Podas de Formación y de Producción.	21
Manejo del Riego.....	21
Fertilización del Cultivo - Plan general de Fertilización.....	22
Evaluaciones del comportamiento agronómico de las variedades analizadas.	23
Estudio de alternativas a los Chips de Pino.....	24
<i>Objetivo Específico 3</i>	25
<i>Resultado Intermedio 3.1</i>	25
Paquete tecnológico del cultivo del Arándano.	25
Cartillas Divulgativas y Manual del cultivo del Arándano.	25
Asistencia a eventos especializados y viajes de captura tecnológica.	26

Base de Datos Referencias Bibliográficas.....	26
<i>Resultado Intermedio 3.2</i>	27
Análisis económico y estructura de costos.	27
<i>Resultado Intermedio 3.3</i>	27
Capacitación.....	27
Eventos de Difusión y Capacitación sobre el cultivo del Arándano.....	29
<i>Objetivo Específico 4</i>	30
<i>Resultado Intermedio 4.1</i>	30
Difusión – Presentación del Proyecto en Ferias y Eventos Científicos.	31
Presentación del Proyecto Arándano a un grupo de inversionistas.	31
Difusión del Proyecto por medios de comunicación escritos, radiales y televisivos..	31
<i>Resultado Intermedio 4.2</i>	33
Análisis técnico y financiero del cultivo del Arándano en Tarija.	33
<i>Objetivo Específico 5</i>	33
<i>Resultado Intermedio 5.1</i>	33
Fenología – Época de Cosecha.....	33
<i>Resultado Intermedio 5.2</i>	34
Rendimientos.....	34
<i>Resultado Intermedio 5.3</i>	35
Características organolépticas.....	35
Resultados Obtenidos SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO	36
Efectos e Impactos.....	47
Recomendaciones.....	47
Ejecución Financiera.....	47

A N E X O S

- Anexo 1.** Documentación legal del proceso de importación de plantines:
- Factura proforma del proveedor
 - Factura comercial del proveedor
 - Certificado de origen
 - Certificado fitosanitario de origen (SENASA)
 - Permiso fitosanitario de importación (PFI – SENASAG)
 - Autorización de importación de semillas (ORS – Tarija)
 - Guía de embarque empresa aérea
 - Póliza de Importación – Aduanas Nacionales
- Anexo 2.** Documento técnico “Aclimatación, Rustificación y Plantación de Arándano”
- Anexo 3.** Parámetros técnicos para la selección de parcelas y planilla de calificación.
- Anexo 4.** Informes del laboratorio de los Análisis de suelos y aguas.
- Anexo 5.** Contratos de cooperación con los beneficiarios del PITA.
- Anexo 6.** Sistemas de Riego a Goteo:
- Diseño – Plano de instalación de los sistemas de riego a goteo
 - Planos de construcción de las casetas del cabezal principal, cámara de captación, excavación de cañerías y reservorios de agua.
 - Hoja divulgativa: Información general de los sistemas de riego y recomendaciones a tomar en cuenta antes de la instalación de los sistemas
 - Planilla del uso y mantenimiento de los sistemas de riego a goteo.
- Anexo 7.** Documento técnico “Comportamiento del Azufre como acidificante de Suelos”.
- Anexo 8.** Planillas y gráficos seguimiento al pH y C.E.
- Anexo 9.** Diseño Parcelas Experimentales:
- Distribución de plantas por parcela según diseño estadístico.
 - Croquis y Diseño experimental por parcela.
- Anexo 10.** Planos y detalles de la estructura Anti-granizo.
- Anexo 11.** Desarrollo Fenológico del Arándano en Tarija.
- Anexo 12.** Cartilla Divulgativa “Notas Técnicas del Cultivo del Arándano”
- Anexo 13.** Cartilla Divulgativa “Poda del Arándano”

- Anexo 14.** Cartilla Divulgativa “Riego por Goteo y Ferti-irrigación del Arándano”
- Anexo 15.** Plan de Fertilización del Arándano en Tarija.
- Anexo 16.** Resultados de las evaluaciones agronómicas a detalle
- Anexo 17.** Investigación “Alternativas a los *Chips* de Pino”
- Anexo 18.** Base de Datos Referencias Bibliográficas
- Anexo 19.** Documento técnico “Análisis Económico y de Factibilidad para la producción de Arándano en los Valles de Tarija”
- Anexo 20.** Secuencia cronológica de los eventos ocurridos en el PITA Arándano.
- Anexo 21.** Publicaciones Periódísticas
- Anexo 22.** Registro Fotográfico
- Importación Plantines
 - Instalación de los sistemas de riego a goteo
 - Proceso de Instalación de la Malla Antigranizo
 - Estados de Desarrollo Fenológico del Arándano
 - Visita a las parcelas con expertos y supervisores
- Anexo 23.** Testimonio de productores respecto al PITA Arándano.
- Anexo 24.** Ejecución Financiera del Proyecto.

PITA 009 / F:

**“Validación de Variedades de Arándano
en el Valle Central de Tarija”**

Identificación del Proyecto – Información General

Código:	009 / F
Cadena/Programa:	Bayas
Demandante(s):	Secretaría Departamental de Desarrollo Económico y Productivo – Gobierno Departamental de Tarija. Productoras y productores agrícolas del Valle Central de Tarija
Oferente:	AGRO MARCAL, Asociación Accidental.
Financiado(r):	Gobierno Departamental de Tarija – Secretaría Departamental de Desarrollo Económico y Productivo. Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles (FDTA - Valles).
Periodo:	Del 22 de diciembre del 2006 al 22 de diciembre del 2010 (48 meses)
Ubicación:	Provincia Méndez, Municipio de San Lorenzo Provincia Cercado, Municipio de Cercado Provincia Aviléz, Municipio de Uriondo Provincia Arce, Municipio de Padcaya Provincia O’Connor, Municipio de Entre Ríos
Costo Total del Proyecto (en Bs.)	Bs. 2;604,000.00 (Dos millones, seiscientos cuatro mil 00/100 Bolivianos)
Objetivo General:	Validar al menos 6 variedades de arándano en las condiciones agroecológicas de los valles de Tarija.

RESUMEN EJECUTIVO

La Prefectura del Departamento de Tarija, mediante la Dirección de Desarrollo Económico y Productivo, ha definido como una oportunidad productiva para el Departamento de Tarija, el desarrollo del cultivo del Arándano, implementándose bajo la administración de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Aplicado de los Valles el Proyecto “**VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE ARÁNDANO (BLUEBERRY) EN LOS VALLES DE TARIJA**” que es ejecutado por la consultora AGRO MARCAL.

El Arándano es una baya, que presenta una gran demanda en el mercado internacional, en especial el de los Estados Unidos de Norteamérica y de la Unión Europea, con precios muy atractivos, especialmente cuando el producto llega a esos mercados en contra estación, es decir cuando no se cosecha en el hemisferio Norte, dándonos así una importante ventaja comparativa a los países productores del hemisferio Sur.

Los Valles de Tarija, incluyendo el Valle Central de Tarija y Valles de las Provincias O'Connor y Arce, presentan condiciones adecuadas para la producción de Arándanos, tanto por sus características de clima y suelos, como por su oportunidad de producir esta baya en contra estación para los mercados del Hemisferio Norte.

El proyecto pretende evaluar el comportamiento de 6 variedades de Arándano, en diferentes condiciones agroecológicas de los valles de Tarija, que nos permita definir la viabilidad técnica y económica del cultivo y por otro lado definir cuales son las zonas más adecuadas para su cultivo y en esas zonas que variedades y en que combinación de polinizadores.

A partir del análisis técnico/financiero del proyecto y la factibilidad/rentabilidad del cultivo de Arándano se determinará la pertinencia de difundir el cultivo de arándano a escala comercial en los Valles de Tarija.

A agosto del 2010, luego de 44 meses de ejecución del proyecto, se tienen los siguientes logros:

Se establecieron 26 parcelas de investigación con 6 variedades de Arándano en 5 zonas del Departamento de Tarija (7 parcelas en la Prov. Méndez, 8 parcelas en la Prov. Cercado, 6 parcelas en la Prov. Aviléz, 2 parcelas en la Prov. Arce y 3 parcelas en la Prov. O'Connor).

Para la implantación de las parcelas experimentales, se importó material vegetal propagado *in vitro* de 6 variedades de Arándano, en un total de 9,000 plantines provenientes de la Republica Argentina y cumpliendo todas las normativas reguladoras del proceso (Aduana Nacional, SENASAG).

Luego de un proceso de aclimatación de los plantines importados, por el periodo de 1 año en invernaderos propios, se establecieron 26 parcelas con una superficie promedio de 1.000 m², las mismas que cuentan con sistema de riego a goteo, malla anti-granizo, *mulch* plástico y todas las exigencias tecnológicas más modernas para la producción de Arándano.

Las parcelas fueron establecidas bajo diseños experimentales, permitiéndonos evaluar estadísticamente el comportamiento agronómico de las variedades de Arándano introducidas en diferentes combinaciones para cada parcela y estudiar el desarrollo fenológico de cada una de las variedades ensayadas, para su difusión a nivel comercial.

Paralelamente se estudian diferentes sustratos y productos acidificantes de suelo, que permitan mantener la acidez del suelo requerida por el cultivo, reemplazando materiales e insumos no disponibles en nuestro medio.

Se desarrolla un paquete tecnológico del cultivo, validado a las condiciones propias de nuestro medio, contemplando el manejo integrado de plagas y enfermedades, buenas prácticas agrícolas y manejo seguro de agroquímicos.

A la fecha se ha producido documentos técnicos referentes al proceso de aclimatación en invernadero y la implantación del cultivo a campo, incluyendo aspectos tecnológicos y los costos de cada una de las actividades.

Se han efectuado diversos eventos de difusión y capacitación respecto a la tecnología del cultivo y sus perspectivas económicas, incluyendo visitas de expertos internacionales. Se publicó la cartilla divulgativa Notas Técnicas del Cultivo del Arándano y una cartilla sobre la Poda del Arándano.

Como producto del proyecto, se logró alentar a un grupo de inversionistas de la ciudad de La Paz, quienes ya implementan el cultivo en la zona de Entre Ríos (O'Connor) con importantes inversiones privadas.

A la fecha, se tienen como resultados preliminares el comportamiento de las 6 variedades, que en orden de importancia de acuerdo a su producción estarían: Gulf Coast, Misty, Bluecrisp, O'Neal, Duke y Millennia.

Sin embargo uno de los aspectos más importantes, es la época de cosecha obtenidas en nuestras parcelas experimentales, que de acuerdo a nuestros primeros registros indicaría la producción entre los meses de enero a abril, con el pico de producción en el mes de marzo, aspecto bastante alentador si consideramos la producción de países vecinos y la producción propia de los EE.UU.

Argentina inicia sus exportaciones en septiembre, prolongándose hasta enero, con máximos entre octubre y diciembre, mientras que Chile, exporta desde noviembre hasta marzo, con picos máximos en enero y febrero, consecuentemente nuestra producción en marzo lograría una interesante ventana para la exportación, previa al ingreso de la producción de los EE.UU. en mayo, aspecto que al menos preliminarmente alienta nuestras expectativas de mercado.

PITA 009 / F:

“Validación de Variedades de Arándano en el Valle Central de Tarija”

INFORME FINAL

Diciembre, 2006 – Diciembre, 2010

Introducción.

Con el financiamiento de la Prefectura del Departamento de Tarija, mediante la Secretaría de Desarrollo Económico y Productivo, y bajo la administración de la Fundación para el Desarrollo de Tecnología Aplicada de los Valles (FDTA – Valles), se ha desarrollado el Proyecto de Innovación Tecnológica Aplicada (PITA) **“Validación de Variedades de Arándano en el Valle Central de Tarija”**, ejecutado por la asociación accidental AGRO MARCAL.

Con una inversión total de Bs. 2;604,000.00 el PITA fue ejecutado entre el 22 de diciembre del 2006 y el 22 de diciembre del 2010, con una duración total de 48 meses, habiéndose planteado y logrado los siguientes objetivos:

Objetivo General

Validar al menos 6 variedades de arándano en las condiciones agroecológicas de los valles de Tarija.

Objetivos Específicos

1. Establecer 26 parcelas de validación con material vegetal de al menos 6 variedades de arándano en 5 zonas seleccionadas del Departamento de Tarija.
2. Evaluar a través de diseños experimentales, el comportamiento de las variedades de arándano a introducir.
3. Desarrollar un paquete tecnológico de Manejo Integrado de Cultivo.
4. Difundir los resultados de la validación de las variedades de arándano.
5. Evaluar el comportamiento en cosecha y poscosecha de las variedades de arándano analizadas.

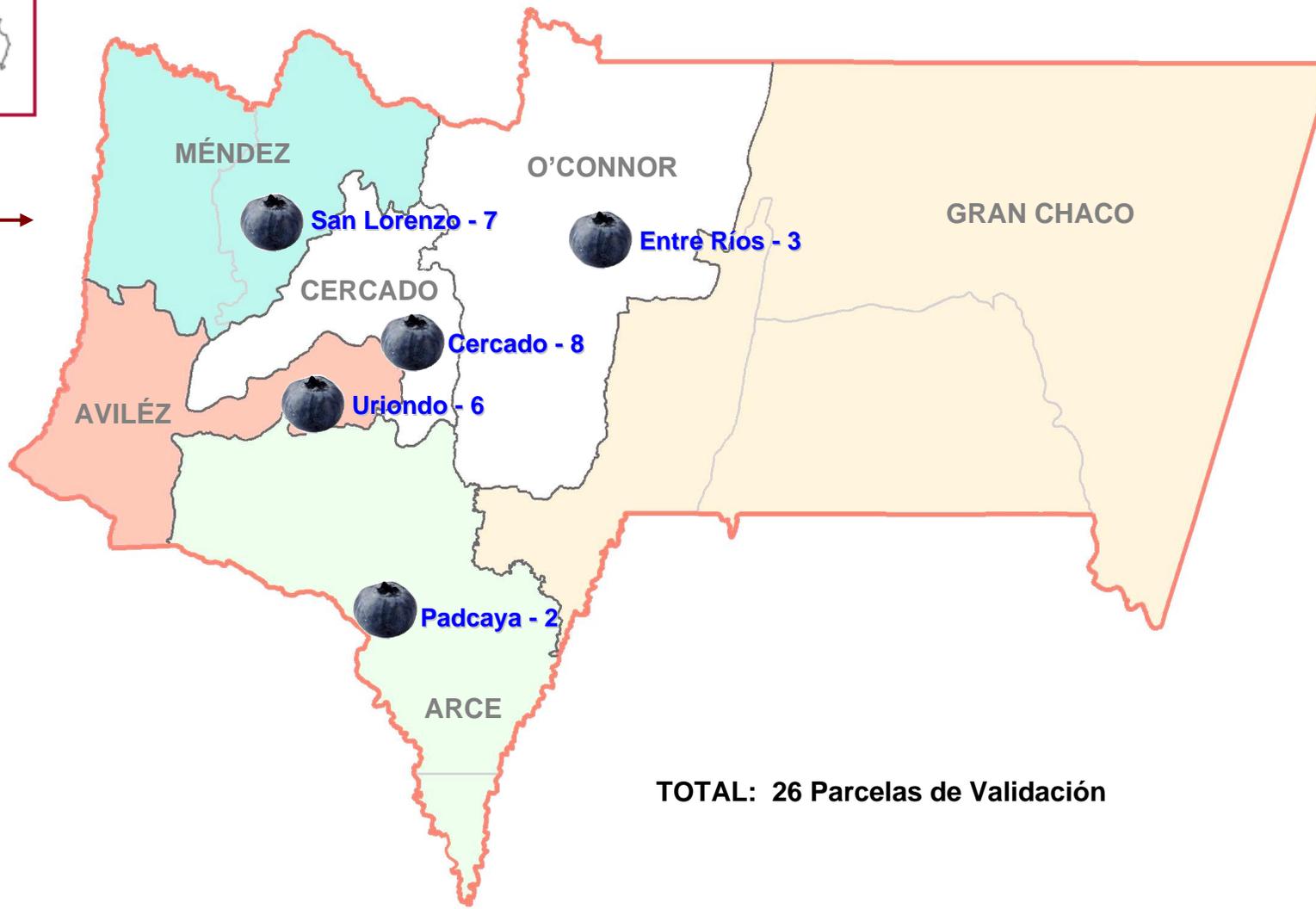
Los beneficiarios directos del PITA fueron 26 productoras y productores agrícolas, de 23 comunidades, ubicadas en 5 municipios, correspondientes a 5 provincias del departamento de Tarija, de acuerdo al detalle que se indica en el cuadro 1, presentando a continuación en la figura 1, el mapa de ubicación de las 5 zonas donde se implantaron las parcelas experimentales.

Cuadro 1. Comunidades Beneficiarias del PITA

Provincia	Municipio	Comunidades
Méndez	San Lorenzo	Coimata (2 parcelas) Canasmoro Erquis Ceibal La Victoria Erquis Sud Bordo El Mollar
Cercado	Cercado	Guerra Huayco San Andrés Tolomosa Tolomosa Oeste San Luís Temporal Santa Ana Turumayu Yesera Centro
Aviléz	Uriondo	Concepción (2 parcelas) Chocloca (2 parcelas) Juntas del Rosario San José de Charaja
O'Connor	Entre Ríos	El Alambrado Banda de Mealla Valle del Medio
Arce	Padcaya	Emborozú Cachimayo
5 Provincias	5 Municipios	26 Parcelas, en 23 Comunidades



Figura 1. Ubicación de las Parcelas Experimentales PITA Arándano



Desarrollo y Ejecución del PITA Arándano.

Antes de ingresar al desarrollo de las actividades desarrolladas en el PITA y la descripción de los resultados de investigación logrados en el proyecto, debemos indicar que a la conclusión del mismo, en diciembre del 2010, no nos fue posible evaluar la cosecha del 2° año y posteriores, siendo en realidad de acuerdo a bibliografía la evaluación al cuarto año de plantación, la que arroja datos confiables técnica y estadísticamente.

Debemos indicar que existió un desfase respecto a la concepción inicial del PITA, debido a diferentes causales ajenas al proyecto, las mismas que retrazaron su avance, en especial aquellas debidas a la dificultad para la obtención del Permiso Fitosanitario de Importación (PFI) del SENASAG por la falta de antecedentes de la importación de esta especie a nuestro país, además de la negativa de esta entidad oficial de autorizar la importación de plantines con “*pan de tierra*” de 2 años de edad, por lo que se tuvo que optar por la importación de plantines de solo 60 a 90 días de aclimatación *post in vitro*, a ser importadas con substrato estéril (turba y perlita), aspectos que retrazaron considerablemente el avance del proyecto.

Al margen de lo anotado, la época de cosecha para nuestras condiciones se da en los meses de diciembre a abril, a pesar de que en el proyecto original se tenían previstas las mismas entre los meses de noviembre a diciembre, en consecuencia a la conclusión del PITA en diciembre del 2010, nos impidió evaluar, como ya indicamos, las cosechas del segundo año y posteriores, en consecuencia no nos permitió determinar los rendimientos por unidad de superficie y efectuar el análisis estadístico de los ensayos experimentales, evaluando variedades, zonas y combinación de variedades, para obtener así los resultados propuestos en el proyecto original.

En base a los antecedentes mencionados, a continuación pasamos a presentar las principales actividades y resultados del PITA, ordenados de manera secuencial en función a los objetivos específicos del proyecto.

Descripción de las innovaciones tecnológicas y Estrategias de implementación.

Objetivo Específico 1

Establecer 26 parcelas de validación con material vegetal de al menos 6 variedades de arándano en 5 zonas seleccionadas del Departamento de Tarija.

Resultado Intermedio 1.1.

Importado material vegetal para la validación. Al menos 8.000 plantines importados de 6 variedades de arándano (origen probable; Argentina, Chile o EEUU) cumpliendo las normativas reguladoras del proceso (Aduana Nacional, SENASAG).

Importación de Plantines.

El proceso de importación de plantines comenzó con dos frentes paralelos: por un lado efectuando gestiones ante el SENASAG para el Permiso Fitosanitario de Importación (PFI), y por otro lado la búsqueda de posibles proveedores, contactándonos con viveros de Chile, Argentina y de los Estados Unidos de Norte América.

El trámite ante el SENASAG para la importación de plantines de Arándano, lamentablemente presentó algunos obstáculos debido a la falta de antecedentes de importación de esta especie y a la imposibilidad de importar plantas de 2 años con pan de tierra, debiendo optarse por la importación de plantines de solo 60 a 90 días de aclimatación *post in vitro*, a ser importadas con substrato estéril (turba y perlita).

Para lograr el Permiso Fitosanitario de Importación, el SENASAG nos exigió la presentación de un documento técnico de “Análisis de riesgos de enfermedades del Arándano y de antecedentes de importación de Arándanos a Bolivia”, efecto para el cual documentamos que ya se realizaron importaciones de esta especie, gracias a documentación cedida por la FDTA – Valles, quienes ya importaron en dos oportunidades una de Chile y otra de los EE.UU., además de haber presentado un documento detallado con el análisis de riesgos de enfermedades del arándano.

Finalmente con un retraso mayor a los cinco meses, logramos obtener el Permiso Fitosanitario de Importación (PFI) del SENASAG, con la exigencia de realizar una cuarentena de pos-entrada.

En el proceso, se efectuó paralelamente la búsqueda de posibles proveedores con viveros de Chile, Argentina y de los Estados Unidos de Norte América.

Debido a problemas de patentes, no nos fue posible conseguir dos de las seis variedades inicialmente predefinidas; por un lado el vivero con la patente de estas variedades en la Argentina, indicó que su patente solo cubría el territorio argentino, por lo que recurrimos a un vivero de los EE.UU., quienes luego de tener cerrado el negocio, también tuvieron que desistir debido al mismo problema de patentes, por lo que finalmente debimos cambiar esas dos variedades con patente vigente y se decidió por un vivero de la Argentina.

Así es que luego de múltiples gestiones y pequeños problemas presentados en el camino, se logró la importación de los 9,000 plantines de Arándano de la República Argentina, incluyendo 6 variedades de acuerdo al siguiente detalle:

• Misty	2,000 plantas
• Millennia	1,500 plantas
• Gulf Coast	1,000 plantas
• Duke	1,500 plantas
• O’Neal	1,500 plantas
• Bluecrisp	1,500 plantas
TOTAL	9,000 plantas

Las plantas fueron provistas por Viveros CORBIOTEC, producidas *in vitro*, con una edad de 3 a 4 meses de aclimatación, las mismas que fueron importadas cumpliendo toda la legislación vigente en el país. Adjuntamos al presente informe, en el anexo 1, copias de la siguiente documentación:

- Factura proforma del proveedor
- Factura comercial del proveedor
- Certificado de origen
- Certificado fitosanitario de origen (SENASA)
- Permiso fitosanitario de importación (PFI – SENASAG)
- Autorización de importación de semillas (ORS – Tarija)
- Guía de embarque empresa aérea
- Póliza de Importación – Aduanas Nacionales

Los plantines arribaron a la ciudad de Tarija el día miércoles 21 de noviembre del 2007, los mismos que fueron enviados en cajas térmicas (conservadoras de plastoform), conteniendo *clamshells*, que a la vez contenían 100 plantines con pan de substrato inerte de turba y perlita (ver registro fotográfico en el anexo 22).

Destacamos en el proceso de la importación de plantas, que tuvimos cobertura de la prensa local, habiendo salido como noticia en dos diarios locales, uno de ellos en portada, donde se destaca la participación de la FDTA – Valles y la Prefectura del Departamento de Tarija (Ver anexo 21, copias de publicaciones).

Aclimatación y Rustificación de los Plantines.

Luego de la llegada de los plantines el día 21 de noviembre, se efectuó inmediatamente el trasplante con fines de aclimatación y rustificación en nuestros invernaderos, entre los días viernes 23 y martes 27 de noviembre del 2007, actividad realizada en horas de la tarde (de 15:00 a 22:00 horas) para evitar el excesivo calor, con el consiguiente estrés para las plantas.

El trasplante fue realizado a macetas de 2.5 litros de capacidad, conteniendo una base de 1/3 de *Chips* de pino y de otras maderas, y un substrato ocupando los 2/3 superiores, preparado en partes iguales de turba y viruta de pino. Se realizaron mediciones previas del pH (acidez) y Conductibilidad Eléctrica (C.E.) del substrato, arrojando resultados de 4.3 y 0.5 mmhos/cm², respectivamente.

Previo al trasplante con fines de aclimatación, el equipo técnico estuvo abocado a la preparación del substrato y llenado de las macetas para recibir las plantas, y demás actividades para el buen funcionamiento del invernadero.

A la conclusión del proceso de aclimatación y rustificación de plantines de Arándano, los resultados finales mostraron un valor promedio general del *porcentaje de aclimatación* de 99.50%, y un valor promedio del *porcentaje de mortandad* de 0.50%. Los valores logrados fueron muy inferiores a lo esperado según bibliografía donde se acepta hasta un 10% de mortandad.

Concluido el proceso de aclimatación se elaboró un documento técnico “Aclimatación, Rustificación y Plantación de Arándano” donde se detalla todo el proceso desde la selección de variedades, la importación de plantines, invernadero y substratos utilizados para la aclimatación, los costos incurridos en la aclimatación y costo final por plantín de Arándano, llegando hasta la preparación de parcelas y plantación de las parcelas experimentales de Arándano. En el Anexo 2 se presenta *in extenso* este documento técnico, como un producto del PITA.

Resultado Intermedio 1.2.

Establecimiento de al menos 26 parcelas de validación, cada parcela con un análisis de suelo y un sistema de riego por goteo. Las parcelas ubicadas en distintas zonas de Tarija (un promedio de 1.000 m² y una combinación mínima de 2 variedades de arándano por parcela de validación).

Selección de parcelas – Análisis de suelos y aguas.

La selección de parcela se efectuó desde el inicio mismo del PITA, con el objeto de definir 26 parcelas de validación, para lo cual se evaluaron cerca de 50 parcelas alternativas en 5 zonas del departamento de Tarija:

- Provincia: Méndez municipio: San Lorenzo
- Provincia: Cercado municipio: Cercado
- Provincia: Aviléz municipio: Uriondo
- Provincia: O'Connor municipio: Entre Ríos
- Provincia: Arce municipio: Padcaya

Para el efecto se elaboró una planilla con información base de las posibles parcelas de cooperantes beneficiarios y parámetros técnicos de selección de parcelas, la misma que es presentada en el anexo 3, donde además se incluye la planilla de calificación para los diferentes parámetros.

Durante el proceso de selección de parcelas se recolectaron muestras de suelo y agua de cada una de las parcelas, para efectuar los respectivos análisis con los siguientes parámetros:

Análisis de suelos:

- Físico: - Densidad Aparente
- Textura – Porcentajes arcilla, limo y arena
- Químico:- pH (Potencial Hidrógeno)
- C.E. (Conductibilidad Eléctrica)
- Nitrógeno Total
- Fósforo (Olsen)
- Potasio intercambiable

Análisis de aguas:

- Químico:- pH (Potencial Hidrógeno)
- C.E. (Conductibilidad Eléctrica)

En el anexo 4, presentamos los informes del laboratorio de los análisis de suelos y aguas.

Finalmente se seleccionaron 26 parcelas para la validación, luego de haber sopesado con algunos obstáculos como el desistimiento de algunos cooperantes – beneficiarios del PITA durante el proceso, por lo que se debió buscar nuevos cooperantes y/o nuevas parcelas experimentales, logrando sin embargo a la conclusión contar con las 26 parcelas, habiéndose firmado ante notaria de fe pública un contrato de cooperación con cada uno de los 26 cooperantes beneficiarios del PITA, documentos que son presentados en el anexo 5.

Sistemas de riego a goteo.

Se instalaron 26 sistemas de riego a goteo, uno por cada parcela experimental, elaborándose para el efecto las especificaciones técnicas y el diseño de los sistemas de riego por goteo para las 26 parcelas de validación.

A partir de esta información, se realizaron cotizaciones para la adquisición e instalación de estos sistemas de riego a goteo, lográndose 3 cotizaciones de empresas proveedoras (de 5 a las que se solicitó): SICRA, AQUA y Todo Riego – Master Riegos.

Luego de arduas negociaciones, se logró concretar la adquisición y montaje de estos sistemas con la empresa AQUA, sin embargo con valores superiores a nuestro presupuesto, debido a la suba de precios de los materiales, en especial del plástico derivados del petróleo.

Es necesario hacer dos puntualizaciones, la primera: se optó por la mejor oferta en calidad y capacidad de los sistemas (con posibilidad a extenderse) sobre los precios de cada sistema; la segunda: encontramos gran heterogeneidad tanto en precios como en los distintos ítems que ofrece cada empresa para el mismo sistema de riego, por lo que tuvimos que recurrir a entendidos en la materia, para que se nos asesore en la toma de decisiones.

En el anexo 6, se presenta el diseño de los 26 sistemas de riego, y los planos anexos para la construcción de las casetas del cabezal principal, cámara de captación, excavación de cañerías y reservorios de agua, además una hoja donde se brinda información general de los sistemas de riego y las recomendaciones a tomar en cuenta antes de la instalación de los sistemas, material divulgativo de capacitación entregado a cada uno de los cooperantes beneficiarios. Además ver en el anexo 22 registro fotográfico el proceso de instalación de los sistemas de riego.

Una vez instalados los sistemas de riego, el equipo técnico capacitó individualmente a los beneficiarios y encargados de cada parcela experimental en el uso y mantenimiento de estos sistemas, incluyendo las frecuencias de riego, el uso del sistema *Venturi* para la ferti-irrigación, la limpieza habitual de filtros y revisión de líneas y goteros con fines de mantenimiento; efectuándose en cada visita el seguimiento del uso y mantenimiento del sistema en cada parcela, mediante una planilla elaborada para el efecto, la misma que es presentada en el anexo 6.

Preparación de suelos, substratos y construcción de camellones.

Para la preparación de suelos, substrato y camellones, se consideraron dos aspectos básicos: a) El hábitat natural de las plantas de Arándano que se desarrolla en el sotobosque de Pinos, con alta humedad, suelos sueltos y ricos en materia orgánica, con pH de 4.5 a 5.0, y semisombra. b) El cultivo es proyectado para al menos 20 años, por lo que en la preparación del suelo debe preverse para esa larga vida útil del cultivo.

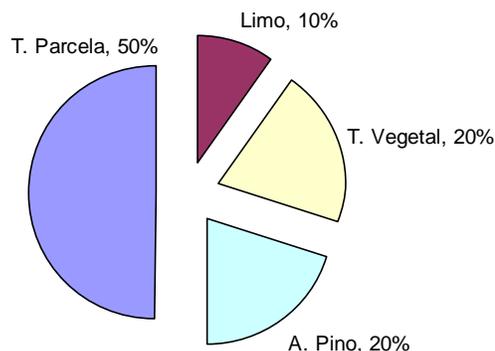
De esta manera la preparación de suelos en cada una de las parcelas experimentales comenzó con los riegos de pre-roturación, arado profundo y rastreado hasta dejar el suelo perfectamente mullido.

Con fines de acidificación del suelo, se efectuó dos aplicaciones de azufre, aspecto analizado en el acápite siguiente.

Para la construcción de camellones se utilizó la composición del substrato indicada en el cuadro 2:

Cuadro 2. Componentes para la Preparación del Substrato

Componentes	Porcentaje
Tierra de la parcela abonada	50%
Limo arenoso	10%
Tierra Vegetal	20%
Virutilla y Aserrín de Pino	20%



Un aspecto fundamental a indicar en este aspecto, fue la dificultad de conseguir dos de los componentes para la preparación del sustrato, por un lado la virutilla y aserrín de Pino, material que debió traerse de una fábrica de muebles de Sucre; y por otro lado la tierra vegetal, que solo nos fue posible obtenerla de un bosquecillo de pinos de la zona del Rincón de la Victoria en Tarija.

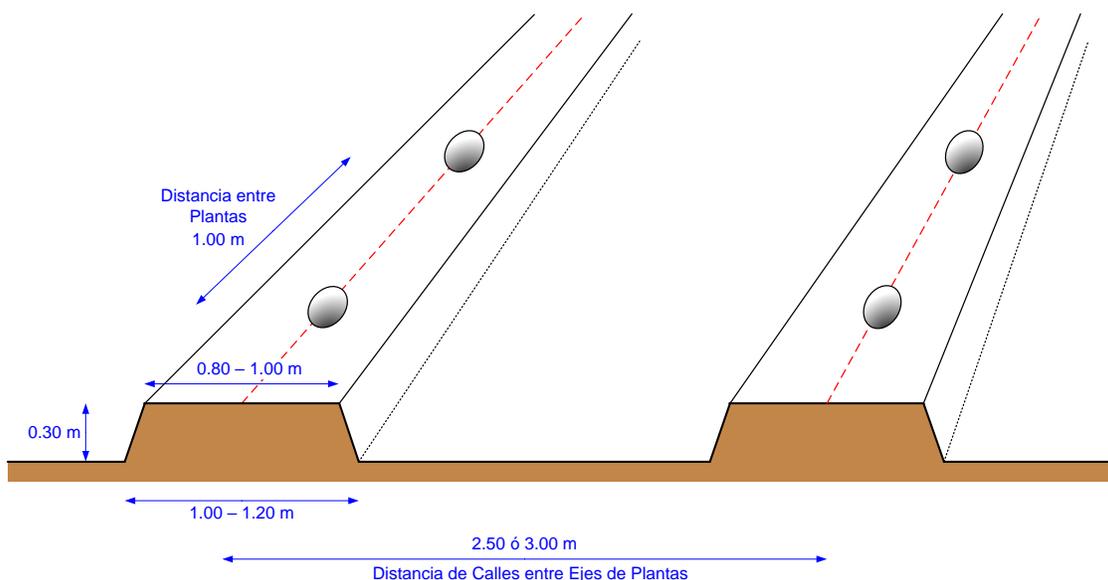
Los camellones fueron construidos en forma de trapecio, con una base ancha de 1.00 a 1.20 m; la parte superior de 0.80 a 1.00 m; y una altura de 0.30 m. Los camellones se construyeron a una distancia de 2.50 a 3.00 m, de acuerdo a la densidad por parcela, habiéndose utilizado dos densidades de plantación:

Cuadro 3. Densidades de Plantación

Densidad	Distancia entre camellones	Distancia entre plantas	Plantas / Hectárea
D 1	3.00 m	1.00 m	3,333
D 2	2.50 m	1.00 m	4,000

En la figura 2, presentamos el diseño adoptado para la construcción de los camellones.

Figura 2. Croquis Construcción de Camellones

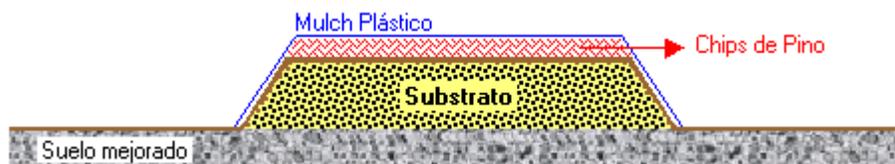


Una vez construidos los camellones, se incorporó una capa superficial de trozos de corteza de Pino (*Chips de Pino*), los cuales producto de su descomposición lenta, coadyuvan en la acidificación del suelo / sustrato.

Encima de la capa de *Chips*, se instaló la cobertura plástica (*Mulch plástico*) sobre los camellones, con dos fines fundamentales: a) mantener la humedad de suelo y b) evitar las malezas alrededor de la planta.

La figura 3, esquematiza la disposición de los materiales en la construcción de camellones.

Figura 3. Corte Transversal del Camellón



Disposición de las capas: Suelo mejorado, Substrato, *Chips de Pino* y *Mulch Plástico*.

Acidificación del suelo.

Para la acidificación del suelo, se efectuaron dos aplicaciones de Azufre molido, obtenido de las minas de Oruro. En función a los análisis de suelo por cada parcela, se aplicó el 50% por espolvoreo en todo el terreno antes de la construcción de los camellones, y el 50% restante, fue aplicado directamente sobre los camellones, de acuerdo a la tabla indicada en el cuadro 4, para la corrección de la acidez del suelo.

Cuadro 4. Tabla de Corrección - Acidificación del pH del Suelo

pH (Suelo) Actual	Tipo de Suelos (Textura)		
	Arenosos kg/ha*	Francos kg/ha	Arcillosos kg/ha
4.5	0	0	0
5.0	199	602	909
5.5	398	1,193	1,818
6.0	602	1,750	2,625
6.5	750	2,295	3,443
7.0	955	2,903	4,352
7.5	1,136	3,455	5,182

* Incorporación de Azufre en kilogramos por hectárea al suelo y/o sustrato.

En las parcelas de nuestro proyecto, los análisis de suelos indicaron una gran diversidad de valores de pH, yendo desde 5.3 hasta 7.6, por lo que el tratamiento de en cada parcela fue individual, en función a sus características propias.

En el anexo 7 presentamos el documento técnico "Comportamiento del Azufre como acidificante de suelos".

Luego de la aplicación del Azufre, en algunas parcelas dependiendo sus valores de pH, además se incorporó mediante el sistema de riego a goteo, Ácido Fosfórico con el mismo fin de bajar el pH.

Evaluación y seguimiento del pH y C.E.

Como se indicó previamente, la acidez (pH) y Conductividad Eléctrica (C.E.) son dos parámetros fundamentales para el buen desarrollo de las plantas de Arándano, los mismos que deben mantenerse en valores de 4.5 a 5.2 de pH e inferiores a 1.00 mmhos/cm² de C.E.

Por esta razón el equipo técnico recolectó muestras periódicamente, obtenidas alrededor de las plantas, con una profundidad de 5 a 10 cm, para efectuar los respectivos análisis de pH y C.E., permitiéndonos un seguimiento constante durante todo el proyecto de estos dos parámetros, los mismos que se encuentran graficados y en tablas en el anexo 8.

Implantación de las parcelas de validación.

Una vez concluida la preparación de parcelas para la plantación definitiva de Arándano, incluyendo la preparación de terreno, corrección de la acidez mediante azufrado, preparación de substratos, construcción de camellones, cobertura con *mulch* plástico e instalación del sistema de riego a goteo, en las 26 parcelas experimentales, se efectuó la plantación a partir del mes de octubre del 2008, de acuerdo al detalle presentado en el cuadro 5, donde se incluye el número de plantas por variedad y por parcela, la combinación de polinizadores, la densidad y fecha de plantación con la fase lunar; y luego en el cuadro 6, se indican las dimensiones y superficies por parcela, y su ubicación geográfica (GPS).

Previo a la plantación en cada parcela, se confirmó que los camellones estén listos para recibir las plantas, que el sistema de riego a goteo este funcionando, que los valores del pH sean iguales o inferiores a 5.9 y que la C.E. sea menor a 1.00 mmhos/cm².

Para el proceso de plantación, se siguió el siguiente procedimiento:

▶ Día Anterior – Previo a la Plantación:

- Trazado y marcado de la ubicación de las plantas, de acuerdo al diseño experimental y las densidades definidas para cada parcela.
- Perforado del *Mulch* plástico.
Para el perforado se construyó una herramienta, consistente en un aro metálico de 0.20 m de diámetro con un mango de hierro de 0.80 m, el cuál fue calentado para realizar las perforaciones.
- Hoyado para la plantación, 25 cm de profundidad.

▶ Día de la Plantación:

- Fertilización base, por golpe en cada hoyo, aproximadamente 25 gramos por hoyo de fertilizante triple 20 (N:20 – P:20 – K:20).
- Desinfección de suelo, por golpe en cada hoyo.
- PLANTACIÓN, por variedad según diseño experimental.
Retirado de la bolsa de plástico, colocado dejando el cuello de la planta al nivel del camellón, rellenado y apisonado con la misma tierra de cada hoyo.
- Primer riego a goteo, por un lapso de 1.5 a 2.5 horas dependiendo la humedad del terreno.
- Registros técnicos generales.

[INSERT CUADRO 5: INFORMACIÓN GENERAL POR PARCELA]

[INSERT CUADRO 6: SUPERFICIE Y POSICIÓN GEOGRÁFICA POR PARCELA]

El detalle de los costos reales incurridos para la implantación de una parcela experimental de 1,000 m² (0.10 ha) y el cálculo relativo del costo para la implantación de 1 hectárea, son presentados en el documento técnico “Aclimatación, Rustificación y Plantación de Arándano” del anexo 2, donde además se sistematiza todo el proceso de plantación.

En el anexo 9, presentamos en detalle la distribución de plantas / variedades, por parcela según el diseño estadístico y el croquis con su respectivo diseño experimental por parcela. También en el anexo 22, Registro Fotográfico, se puede observar imágenes de todo el proceso de plantación.

Letreros de Identificación Parcelas.

Se diseñaron y elaboraron letreros de identificación para cada una de las parcelas experimentales, incluyendo el nombre del PITA, logotipos de los financiadores, información de la parcela (ubicación, propietario, fecha de plantación) y el diseño experimental donde se indica la ubicación de las variedades de la parcela en cada bloque.

Los letreros fueron confeccionados en láminas de acrílico, doble cara y soportadas con una estructura de madera de 1.50 m, los mismos que se están colocando en cada una de las parcelas. En el anexo 22, Registro Fotográfico, se puede observar estos letreros.

Sistema de protección Anti-Granizo.

Se instalaron sistemas de protección con malla anti-granizo en 21 parcelas, dejando afuera a 2 parcelas de Arce y 3 parcelas de O'Connor, por ser zonas con muy bajas probabilidades de granizo, además del alto incremento de costos que sufrieron los materiales para su instalación, aspecto que fue comunicado y concensuado previamente con la FDTA – Valles.

La malla antigranizo y componentes menores, fueron importados de la República Argentina, de la firma “Textil Kopruch” incluyendo los siguientes materiales:

19,220.40 m ²	Tejido Antigranizo Blanco de 1,90 ancho
4,966.20 m ²	Tejido Antigranizo Blanco de 1,55 ancho
	Estructura: Tejido plano, ligamento giro inglés.
	Materia prima: Monofilamento de Polietileno de alta densidad con Protección UV.
	Duración a la intemperie de 10 años en condiciones normales de instalación.
	Peso: 54 g / m ² - Hilos: 0,32 / 0,33 mm (aprox.)
	Composición: 95% polietileno alta densidad, 4% (colorantes y carga) y 1% aditivos UV.
4,110 unid.	Plaqueta G-02
	Materia prima: Polietileno de alta densidad.
	Peso: 7.55 kg / 500 unid.
	Composición: 94% polietileno alta densidad, 5% colorantes y 1% aditivos.
4,440 unid.	Peineta G-07 (para unir malla)
	Materia prima: Polietileno de alta densidad.
	Peso: 10.45 kg / 750 unid.
	Composición: 94% polietileno alta densidad, 5% colorantes y 1% aditivos.
378 unid.	Cubrepalos G-10
	Materia prima: Polietileno de alta densidad.
	Peso: 9.05 kg / 150 unid.
	Composición: 94% polietileno alta densidad, 5% colorantes y 1% aditivos.

Luego en el mercado local se adquirieron los demás materiales, incluyendo postes de madera para el armado de la estructura (postes de Urundel de 4.00 m de largo y una sección de 3.5" x 3.5"), alambre de alta resistencia 17/15 y alambres galvanizados N° 10 y 16, clavos, gripples, tesadores y anclajes, de acuerdo al detalle presentado en los cuadros 7 y 8.

Cuadro 7. Material por tipo de Parcela para la Instalación de Malla Anti-granizo

Materiales	Unid.	Parcelas (Tipo)			
		A	B	C	D
		D1 - 9 Cam.	D2 - 9 Cam.	D1 - 6 Cam.	D2 - 6 Cam.
Cabezales y postes Intermedios	Unid.	36	36	30	30
Alambre alta resistencia 17/15	m	504	480	444	426
Alambre galvanizado N° 10	kg	18	18	20	20
Alambre galvanizado N° 16	kg	2	2	2	2
Clavos 1 1/2"	kg	0,5	0,5	0,5	0,5
Gripples	Unid.	9	9	6	6
Tesadores N° 10	Unid.	4	4	5	5
Anclajes	Unid.	26	26	22	22
Cubre palos (Capuchón postes)	Unid.	18	18	18	18
Plaquetas G-02	Unid.	198	198	192	192
Peineta G-07 (para unir malla)	Unid.	216	216	204	204
Tejido de Malla Anti-granizo	m ²	1.299,60	1.060,20	1.208,40	985,80

Cuadro 8. Material Utilizado para la Instalación de Malla Anti-granizo en las 21 Parcelas Experimentales de Arándano

Materiales	Unid.	Parcelas				TOTALES
		A	B	C	D	
		D1 - 9 Cam.	D2 - 9 Cam.	D1 - 6 Cam.	D2 - 6 Cam.	
		9	4	7	1	21
Cabezales y Postes Intermedios	Unid.	324	144	210	30	708
Alambre alta resistencia 17/15	m	4,536	1,920	3,108	426	9,990
Alambre galvanizado N° 10	kg	162	72	140	20	394
Alambre galvanizado N° 16	kg	18	8	14	2	42
Clavos 1 1/2"	kg	5	2	4	1	11
Gripples	Unid.	81	36	42	6	165
Tesadores N° 10	Unid.	36	16	35	5	92
Anclajes	Unid.	234	104	154	22	514
Cubre palos (Capuchón postes)	Unid.	162	72	126	18	378
Plaquetas G-02	Unid.	1,782	792	1,344	192	4,110
Peineta G-07 (para unir malla)	Unid.	1,944	864	1,428	204	4,440
Tejido de Malla Anti-granizo	m ²	11,696.40	4,240.80	8,458.80	985.80	25,382

Para la instalación del sistema de protección anti-granizo, se elaboraron los diferentes planos con el diseño para el montado de la estructura y la malla antigranizo, con 4 esquemas tipo:

- Parcelas de 9 camellones, con distancia entre camellones de 3.00 m (parcelas de 34 x 27 m) y con distancia entre camellones de 2.50 m (parcelas de 34 x 23 m).
- Parcelas de 6 camellones, con distancia entre camellones de 3.00 m (parcelas de 50 x 18 m) y con distancia entre camellones de 2.50 m (parcelas de 50 x 15.5 m).

En el Anexo 10, presentamos los planos y detalles del diseño para el armado de la estructura anti-granizo.

Para el montaje de la estructura y la instalación en sí de la malla anti-granizo, se contrató mano de obra especializada con experiencia en la instalación de mallas anti-granizo, quienes realizaron el trabajo incluyendo el cavado de los hoyos para los postes y anclajes, el colocado, alineado y compactado de los postes, el colocado de los anclajes, el colocado y tensado de alambres longitudinales, transversales y de anclaje, el colocado de la malla y engrampado superior e inferior.

En el Anexo 22, presentamos un registro fotográfico del proceso de instalación de la malla y parcelas con la malla anti-granizo ya instalada.

Objetivo Específico 2

Evaluar a través de diseños experimentales, el comportamiento de las variedades de arándano a introducir.

Resultado Intermedio 2.1.

Un documento final que contemple:

- La evaluación del comportamiento agronómico de cada una de las variedades analizadas en el periodo de validación.
- El seguimiento de estados fenológicos de cada una de las variedades validadas.
- La evaluación de la mejor combinación de variedades a implantarse por parcela, para su difusión a nivel comercial.
- La evaluación de diferentes productos acidificantes de suelo, que permitan mantener el pH < 5,5 por periodos prolongados.
- Los resultados de diferentes sustratos que puedan reemplazar la corteza de pino.

Seguimiento y Evaluación del Desarrollo Fenológico.

Desde el momento de la plantación hasta la conclusión del presente proyecto, se efectuó mensualmente el seguimiento y evaluación del desarrollo fenológico de las plantas de Arándano, por zona, parcela y variedad.

En el anexo 11, presentamos cuadros resúmenes del desarrollo fenológico del Arándano en Tarija, observados en nuestras parcelas experimentales desde octubre del 2008 hasta diciembre del 2010.

De manera general, englobando las 6 variedades (Misty, Millennia, Gulf Coast, Duke, O'Neal y Bluecrisp) y la totalidad de parcelas, nos permitimos efectuar las siguientes consideraciones:

- El desarrollo fenológico del Arándano en el Valle Central de Tarija, no sigue las etapas cíclicas descritas en la bibliografía, observándose en casi todos los meses presencia de diferentes estados, es decir, expansión de brotes foliares, floración desde botón cerrado hasta flor abierta y desarrollo de frutos.
- Tampoco se observa una defoliación total, dado que el arándano es una planta caducifolia, se esperaría en invierno la caída de todas las hojas, aspecto que solo se presenta parcialmente con mayor o menor intensidad dependiendo la variedad.
- En consecuencia, consideramos que para las condiciones del valle Central de Tarija, no se puede definir épocas marcadas para los cambios fenológicos del arándano.

Bajo este concepto, de manera general podemos indicar que el receso fisiológico se presenta a partir de finales de abril y se prolonga hasta agosto; luego la brotación e inicio de floración comienza en septiembre prolongándose hasta febrero; mientras que la cosecha se inicia desde finales de noviembre o principios de diciembre, continuando hasta febrero y/o marzo.

Manejo y Conducción de las Parcelas Experimentales.

Files de seguimiento agronómico por parcela.

Con fines de seguimiento agronómico, se elaboraron files individuales por parcela, los mismos que fueron continuamente actualizados en cada visita a las parcelas por el equipo técnico. El contenido general de estos files es el siguiente:

FILE POR PARCELA

- Carátula y Datos Generales Parcela: Nombre del proyecto y logotipos de los financiadores, Número de parcela, Provincia, Localidad, Nombre del cooperante / beneficiario, Dirección, teléfonos y otros del beneficiario y encargado de la parcela.
- Información Técnica de Base por parcela: Ubicación geográfica (GPS), Dimensiones y superficie, fecha de plantación, fase lunar, etc.
- Plano – Croquis de la Parcela, según diseño experimental.
- Plano Riego
- Cuadros y gráficas de seguimiento al pH y C.E.
- Planillas Generales de Seguimiento Agronómico y Fenológico por Visita
- Planillas del uso y mantenimiento de los sistemas de riego
- Planillas Evaluación del Transplante
- Planillas de Evaluación del Desarrollo según Diseño
- Planilla de Evaluación de Rendimientos según Diseño

Por lo extenso de la documentación, no presentamos estos files individuales, sin embargo la totalidad de la información está presentada en los diferentes anexos, de manera global incluyendo las 26 parcelas experimentales.

Podas de Formación y de Producción.

Al final del periodo invernal, previo a la reactivación fisiológica de las plantas, se efectuaron las podas de formación de las plantas de Arándano, capacitándose de manera individual a todos los beneficiarios y encargados de las parcelas para efectuar esta labor, con las siguientes recomendaciones e indicaciones dejadas en el momento de la capacitación:

- Visualizar la planta considerando que el principio de la poda es ayudar en el establecimiento de la planta joven, permitiendo un buen desarrollo radicular, logrando así un adecuado equilibrio con la parte aérea.
- Imaginar como quedaría la planta después de concluida la poda (como consecuencia del punto anterior, se alcanzaría un desarrollo adecuado de la planta en cuanto a tamaño y forma).
- Tomar la decisión para saber que eliminar, considerando las indicaciones técnicas de descartar las ramas débiles, en mala posición, las ramas que ocupan o se dirigen hacia al centro de la planta (entrecruzadas), ramas lastimadas, siempre tratando de abrir el centro de la planta (en forma de una taza) permitiendo una mejor aireación y luminosidad, facilitando consecuentemente un mejor control de plagas y enfermedades.
- Dejar de 2 a 4 ramas dentro de las más vigorosas y bien distribuidas, con dirección de las ramas pronunciada hacia arriba. Hay que considerar en el caso de la variedad *Millennia* al poseer mayor desarrollo vegetativo frente a las otras variedades estudiadas dejar de 6 ó más ramas dependiendo de la planta.
- Para el cuidado fitosanitario, luego de la poda se aplicó un fungicida de amplio espectro (Captan) en una dosis de 10 gramos para 20 litros de agua, fungicida distribuido en cada parcela.
- Una vez concluida esta práctica se instruyó al capacitado en las buenas prácticas agrícolas de limpieza de la parcela juntando las ramas cortadas y depositándolas en una fosa.

De manera general, por la experiencia lograda tenemos a bien indicar las siguientes observaciones del equipo técnico: La variedad Duke en cuanto a su estructura morfológica se observa el desarrollo de un tallo o eje principal con su respectiva ramificación en la parte superior (tipo “bonsái”), algo similar se aprecia en la variedad Gulf Coast, a diferencia de las demás variedades (Misty, Millennia, O’Neal y Bluecrisp) que presenta emisión de brotes alrededor de la corona.

Como material didáctico de apoyo para esta importante actividad, el equipo técnico de AGRO MARCAL elaboró y distribuyó a los beneficiarios una cartilla divulgativa intitulada **PODA DEL ARÁNDANO**, la misma que es presentada en el Anexo 13.

Manejo del Riego.

Las frecuencias de riego aplicadas a cada parcela estuvieron en función a las características propias del terreno y la textura de cada parcela, y la época del año, yendo desde la aplicación del riego por goteo una vez por semana con una duración de 1 a 1,5 horas en la época de receso fisiológico, hasta una frecuencia a 3 veces por semana con una duración de 1 a 2 horas por riego, en las épocas de mayores temperaturas.

Para el efecto, el equipo técnico capacitó continuamente a los beneficiarios y encargados de cada parcela experimental en el uso y mantenimiento de estos sistemas, incluyendo las frecuencias de riego, el uso del sistema *Venturi* para la ferti-irrigación, la limpieza habitual de filtros y revisión de líneas y goteros con fines de mantenimiento; efectuándose en cada visita el seguimiento del uso y mantenimiento del sistema en cada parcela, mediante una planilla elaborada para el efecto, la misma que es presentada en el anexo 6. También con fines de capacitación se elaboró la cartilla divulgativa “RIEGO POR GOTEO Y FERTI-IRRIGACIÓN DEL ARÁNDANO”, la misma que es presentada en el anexo 14.

Fertilización del Cultivo - Plan general de Fertilización

Luego del aporte básico de fertilizantes efectuado al momento de la plantación en la base de cada planta, aplicando 7.5 kg del fertilizante triple 20 (N:20 – P:20 – K:20) por parcela, se continuó aplicando mediante el sistema de riego a goteo Sulfato de Amonio como aporte de Nitrógeno en la fase inicial del cultivo.

Luego a partir de las recomendaciones del experto internacional Dr. Héctor Jaldo, se elaboró un plan general de fertilización, distribuyendo las dosis de cada elemento en función a los estados fenológicos del cultivo, con un nivel de 80 - 40 - 60 - 15 (N - P - K - Mg) como se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Fertilización en Unidades / Hectárea por Elemento

Periodo Fenológico	N (Nitrógeno)	P (Fósforo)	K (Potasio)	Mg (Magnesio)
Latencia	-	-	-	-
Floración y Cuaje	20	10	-	-
Crecimiento de Fruto	20	10	20	5
Cosecha	20	10	40	10
Desarrollo Vegetativo	20	10	-	-
Latencia	-	-	-	-
TOTAL	80	40	60	15

Con recursos del PITA Arándano se adquirió la totalidad de fertilizantes requeridos para la campaña 2010 – 2011, en un total de 500 kg de Sulfato de Amonio (21-00-00), 350 kg de Sulfato de Potasio (00-0038) y 270 kg de Sulfato de Magnesio (12%) para ser aplicados mediante el riego por goteo; y 180 kg de Fosfato Diamónico (18-46-00) para ser aplicado en su formulación de granulado, directamente al suelo.

Para la distribución y entrega de fertilizantes fue elaborada una nota de recepción de insumos con sus respectivas indicaciones, donde se dejó una copia al beneficiario con las indicaciones específicas del producto entregado, como también la dosis, formas de aplicación y periodos.

En el anexo 15, se muestra el detalle general del plan de fertilización aplicado, de acuerdo a las etapas fenológicas por elemento y por fertilizante utilizado, donde además se indica las dosis semanales a aplicar por cada fertilizante, resumen que es presentado en el cuadro 10.

Cuadro 10. Plan General de Fertilización: 80 - 40 - 60 - 15 (N - P - K - Mg)

Campaña 2010 – 2011 (de octubre 2010 a marzo 2011 – 24 semanas)

Producto	Dosis	Acción
Sulfato de Amonio [(NH ₄) ₂ SO ₄] 21-00-00 N - P - K	6 sem. x 1,200 g 10 sem. x 600 g 8 sem. x 950 g Total, 24 aplicaciones = 20,800 gramos.	Fertilizante hidrosoluble, aplicación mediante el sistema de riego a goteo, con el dispositivo Venturi.
Fosfato Diamónico [(NH ₄) ₂ HPO ₄] 18-46-00 N - P - K	1 aplicación x 1,500 g 5 aplicaciones x 1,200 g Total, 6 aplicaciones = 7,500 gramos	Fertilizante granulado, aplicación directa al suelo, 5 g y 4 g por planta.
Sulfato de Potasio [K ₂ SO ₄] 00-00-38 N - P - K	6 sem. x 800 g 10 sem. x 940 g Total, 16 aplicaciones = 14,200 gramos.	Fertilizante hidrosoluble, aplicación mediante el sistema de riego a goteo, con el dispositivo Venturi.
Sulfato de Magnesio [Mg ₂ SO ₄] 00-00-00-12 N - P - K - Mg	6 sem. x 625 g 10 sem. x 750 g Total, 16 aplicaciones = 11,250 gramos.	Fertilizante hidrosoluble, aplicación mediante el sistema de riego a goteo, con el dispositivo Venturi.

Evaluaciones del comportamiento agronómico de las variedades analizadas.

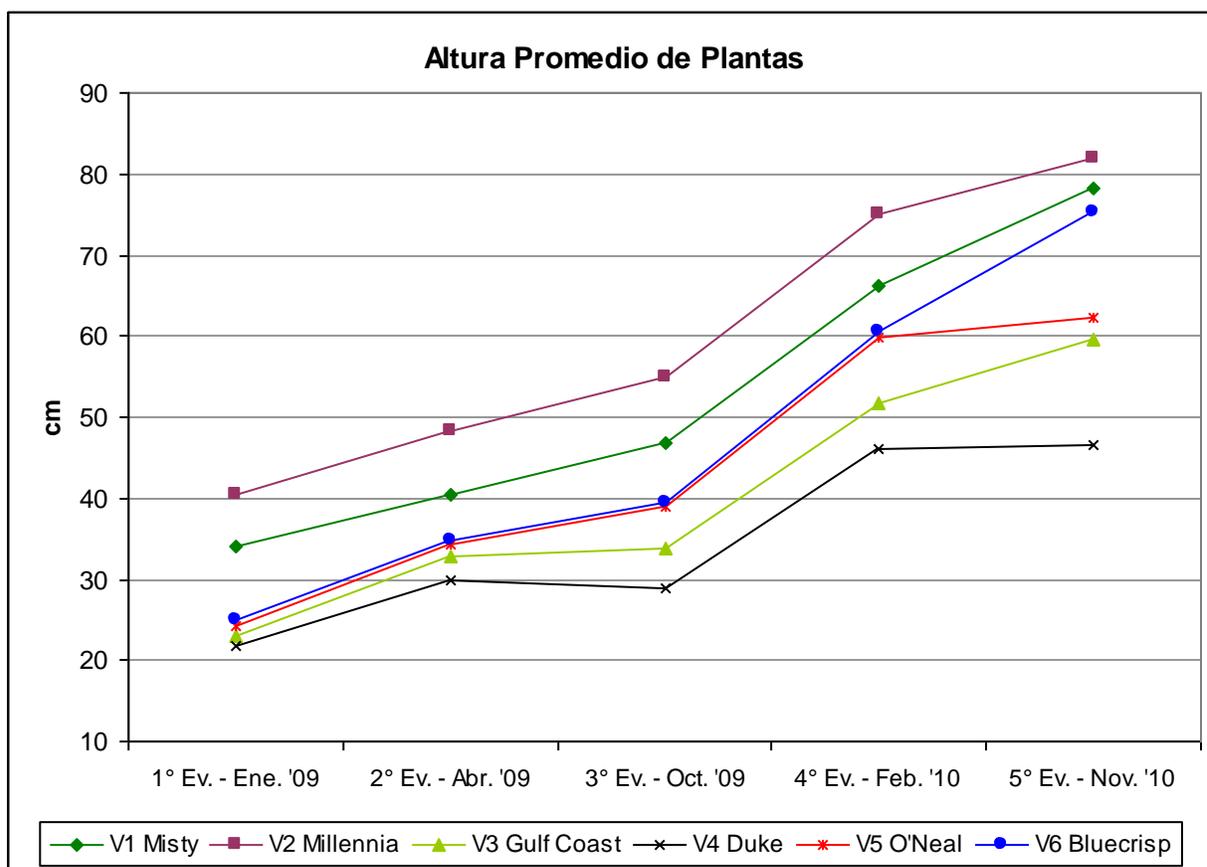
De acuerdo a un cronograma preestablecido, se efectuaron 5 evaluaciones agronómicas a detalle, evaluándose de acuerdo a diseño experimental el porcentaje de sobre-vivencia al transplante y el desarrollo de las plantas, incluyendo: Altura de planta (cm), Número de brotes nuevos y Porte general en una escala de 1 a 5.

En el cuadro 11, presentamos los valores del parámetro Altura de Planta por variedad, obtenidos en las cinco evaluaciones, las mismas que son graficadas para observar su evolución en la figura 4. El detalle de las cinco evaluaciones realizadas, incluyendo los diferentes parámetros evaluados, son presentados en el anexo 16.

Cuadro 11. Valores Prom. de Altura de Plantas (cm) por Variedad en las 5 Eval.

Evaluación		Meses Plant.	V1	V2	V3	V4	V5	V6
N°	Fecha		Misty	Millennia	G. Coast	Duke	O'Neal	Bluecrisp
1°	Ene. '09	3	34.00	40.36	22.89	21.80	24.17	25.07
2°	Abr. '09	6	40.36	48.32	32.80	29.85	34.24	34.79
3°	Oct. '09	12	46.84	54.81	33.88	28.87	38.93	39.36
4°	Feb. '10	16	66.27	75.14	51.77	46.13	59.78	60.44
5°	Nov. '10	25	78.21	81.97	59.67	46.48	62.20	75.31

Figura 4. Evolución de la Altura de Plantas por Variedad en las 5 Evaluaciones



Estudio de alternativas a los Chips de Pino.

Se efectuó una investigación en busca de alternativas a los *Chips* de Pino, por ser un material bastante escaso en nuestro medio, conducida en dos fases, la primera contemplando encuestas a aserraderos de Tarija, para determinar con que especies forestales se trabaja y cuales son las especies de mayor uso; realizándose luego el análisis del pH de las maderas más utilizadas, comparándolas con los valores de pH del Pino como testigo.

La segunda parte de esta investigación, correspondió a los ensayos de campo, cubriendo los camellones con *Chips* de Pino, *Chips* de la madera seleccionada en la investigación preliminar, y sin *Chips*, que son las tres variables estudiadas. El diseño experimental de estos ensayos incluido el croquis por parcela se encuentran en el anexo 9.

En la fase inicial de la investigación, se realizaron encuestas a 6 aserraderos de Tarija, lo cual nos permitió determinar la frecuencia y porcentaje de utilización de las diferentes maderas, 14 especies en total, y determinar las 5 especies más utilizadas en nuestro medio. Una vez determinadas las especies de mayor uso, se obtuvieron muestras de las mismas para realizar un análisis de pH, teniendo como testigos de comparación, madera de Pino (*Pinus radiata*) y Ciprés (*Cupresus spp.*). En el análisis de los resultados nos llamó la atención constatar que el pH del Pino, se encuentra en el rango promedio de la mayoría de las especies (alrededor de 6) existiendo al menos 2 ó 3 especies con valores de pH bastante inferiores.

Respecto a la segunda fase, en líneas generales podemos indicar que a la conclusión del proyecto no se observan diferencias importantes, en cuanto al desarrollo de las plantas (Altura, Número de Brotes Nuevos y Porte General) y habiéndose realizado el análisis estadístico del porcentaje de sobre-vivencia al trasplante, no se registró diferencias de significancia estadística entre los tratamientos: Sin *Chips*, *Chips* de Pino y Otros *Chips*, analizados por el test de Duncan, en ninguna de las dos parcelas experimentales.

Respecto a la evaluación del pH y C.E. a partir de muestras del sustrato de cada unidad experimental, tampoco se registran diferencias importantes, mostrando ambas parcelas una tendencia a la baja de los valores del pH, presumiblemente fruto de la acción del Azufre, mientras que la actividad de los *Chips* a su descomposición consideramos que mostrarán sus efectos a más largo plazo.

Los resultados de esta investigación, son presentados en el anexo 17, contemplando la primer fase y los resultados preliminares de la segunda fase.

Objetivo Específico 3

Desarrollar un paquete tecnológico de Manejo Integrado de Cultivo.

Resultado Intermedio 3.1.

Un paquete tecnológico desarrollado para las variedades seleccionadas y recomendadas contemplando Manejo Integrado de Cultivo, Manejo Integrado de Plagas y Buenas Prácticas Agrícolas y manejo seguro de agroquímicos. En base a las recomendaciones elaborar un manual de cultivo de arándano.

Paquete tecnológico del cultivo del Arándano.

Cartillas Divulgativas y Manual del cultivo del Arándano.

Durante la ejecución del PITA, se elaboraron 3 cartillas divulgativas con fines de capacitación, las mismas que fueron distribuidas entre los beneficiarios del proyecto y público interesado, con el siguiente detalle:

- Notas Técnicas del Cultivo del ARÁNDANO (*Blueberry*) *Vaccinium corymbosum* L.
- Poda del ARÁNDANO (*Blueberry*) *Vaccinium corymbosum* L.
- Riego por Goteo y Ferti-irrigación del ARÁNDANO (*Blueberry*) *Vaccinium corymbosum* L.

Estas cartillas divulgativas son presentadas en los Anexos 12, 13 y 14, respectivamente.

A partir de estas cartillas divulgativas se elaboró el Manual del Cultivo del ARÁNDANO (*Blueberry*) *Vaccinium corymbosum* L., el mismo que contiene los siguientes capítulos:

- Capítulo I** Proyecto de Innovación Tecnológica Aplicada (PITA):
Validación de Variedades de Arándano en los Valles de Tarija.
Principales Resultados.
- Capítulo II** El Arándano:
Características Generales del Arándano
- Capítulo III** El Cultivo del Arándano:
Preparación de Suelos
Plantación

	Manejo del Cultivo
	Fenología del Cultivo
	Cronología de Actividades para el Manejo del Cultivo del Arándano
Capítulo IV	Requerimientos Nutricionales y Fertilización del Arándano:
Capítulo V	Riego por Goteo y Ferti-irrigación del Arándano: Riego presurizado a goteo Funcionamiento y Mantenimiento del sistema de riego a goteo
Capítulo VI	Podas del Arándano:
Capítulo VII	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del Arándano:
Capítulo VIII	Cosecha y poscosecha del Arándano: Edificaciones básicas
Capítulo IX	Sistema de Protección Antigranizo:
Capítulo X	Análisis Económico y Financiero:
	Glosario
	Referencias Bibliográficas

Asistencia a eventos especializados y viajes de captura tecnológica.

El equipo técnico del PITA Arándano, asistió a cursos especializados ofrecidos por la Cámara Argentina de Productores de Arándano y otros Berries (CAPAB), en la ciudad de Buenos Aires, con la siguiente temática por curso:

- Enfermedades del Arándano.
- Manejo de Suelos, Riegos y Fertilización para el Cultivo del Arándano.
- Control de Heladas y Ferti-irrigación del Arándano.

También tuvimos la oportunidad de asistir a un evento internacional denominado “Jornadas de Arándano y otros Berries”, organizado por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, en la ciudad de Tucumán, Argentina.

Además al inicio del proyecto, se efectuó un viaje de captura tecnológica a Tucumán, Argentina, donde logramos visitar diferentes campos productivos y viveros de Arándano, recibiendo capacitación técnica de nuestro consultor internacional Ph. D. Héctor Jaldo, y permitiéndonos realizar diferentes contactos que nos sirvieron a lo largo del proyecto.

Base de Datos Referencias Bibliográficas.

Con fines de divulgar información técnica sobre el Arándano, se elaboró una Base de Datos de referencias bibliográficas, la misma que contiene 110 “entradas” e incluye: la referencia bibliográfica, autor(es), año, título, lugar, editorial, idioma y los tópicos que aborda esa publicación; permitiendo de esta manera consultar la base bibliográfica de acuerdo al interés del lector.

En el Anexo 18, presentamos el documento de referencia *in extenso*.

Resultado Intermedio 3.2.

Un documento con el análisis económico y estructura de costos del cultivo en el periodo de implantación.

Análisis económico y estructura de costos.

Se efectuó un análisis económico y estructura de costos, los mismos que fueron presentados en primer instancia en el documento técnico “Aclimatación, Rustificación y Plantación de Arándano” donde se detallan todos los costos incurridos en la aclimatación y costo final por plantín de Arándano, los costos de preparación de terreno y plantación de las parcelas experimentales de Arándano, los mismos que fueron calculados para una hectárea (Anexo 2).

Luego se elaboró un segundo documento técnico “Análisis Económico y de Factibilidad para la producción de Arándano en los Valles de Tarija”, presentado en el anexo 19, donde además del análisis económico y financiero, se vuelve a presentar la estructura de costos ajustada de la versión inicial, para la implantación y fase de producción del Arándano.

Resultado Intermedio 3.3.

Al menos 200 productores capacitados y 26 productores aplicando el paquete de Manejo Integrado de Cultivo de arándano.

Capacitación.

Se brindó capacitación técnica individual y permanente a los propietarios y encargados de las 26 parcelas de investigación, durante toda la ejecución del proyecto, abordándose principalmente los siguientes temas:

- Preparación del suelo, substratos y construcción de camellones,
- Funcionamiento, utilización y mantenimiento de los sistemas de riego a goteo,
- Plantación del Arándano y atención inicial del cultivo,
- Podas de formación, podas en verde y podas sanitarias del Arándano,
- Manejo general del cultivo y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's),
- Ferti-irrigación del Arándano – Uso del sistema *Venturi* de los sistemas de riego,

Al margen de la capacitación individual y permanente brindada tanto a los beneficiarios del PITA, como a los diferentes encargados de las parcelas por el equipo técnico del proyecto, tuvimos la oportunidad de recibir la visita de varios expertos internacionales en el cultivo del Arándano, quienes brindaron capacitación tanto a los beneficiarios del proyecto como al equipo técnico, mediante prácticas a campo realizadas en las parcelas experimentales, de acuerdo al siguiente detalle:

- Ph. D. Mark Gaskell, consultor internacional experto en el cultivo, quién nos visitó mediante la Fundación Valles. 5 de febrero del 2009.

Visita a diferentes parcelas del proyecto y capacitación brindada al equipo técnico y un grupo de productores beneficiarios, respecto al manejo, poda y fertilización del cultivo del arándano.

- Ph. D. Bruce Williams, consultor internacional experto en el cultivo, quién con el auspicio de la Fundación Valles nos visitó en dos oportunidades: 14 de enero y 25 de agosto del 2010.

Visitas de campo a diferentes parcelas experimentales, donde el Ph. D. Williams impartió sus conocimientos de manera práctica y teórica referente al manejo del cultivo de arándano, en especial referentes a la poda de invierno, poda de verano (al finalizar la cosecha), y fertilización en la fase de producción - cosecha, quién adem'as observó las contrariedades climáticas que afectarían en la continua aparición de estados fenológicos en todo el ciclo anual de la planta.

Dentro de un ámbito general mencionó que la práctica de la poda realizada en las plantas de arándano del proyecto se encuentra bien ejecutada, recomendando algunas mejoras como el despunte general a la altura promedio del pecho del operador, para facilitar posteriormente la cosecha.

- Ph. D. Héctor Jaldo, consultor internacional experto en el cultivo, quién fue contratado por este proyecto para efectuar visitas de evaluación técnica a nuestras parcelas experimentales y ofrecer un evento de capacitación sobre el cultivo del Arándano. 16 al 18 de septiembre del 2010.

El Ph. D. Héctor Jaldo, es Jefe de la sección Horticultura de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, Tucumán – Argentina, y asesor responsable técnico de varias fincas dedicadas a la producción comercial de arándano en Tucumán y Canadá.

Con el Dr. Jaldo recorrimos la mayoría de las parcelas experimentales, donde nos brindó información técnica sobre el terreno y permitió la capacitación en aspectos puntuales como poda y manejo general del cultivo a los beneficiarios del proyecto.

Luego en reuniones con el equipo técnico, se definieron algunos aspectos críticos de la producción, elaborándose un plan inicial de fertilización anual para las parcelas de arándano.

A nivel de comentario, deseamos referirnos a algunos detalles y afirmaciones respecto al proyecto, vertidas por el Dr. Jaldo.

- Lamentablemente la poda de invierno realizada no es adecuada para nuestras condiciones, si bien está indicada en bibliografía, ese mecanismo de poda responde a las condiciones del hemisferio norte o más específicamente de los EE.UU., puesto que al efectuar el despunte de las ramas estamos quitando la mayoría del fruto o de la producción, debido a que en el arándano la fruta se presenta justamente en las puntas de las ramas.

Sin embargo, este despunte realizado ciertamente fortalecerán a las plantas dada su corta edad (2 años) alargando de esta manera su vida productiva.

Al respecto, nuestras podas respondieron a lo indicado en bibliografía y a las indicaciones de dos expertos internacionales, pero claro de los EE.UU., que como ya indicamos, esa poda responde a sus condiciones.

- Otro aspecto que le pareció bastante interesante al Dr. Jaldo, es la posibilidad de nuestra producción hasta los meses de febrero y marzo, que posiblemente debido a las podas severas, se exija a las plantas un rebrote de yemas fructíferas, logrando así producir en una época donde baja la oferta del hemisferio sur, y a decir de él, a pesar de menores volúmenes, seguramente se obtendrán mejores precios unitarios lo cual puede justificar económicamente en un balance final.

- Finalmente nos parece importante mencionar la respuesta del Dr. Jaldo, ante la pregunta, si él considera viable el arándano en Tarija, después de haber visitado nuestras parcelas, a lo que respondió afirmativamente, indicando que se dan todas las condiciones y él considera que aun mejor que en algunas regiones de la Argentina donde actualmente se produce arándanos.

Si bien esta no es más que una apreciación personal, viniendo de un conocedor y experto en el cultivo con basta experiencia, consideramos bastante alentadora.

En el anexo 22, Registro Fotográfico, se pueden observar diferentes imágenes de las visitas y capacitación práctica de estos expertos internacionales en nuestras parcelas.

Eventos de Difusión y Capacitación sobre el cultivo del Arándano.

También en el ámbito de capacitación, se efectuaron dos eventos mayores de difusión y capacitación sobre el cultivo del Arándano:

Primer Evento Informativo y de Capacitación del Arándano.

El Primer Evento Informativo y de Capacitación, se realizó el día 4 de abril del 2008, en instalaciones del Hotel *Los Parrales*, de nuestra ciudad y con una visita a campo en el Invernadero de Aclimatación y Rustificación de plantines de Arándano, desarrollado de acuerdo al siguiente programa:

- 9:00 – 10:30 Exposición del Proyecto Arándano: Alcance, Objetivos y Estado actual.
 Consideraciones Técnicas – Recomendaciones generales para el cultivo del Arándano: *“De la Teoría a la Práctica”*.: Nociones generales del Cultivo del Arándano; Requerimientos de Clima, Suelos y Agua; Preparación de Suelos y Camellones para la Plantación; Sistemas de Riego y Protección del Cultivo; Plantación del Arándano; Desarrollo del Cultivo; Cosecha.
- 10:30 – 11:30 Visita al Invernadero de Aclimatación y Rustificación donde se observó las plantas de Arándano a ser implantadas en las parcelas experimentales.
- 11:30 – 12:30 Aspectos Económicos y de la Factibilidad del Cultivo: Perspectivas mundiales del Arándano; Ventajas Comparativas y Competitivas de Tarija; Oferta del Hemisferio Sur: Chile y Argentina; Costos de Implantación y Producción; Precios mundiales del Arándano; Análisis de la Factibilidad Económica del Cultivo.
- 12:30 – 13:30 Almuerzo ofrecido en el Hotel *Los Parrales*.

El evento fue preparado y presentado por el equipo técnico del Proyecto, a pesar de que se tenía prevista la presencia de un experto internacional, a quien se lo fue a recoger a Salta, República Argentina, pero lamentablemente le fue imposible llegar por problemas de salud familiares.

A este evento se invitó a todos los cooperantes beneficiarios del proyecto, pero además a profesionales de instituciones ligadas al desarrollo agrícola del departamento y a potenciales inversionistas; lográndose una asistencia superior a las 50 personas. (Fotografías en Anexo 22).

También en ocasión de este evento se presentó y distribuyó la Cartilla Divulgativa “Notas Técnicas del Cultivo del ARÁNDANO (Blueberry) *Vaccinium corymbosum* L.” preparada por el equipo técnico del proyecto, la misma que presentamos en el Anexo 12.

Segundo Evento de Difusión y Capacitación sobre el cultivo del Arándano.

Aprovechando la presencia del experto internacional, Ph. D. Héctor Jaldo, el día 17 de septiembre del 2010, se realizó un evento de capacitación y difusión del cultivo del arándano, efectuado en horas de la mañana en el Hotel Los Parrales y por la tarde visitando una parcela experimental para el desarrollo de la parte práctica, bajo el siguiente programa:

08:30 – 09:00	Palabras de Bienvenida e Inauguración del Evento <i>Juan Carlos Claure – FDTA Valles</i>
09:00 – 09:20	Manejo y Mantenimiento de los Sistemas de Riego a Goteo. <i>Vicente de Souza</i>
09:20 – 10:50	Manejo Agronómico del Cultivo: <ul style="list-style-type: none">▪ Substratos, fertilidad, pH.▪ Manejo del cultivo. Podas.▪ Cosecha y manejo poscosecha. <i>Héctor Jaldo</i>
10:50 – 11:00	Café
11:00 – 11:30	Estado actual del cultivo del Arándano y Proyección. <i>Sergio Martínez</i>
11:30 – 12:30	Mercado y Perspectivas Mundiales del Arándano – Experiencias en Tucumán <i>Héctor Jaldo</i>

Luego se ofreció un almuerzo a los participantes del evento, que asistieron en un número de 50 personas, entre beneficiarios, productores de arándano, interesados en el cultivo, y representantes de instituciones ligadas al sector.

En horas de la tarde visitamos la parcela experimental del beneficiario Juan Víctor Robertson Trigo, en la comunidad de San Andrés, donde el Dr. Jaldo impartió sus recomendaciones técnicas de manera práctica, explicando sobre el terreno algunas prácticas como las de la poda, actividad que además sirvió como intercambio de experiencias entre los diferentes productores – beneficiarios del PITA.

En el anexo 22, Registro Fotográfico, se presentan imágenes del evento en la parte teórica (Hotel Los Parrales) y en la capacitación práctica en una parcela de arándano.

Objetivo Específico 4

Difundir los resultados de la validación de las variedades de arándano.

Resultado Intermedio 4.1.

Al menos 500 productores de las 5 zonas seleccionadas del Departamento de Tarija, conocen los resultados obtenidos en el proyecto.

Difusión – Presentación del Proyecto en Ferias y Eventos Científicos.

Con fines de difusión de los avances y resultados del proyecto, nos hicimos presentes en la feria EXPOSUR versiones 2007 y 2008, y en la Feria de la Frambuesa, 2007.

Luego en el mes de diciembre del 2009, a invitación del Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Forestal – INIAF – y con el auspicio de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, se efectuó la presentación de las actividades de investigación que realiza el PITA Arándano, dando a conocer de esta manera los avances del proyecto en el área de investigación y las actividades del mismo a nivel general.

La presentación efectuada en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, contó con la presencia de más de 60 profesionales, técnicos representantes de diferentes instituciones ligadas al sector agrícola y forestal del departamento de Tarija.

Al margen de estas presentaciones, a solicitud de la prefectura del departamento de Tarija y la Fundación Valles, se realizaron diferentes presentaciones de los avances del proyecto tanto a funcionarios de la prefectura (hoy gobernación) como al directorio de la FDTA – Valles.

Presentación del Proyecto Arándano a un grupo de inversionistas.

En marzo del 2007, tuvimos la visita de un grupo de inversionistas de la ciudad de La Paz, la Compañía Industrial de Tabacos, a quienes presentamos el proyecto y un análisis económico preliminar del cultivo del Arándano, visitando luego con ellos algunas zonas consideradas *a priori* adecuadas para su cultivo (ver imágenes en el anexo 22).

Luego de esta presentación y conversaciones posteriores, la Compañía Industrial de Tabacos, decidió invertir en el cultivo y en nuestra región, teniendo proyectada la plantación de 50 hectáreas en la zona de Entre Ríos, de las cuales a la conclusión de este proyecto ya tienen implantadas 4 hectáreas, por lo que consideramos por sí un logro de este PITA al atraer inversiones para nuestra región.

Difusión del Proyecto por medios de comunicación escritos, radiales y televisivos.

Durante la ejecución del PITA, tuvimos cobertura de la prensa local y nacional, permitiéndonos de esta manera la difusión del proyecto por medios de comunicación masiva escritos, radiales y televisivos.

La primera oportunidad fue en la importación de plantines, donde tuvimos cobertura de la prensa, habiendo salido como noticia en dos diarios locales, uno de ellos en portada, donde se destaca la participación de la FDTA – Valles y la Prefectura del Departamento de Tarija, en una nueva iniciativa para el desarrollo agrícola de la región.

- Periódico “El País” Fecha: sábado 24 de noviembre del 2007
 - Página de Portada: Fotografía en momentos de recibir las plantas de Arándano en el aeropuerto, con el artículo titulado *“Arándanos, nueva iniciativa para el desarrollo agrícola de la región”*.
- Periódico “El Nacional” Fecha: martes 11 de diciembre del 2007
 - Página 14: Artículo periodístico con fotografía recepcionando los plantines de Arándano en el aeropuerto, con el título: *“Valle Central impulsa producción de Arándanos para su exportación”*.

En una segunda oportunidad, el Arándano tarijeño estuvo presente en una publicación a nivel nacional:

- Periódico “La Razón” - suplemento Ejecutivos; Fecha: domingo 5 de abril del 2009.
 - Página de Portada: *“Emprendimiento de Empresa Rural: Arándanos y Frambuesas con sello chapaco para el mercado nacional – Empresa”*.
 - Página B2 Ejecutivos: INICIATIVAS – *“El fruto del Arándano madura en las tierras del valle tarijeño”*. Amplio artículo periodístico, presentando una fotografía de una parcela experimental del proyecto (Canasmoro – F. Peralez).

Finalmente con motivo del evento de capacitación y difusión del cultivo del arándano, realizado en septiembre del 2010, al cual asistieron diferentes medios de comunicación, se logró difundir los avances del proyecto Arándano, la importancia del cultivo para Tarija y algunas impresiones del consultor Héctor Jaldo, con motivo de su visita y el evento presentado.

A continuación describimos los espacios donde se difundió el evento y los avances del PITA:

- Radio Tarija Fecha: Viernes 17 de septiembre del 2010
 - Difusión como noticia del evento y entrevistas al Dr. Jaldo y al coordinador del PITA Arándano.

Resaltamos que este medio de comunicación es de amplia cobertura y masiva audiencia en el sector rural de todo el sur de Bolivia.
- Canal de televisión 35 - PlusTV Fecha: Lunes 20 de septiembre del 2010
 - Difusión de partes del evento y entrevistas al Dr. Jaldo y al personal del PITA Arándano, con una duración de aproximadamente 20 minutos.
- Periódico “Nuevo SUR” Fecha: martes 21 de septiembre del 2010
 - Página de Portada: Fotografía parcela de Arándano, en momentos de la capacitación del Dr. Jaldo con los participantes del evento, con el texto:
“... ARÁNDANOS.- Tarija cuenta con muy buenas condiciones para el desarrollo del cultivo del arándano según un experto mundial n el área que llegó a Tarija para hacer una evaluación técnica por diferentes zonas del departamento, habiendo observado a campo un excelente desarrollo de las plantas y buena carga de fruta, siendo sin embargo necesario ajustar algunos procesos del manejo del cultivo, para lograr mayores volúmenes y fruta de alta calidad para la exportación. Esta fruta es muy requerida en los diferentes mercados mundiales, especialmente en Norte América.”
 - Página 20A – contraportada: Fotografía del evento de capacitación en el Hotel Los Parrales, con un amplio artículo periodístico llevando por título:
“Según experto internacional:

“El arándano un nuevo cultivo promisorio para los valles de Tarija”
- Periódico “El Nacional” Fecha: martes 21 de septiembre del 2010

- Página 12: Artículo periodístico con fotografía de parcela de Arándano, en momentos de la capacitación del Dr. Jaldo con los participantes del evento, con el título:

“Experto pondera potencial en los valles de Tarija para el cultivo de Arándano”

En el Anexo 21, presentamos copias de estas Publicaciones Periodísticas

Resultado Intermedio 4.2.

Un documento final detallado con análisis técnico/financiero del proyecto, de las inversiones realizadas en la implantación y la factibilidad/rentabilidad del cultivo de arándano que permita tomar decisiones sobre la pertinencia de difundir el cultivo de arándano a escala comercial en los Valles de Tarija.

Análisis técnico y financiero del cultivo del Arándano en Tarija.

Se elaboró el documento técnico “Análisis Económico y de Factibilidad para la producción de Arándano en los Valles de Tarija” (Anexo 19) donde se efectúa el análisis económico, financiero y de sensibilidad, para el cultivo y la producción de Arándanos en los Valles de Tarija, el mismo que tiene carácter preliminar, debido a lo indicado al inicio de este informe, que no fue posible obtener los resultados finales de investigación, entre ellos fundamentalmente los rendimientos por unidad de superficie, por lo que en el mencionado documento, se efectúa una estimación de rendimientos y algunos supuestos referidos a costos de producción y precios de venta, en base a la experiencias obtenidas a lo largo del proyecto e información contable de empresas argentinas.

Objetivo Específico 5

Evaluar el comportamiento en cosecha y poscosecha de las variedades de arándano analizadas.

Resultado Intermedio 5.1.

Realizado pruebas de cosecha y poscosecha, (punto óptimo cosecha, tiempo de perecibilidad de la fruta, pruebas en cadena de frío) para las variedades validadas.

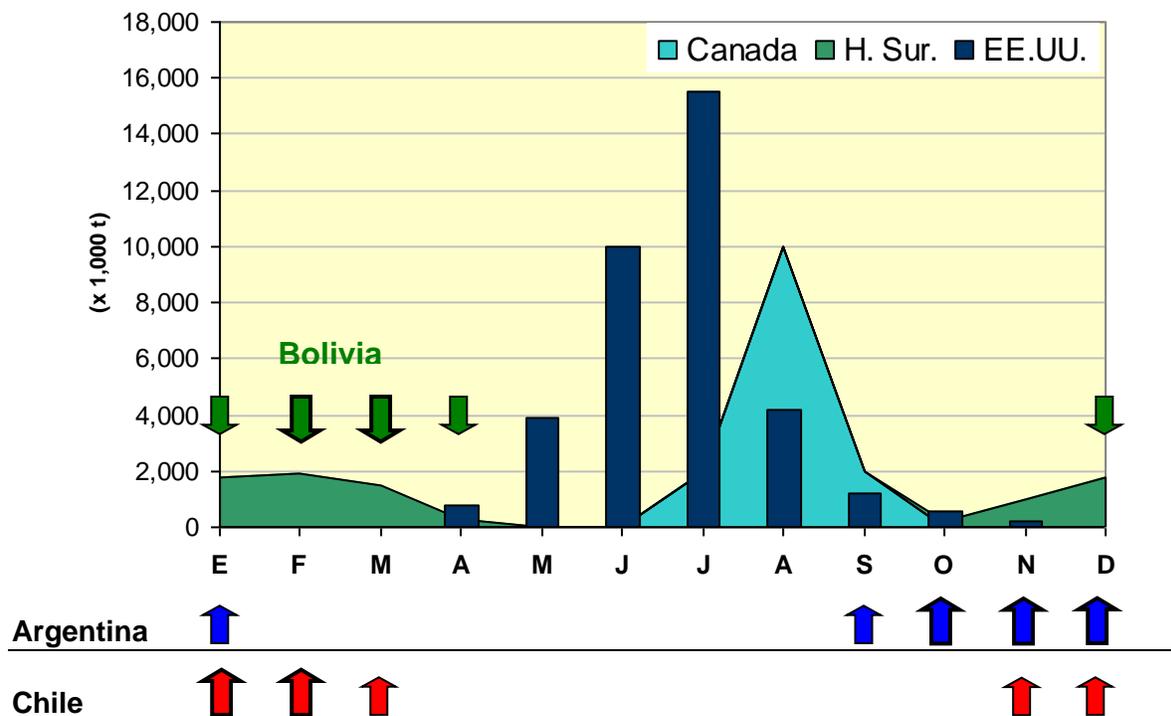
Fenología – Época de Cosecha

Uno de los aspectos más importantes que podemos resaltar del comportamiento fenológico, es el periodo de cosecha, que de acuerdo a nuestros primeros registros indicaría la producción en el Valle Central de Tarija a partir de mediados o fines de noviembre, prolongándose hasta febrero y marzo inclusive, dependiendo las condiciones meteorológicas, aspecto bastante alentador si consideramos la producción de países vecinos y la producción propia de los EE.UU.

En la figura 5 presentamos un gráfico con los volúmenes de producción por mes de los EE.UU., Canadá y el Hemisferio Sur (USDA, 2005; citado por Pérez y Mazzone, EEAOC, 2006), donde destacamos los picos de exportación hacia los EE.UU. de la Argentina y Chile, los principales países productores de Sudamérica; sobreponiendo en el gráfico, la época tentativa (preliminar) de producción de nuestra zona de investigación.

Figura 5.

Producción Doméstica de EE.UU. e Importaciones de Arándano 2002 - 2005
Épocas de Exportación del H. Sur y probabilidad de incursión al mercado de Bolivia



Como se puede observar en la figura 5, Argentina inicia sus exportaciones en septiembre, prolongándose hasta enero, con máximos entre octubre y diciembre, mientras que Chile, exporta desde noviembre hasta marzo, con picos máximos en enero y febrero, consecuentemente nuestra producción entre diciembre y marzo (habiéndose encontrado producción todavía en abril), con picos de producción en febrero y marzo, lograría una interesante ventana para la exportación, aspecto que al menos preliminarmente alienta nuestras expectativas de mercado, al ser la cosecha más postrera de los países productores del hemisferio Sur y previa al ingreso de cosechas en los EE.UU.

Resultado Intermedio 5.2.

Evaluados primeros rendimientos de las variedades analizadas.

Rendimientos.

Como dejamos asentado al inicio del presente informe, a la conclusión de este proyecto en diciembre del 2010, no nos fue posible evaluar la cosecha del 2° año y posteriores, siendo en realidad de acuerdo a bibliografía, la evaluación al cuarto año de plantación y sucesivos, los que arrojan datos confiables técnica y estadísticamente.

En consecuencia a la conclusión del PITA, no nos fue posible determinar los rendimientos por unidad de superficie y efectuar el análisis estadístico de los ensayos experimentales, evaluando variedades, zonas y combinación de variedades, para obtener así los resultados propuestos en el proyecto original.

Sin embargo se efectuaron gestiones ante el Gobierno Departamental de Tarija y la Fundación Valles, para la continuidad de este proyecto de investigación, logrando a la fecha un pequeño fondo de la FDTA – Valles que sirva para evaluar las cosechas del segundo año (diciembre 2010 a marzo del 2011) esperando en lo sucesivo mayor apoyo para lograr los resultados buscados por el proyecto, puesto que ya se hizo toda la inversión y el grueso del trabajo, restando únicamente obtener los frutos: la evaluación de rendimientos y análisis económico, que indiquen la viabilidad del cultivo en las zonas de estudio.

Resultado Intermedio 5.3.

Evaluadas características organolépticas de los frutos de cada variedad.

Características organolépticas.

Como ya indicamos, a la conclusión del PITA, no nos fue posible las evaluaciones de cosecha, sin embargo preliminarmente se logró medir los diámetros de frutos o bayas, de acuerdo al detalle presentado en el cuadro 12.

Cuadro 12 Promedio de Diámetro de Fruto (en mm)

Misty	Millennia	Gulf Coast	Duke	O`Neal	Bluecrisp
18 - 20	20 - 22	18 - 20	16 - 18	16 - 18	16 - 18

En el anexo 22, Registro Fotográfico, se puede observar la calidad de las bayas, la carga de fruta en algunas plantas y la medición del diámetro de los “berries”.

Resultados Obtenidos

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

<p>Objetivo Superior</p> <p>Validar al menos 6 variedades de Arándano en las condiciones agroecológicas de los valles de Tarija.</p>	<p>Se logró evaluar las características agronómicas y el desarrollo fenológico de 6 variedades de arándano en 5 zonas (26 comunidades), de los valles de Tarija. A pesar de no contar con los resultados finales respecto a los rendimientos por unidad de superficie, debido a que la producción comercial de arándano recién puede ser evaluada al cuarto o quinto año después de la plantación, y nuestras plantas de las parcelas de validación solo cuentan con dos años a la conclusión del presente proyecto; de acuerdo a lo observado por el equipo técnico del PITA y consultores externos especialistas en el cultivo, provenientes de los EE.UU. y la Argentina, consideramos al menos preliminarmente que el cultivo del arándano en los valles de Tarija es viable técnica y económicamente.</p>
---	--

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<p>Componente: PRODUCCIÓN</p>		
<p>Objetivo Específico 1 Establecer 26 parcelas de validación con material vegetal de al menos 6 variedades de arándano en 5 zonas seleccionadas del Departamento de Tarija.</p>		
<p>Resultado Intermedio 1.1. Importado material vegetal para la validación. Al menos 8.000 plantines importados de 6 variedades de arándano (origen probable; Argentina, Chile o EEUU) cumpliendo las normativas reguladoras del proceso (Aduana Nacional, SENASAG).</p>	<p>8,000 plantines de 6 variedades de arándano importados cumpliendo las normativas reguladoras del proceso (Aduana, SENASAG).</p>	<p>9,000 plantines de 6 variedades de arándano importados cumpliendo las normativas legales del proceso (Aduana, SENASAG y ORS). Las plantas producidas <i>in vitro</i>, fueron provistas por Viveros CORBIOTEC de la República Argentina, de acuerdo al siguiente detalle de variedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Misty 2,000 plantas • Millennia 1,500 plantas • Gulf Coast 1,000 plantas • Duke 1,500 plantas • O'Neal 1,500 plantas • Bluecrisp 1,500 plantas <p>TOTAL 9,000 plantas</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<p>Continuación</p> <p>Resultado Intermedio 1.1.</p>	<p>Documento Final de seguimiento y evaluación del desarrollo fenológico de los plantines, incluyendo análisis económico (costos) y aspectos críticos, en los procesos de Aclimatación y Rustificación en invernadero, con un nivel de mortandad inferior al 10%.</p>	<p>Se elaboró y presentó el documento técnico “Aclimatación, Rustificación y Plantación de Arándano” (anexo 2) donde se detalla todo el proceso desde la selección de variedades, la importación de plantines, invernadero y sustratos utilizados para la aclimatación, los costos incurridos en la aclimatación y costo final por plantín de Arándano, llegando hasta la preparación de parcelas y plantación de las parcelas experimentales de Arándano.</p> <p>Destacamos que a la conclusión del proceso de aclimatación y rustificación de plantines de Arándano, los resultados finales mostraron un valor promedio general del <i>porcentaje de aclimatación</i> de 99.50%, y un valor promedio del <i>porcentaje de mortandad</i> de 0.50%. Los valores logrados fueron muy inferiores a lo esperado según bibliografía donde se acepta hasta un 10% de mortandad.</p>
<p>Resultado Intermedio 1.2.</p> <p>Establecimiento de al menos 26 parcelas de validación, cada parcela con un análisis de suelo y un sistema de riego por goteo. Las parcelas ubicadas en distintas zonas de Tarija (un promedio de 1.000 m2 y una combinación mínima de 2 variedades de arándano por parcela de validación).</p>	<p>26 parcelas seleccionadas para los ensayos de validación.</p> <p>Análisis de suelo y agua elaborados, para cada una de las 26 parcelas seleccionadas.</p> <p>Levantamientos georeferenciados de las parcelas seleccionadas, con el diseño del sistema de riego.</p> <p>Un sistema de riego por goteo instalado en cada una de las 26 parcelas elegidas.</p> <p>Preparación de suelos, sustrato y construcción de camellones.</p>	<p>Se logró seleccionar las 26 parcelas previstas, luego de evaluar técnicamente cerca de 50 posibles parcelas, realizándose análisis de suelos y aguas de las 26 parcelas, las mismas que fueron georeferenciadas y diseñadas con sistema de riego y marco de plantación.</p> <p>Fueron instalados los 26 sistemas de riego a goteo, uno por cada parcela experimental.</p> <p>Se realizó la preparación de suelos y de sustrato para la construcción de los camellones de plantación en las 26 parcelas.</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Continuación Resultado Intermedio 1.2.	Diseño de la plantación de acuerdo a diseño experimental, para las 26 parcelas.	Se efectuó el diseño de la plantación de acuerdo al diseño experimental y fueron implantadas las 26 parcelas de validación, en 5 zonas del Depto. de Tarija, de acuerdo al siguiente detalle por provincia y municipio: <ul style="list-style-type: none"> • Méndez San Lorenzo 7 parcelas • Cercado Cercado 8 parcelas • Aviléz Uriondo 6 parcelas • O'Connor Entre Ríos 3 parcelas • Arce Padcaya 2 parcelas <p style="text-align: right;">TOTAL 26 Parcelas</p>
	26 parcelas de validación establecidas en al menos 5 zonas seleccionadas del departamento de Tarija.	
	Capacitación en el manejo inicial del cultivo, y en el uso y mantenimiento del sistema de riego a los encargados de las 26 parcelas, individual	Se realizó capacitación individual y permanente en el manejo inicial del cultivo, y en el uso y mantenimiento del sistema de riego a los beneficiarios y encargados de las 26 parcelas. A efectos de seguimiento, se llenaron planillas de control del uso y mantenimiento de los sistemas de riego.
	Planillas de control del uso y mantenimiento de los sistemas de riego.	
Planillas de control de pH y medidas correctivas en las 26 parcelas. Documento del comportamiento del Azufre como acidificante, preplantación y documento final de seguimiento y evaluación de acidificantes de suelo.	El equipo técnico recolectó muestras periódicamente del substrato para efectuar los respectivos análisis de pH y C.E., permitiéndonos un seguimiento constante mediante tablas y gráficas de estos dos parámetros para cada una de las parcelas y durante todo el proyecto (anexo 8). Fue elaborado y presentado el documento técnico "Comportamiento del Azufre como acidificante de suelos" (anexo 7).	

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Objetivo Específico 2 Evaluar a través de diseños experimentales, el comportamiento de las variedades de arándano a introducir.		
Resultado Intermedio 2.1. Un documento final que contemple: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La evaluación del comportamiento agronómico de cada una de las variedades analizadas en el periodo de validación. ▪ El seguimiento de estados fenológicos de cada una de las variedades validadas. ▪ La evaluación de la mejor combinación de variedades a implantarse por parcela, para su difusión a nivel comercial. ▪ La evaluación de diferentes productos acidificantes de suelo, que permitan mantener el pH < 5,5 por periodos prolongados. ▪ Los resultados de diferentes sustratos que puedan reemplazar la corteza de pino. 	<p>Seguimiento y evaluación de la fenología del cultivo en cada una de las 26 parcelas.</p> <hr/> <p>Estudio de alternativas a los <i>Chips</i> de Pino.</p> <p>Fase I de Investigación: “Determinación de las especies forestales más utilizadas por los aserraderos locales y evaluación del pH de muestras de aserrín y viruta”.</p> <p>Fase II de Investigación “Alternativas a los <i>Chips</i> de Pino - Resultados de sustratos que reemplacen la corteza de Pino”.</p>	<p>Desde el momento de la plantación hasta la conclusión del presente proyecto, se efectuó mensualmente el seguimiento y evaluación del desarrollo fenológico de las plantas de Arándano, por zona, parcela y variedad (anexo 11).</p> <hr/> <p>Se efectuó la investigación “Alternativas a los <i>Chips</i> de Pino”, conducida en dos fases, la 1° contemplando encuestas a aserraderos de Tarija, para determinar con que especies forestales se trabaja y cuales son las de mayor uso; realizándose luego el análisis del pH de las maderas más utilizadas, comparándolas con los valores de pH del Pino como testigo.</p> <p>La 2° parte de esta investigación, correspondió a los ensayos de campo, cubriendo los camellones con <i>Chips</i> de Pino, <i>Chips</i> de la madera seleccionada en la investigación preliminar, y sin <i>Chips</i>, que son las tres variables estudiadas.</p> <p>En líneas generales podemos indicar que a la conclusión del proyecto no se observaron diferencias de significancia estadística, respecto al desarrollo de las plantas y los valores de pH y C.E., entre los tratamientos: Sin <i>Chips</i>, <i>Chips</i> de Pino y Otros <i>Chips</i>, en ninguna de las dos parcelas experimentales.</p> <p>Los resultados de esta investigación, contemplando la primer fase y los resultados preliminares de la segunda fase, fueron presentados como documento técnico de investigación (anexo 17).</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<p>Continuación</p> <p>Resultado Intermedio 2.1.</p>	<p>Documento con los resultados y análisis de resultados de la investigación de acuerdo a diseño experimental correspondientes al 1° y 2° periodo activo de plantas, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ % prendimiento al trasplante. ▪ Seguimiento del desarrollo Fenológico por época de ocurrencia: Brotación, Floración, cuajado de frutos, madurez y periodo reposo, de cada una de las variedades validadas. ▪ Altura y desarrollo de plantas por periodo. ▪ Evaluación del comportamiento agronómico de cada una de las variedades analizadas. ▪ Ocurrencia de daños por causas meteorológicas. ▪ Incidencia y Severidad de Plagas y Enfermedades. ▪ Rendimientos por unidad de superficie. ▪ Evaluación de la mejor combinación de variedades a implantarse por parcela. ▪ Evaluación de diferentes productos acidificantes de suelo, para mantener el pH < 5,5 por periodos prolongados. 	<p>Fueron elaborados y presentados diferentes documentos técnicos con los resultados y análisis de resultados de la investigación de acuerdo al diseño experimental, comprendiendo: porcentaje de prendimiento al trasplante; evaluación del comportamiento agronómico de cada una de las variedades analizadas; altura y desarrollo de plantas por periodo (5 evaluaciones a detalle); seguimiento mensual del desarrollo fenológico por variedad, parcela y zona; ocurrencia de daños por causas meteorológicas; incidencia y severidad de plagas y enfermedades; y el seguimiento y evaluación del Azufre y el Ácido Fosfórico como acidificantes de suelo.</p> <p>Sin embargo no fue posible evaluar los Rendimientos por unidad de superficie y consecuentemente evaluar la mejor combinación de variedades, debido a que a la conclusión de este proyecto en diciembre del 2010, no nos fue posible evaluar las cosechas (que se presentan de diciembre a marzo) del 2° año y posteriores, siendo en realidad de acuerdo a bibliografía, la evaluación al cuarto año de plantación y sucesivos, los que arrojan datos confiables técnica y estadísticamente.</p> <p>Este aspecto es señalado al inicio del presente informe, describiéndose a detalle las razones que impidieron lograr este y otros resultados inherentes a los rendimientos por unidad de superficie. Sin embargo es importante indicar que luego de diversas gestiones, se logró un pequeño fondo de la FDTA – Valles para evaluar las cosechas del segundo año esperando en lo sucesivo mayor apoyo para lograr los resultados buscados por el proyecto.</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Objetivo Específico 3 Desarrollar un paquete tecnológico de Manejo Integrado de Cultivo.		
Resultado Intermedio 3.1. Un paquete tecnológico desarrollado para las variedades seleccionadas y recomendadas contemplando Manejo Integrado de Cultivo, Manejo Integrado de Plagas y Buenas Prácticas Agrícolas y manejo seguro de agroquímicos. En base a las recomendaciones elaborar un manual de cultivo de arándano.	Elaboración de un manual preliminar de Notas Técnicas del Cultivo del Arándano, para las fases de preparación del terreno y plantación.	Se elaboró y distribuyó entre los beneficiarios y público interesado, la cartilla divulgativa “ <i>Notas Técnicas del Cultivo del Arándano</i> ”, el mismo que contiene aspectos generales del Arándano y su cultivo, y aspectos técnicos del PITA para las fases de preparación del terreno y plantación (Anexo 12).
	Viajes de captura tecnológica y asistencia a eventos, cursos y talleres de captura tecnológica de los técnicos del PITA.	El equipo técnico del PITA Arándano, asistió a cursos especializados ofrecidos por la Cámara Argentina de Productores de Arándano y otros Berries (CAPAB), en la ciudad de Buenos Aires, con la siguiente temática por curso: <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades del Arándano. • Manejo de Suelos, Riegos y Fertilización para el Cultivo del Arándano. • Control de Heladas y Ferti-irrigación del Arándano. También tuvimos la oportunidad de asistir a un evento internacional “Jornadas de Arándano y otros Berries”, organizado por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, en Tucumán, Argentina. Además al inicio del proyecto, se efectuó un viaje de captura tecnológica a Tucumán, Argentina, donde logramos visitar diferentes campos productivos y viveros de Arándano, recibiendo capacitación técnica de nuestro consultor internacional Ph. D. Héctor Jaldo, y permitiéndonos realizar diferentes contactos que nos sirvieron a lo largo del proyecto.

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<p>Continuación</p> <p>Resultado Intermedio 3.1.</p>	<p>Documento con un listado de referencias bibliográficas disponibles respecto al arándano, indicando los tópicos que aborda cada referencia (Base de Datos).</p>	<p>Con fines de divulgar información técnica sobre el Arándano, se elaboró una Base de Datos de referencias bibliográficas, la misma que contiene 110 “entradas” e incluye: la referencia bibliográfica, autor(es), año, título, lugar, editorial, idioma y los tópicos que aborda esa publicación; permitiendo de esta manera consultar la base bibliográfica de acuerdo al interés del lector (Anexo 18).</p>
	<p>Documento del paquete tecnológico desarrollado para las variedades seleccionadas y recomendadas contemplando: Manejo Integrado de Cultivo, Manejo Integrado de Plagas y Buenas Prácticas Agrícolas y manejo seguro de Agroquímicos.</p> <p>Un manual del cultivo del arándano elaborado e impreso, conteniendo el paquete tecnológico desarrollado, más un documento audiovisual (DVD) sobre el cultivo del arándano.</p>	<p>Se tiene elaborado un documento con el paquete tecnológico desarrollado para las variedades seleccionadas contemplando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición, antecedentes y principales resultados del PITA Arándano. • Características Generales del Arándano • El Cultivo del Arándano: <ul style="list-style-type: none"> Preparación de Suelos Plantación Manejo del Cultivo Fenología del Cultivo • Requerimientos Nutricionales y Fertilización del Arándano. • Riego por Goteo y Ferti-irrigación del Arándano. • Podas del Arándano. • Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del Arándano. • Cosecha y poscosecha del Arándano. • Sistema de Protección Antigranizo. • Análisis Económico y Financiero. <p>Referencias Bibliográficas</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<p>Resultado Intermedio 3.2.</p> <p>Un documento con el análisis económico y estructura de costos del cultivo en el periodo de implantación.</p>	<p>Documento con el análisis económico y estructura de costos del cultivo, en los períodos de aclimatación - rustificación e implantación - transplante.</p>	<p>Se elaboró y presentó el documento técnico “Aclimatación, Rustificación y Plantación de Arándano” (anexo 2) donde se detalla todo el proceso de aclimatación y plantación del Arándano, efectuándose el análisis económico en base a la estructura de costos incurridos en cada una de las fases del proceso.</p>
	<p>Documento con el análisis económico y estructura de costos del cultivo, en todas las fases: aclimatación, implantación y producción.</p>	<p>Se elaboró el documento técnico “Análisis Económico y de Factibilidad para la producción de Arándano en los Valles de Tarija” (Anexo 19) donde se efectúa el análisis económico, financiero y de sensibilidad, para el cultivo del Arándanos en Tarija, el mismo que tiene carácter preliminar, debido a que no fue posible obtener los rendimientos, por lo que se efectúan estimaciones en base a la experiencia del proyecto e información contable de empresas argentinas.</p>
<p>Resultado Intermedio 3.3.</p> <p>Al menos 200 productores capacitados y 26 productores aplicando el paquete de Manejo Integrado de Cultivo de arándano.</p>	<p>200 productores capacitados y 26 aplicando las recomendaciones en el manejo de sus parcelas.</p>	<p>Se desarrolló un plan continuo de capacitación, basado en la capacitación individual y permanente a todos los beneficiarios del PITA y a los diferentes encargados de las parcelas y al personal eventual de las mismas.</p> <p>Luego se efectuaron dos eventos mayores de capacitación y difusión del proyecto, con la asistencia de aproximadamente 50 personas en cada uno de ellos, entre beneficiarios, encargados de las parcelas, técnicos de instituciones ligadas al sector y público interesado en el cultivo, lográndose de esta manera la capacitación de más de 200 productores, aplicándose las recomendaciones técnicas en las 26 parcelas experimentales.</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Continuación Resultado Intermedio 3.3.	Elaboración de fichas de seguimiento de cada una de las 26 parcelas de validación.	Con fines de seguimiento agronómico, se elaboraron files individuales por parcela, los mismos que fueron continuamente actualizados por el equipo técnico en cada visita a las parcelas. Estos files individuales contienen información técnica y datos generales de la parcela; Planos de riego, Croquis de plantación y diseño estadístico; cuadros y gráficas de seguimiento al pH y C.E.; Planillas Generales de Seguimiento Agronómico y Fenológico por Visita; Planillas de Evaluación del Transplante y del Desarrollo de las plantas según Diseño; Planillas del uso y mantenimiento de los sistemas de riego; Planillas de entrega de insumos e indicaciones; entre otra información específica por parcela.
Componente: DIFUSIÓN		
Objetivo Específico 4 Difundir los resultados de la validación de las variedades de arándano.		
Resultado Intermedio 4.1. Al menos 500 productores de las 5 zonas seleccionadas del Departamento de Tarija, conocen los resultados obtenidos en el proyecto.	500 productores de todo el Departamento de Tarija conocen los avances y resultados del proyecto.	En el componente Difusión, los avances y resultados del proyecto, fueron dados a conocer por diversos medios: <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del Proyecto en Ferias: EXPOSUR versiones 2007 y 2008, y en la Feria de la Frambuesa, 2007. • Presentación en Eventos Científicos: Jornadas Departamentales de Actividades de Investigación en Tarija – INIAF – FCAYF – UAJMS.

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<p>Continuación</p> <p>Resultado Intermedio 4.1.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del Proyecto Arándano Inversionistas: Compañía Industrial de Tabacos, quienes luego decidieron invertir en el cultivo y en nuestra región. • Difusión del Proyecto por medios de comunicación escritos, radiales y televisivos: Durante la ejecución del PITA, tuvimos cobertura de la prensa local y nacional, permitiéndonos de esta manera la difusión del proyecto por medios de comunicación masiva escritos, radiales y televisivos, en diferentes oportunidades y por diferentes medios.
<p>Resultado Intermedio 4.2.</p> <p>Un documento final detallado con análisis técnico/financiero del proyecto, de las inversiones realizadas en la implantación y la factibilidad/rentabilidad del cultivo de arándano que permita tomar decisiones sobre la pertinencia de difundir el cultivo de arándano a escala comercial en los Valles de Tarija.</p>	<p>Documento final detallado con análisis técnico / financiero del proyecto, de las inversiones realizadas en la implantación y la factibilidad / rentabilidad del cultivo de arándano que permita tomar decisiones sobre la pertinencia de difundir el cultivo de arándano a escala comercial en los Valles de Tarija.</p>	<p>Se elaboró el documento técnico “Análisis Económico y de Factibilidad para la producción de Arándano en los Valles de Tarija” (Anexo 19) donde se efectúa el análisis económico, financiero y de sensibilidad, para el cultivo y la producción de Arándanos en los Valles de Tarija, el mismo que tiene carácter preliminar, debido a lo indicado al inicio de este informe, que no fue posible obtener los resultados finales de investigación, entre ellos fundamentalmente los rendimientos por unidad de superficie, por lo que en el mencionado documento, se efectúa una estimación de rendimientos y algunos supuestos referidos a costos de producción y precios de venta, en base a la experiencias obtenidas a lo largo del proyecto e información contable de empresas argentinas.</p>

Objetivo por Componente	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Componente: COSECHA Y POSCOSECHA		
Objetivo Específico 5 Evaluar el comportamiento en cosecha y poscosecha de las variedades de arándano analizadas.		
Resultado Intermedio 5.1. Realizado pruebas de cosecha y poscosecha, (punto óptimo cosecha, tiempo de perecibilidad de la fruta, pruebas en cadena de frío) para las variedades validadas.	Documento técnico con los resultados de las pruebas de cosecha y poscosecha, para las variedades validadas.	Como se indicó al inicio del presente informe, a la conclusión de este proyecto, en diciembre del 2010, no nos fue posible evaluar la cosecha del 2° año y posteriores, siendo en realidad la del 4° año, la que arroja datos confiables técnica y estadísticamente.
Resultado Intermedio 5.2. Evaluados primeros rendimientos de las variedades analizadas.	Documento técnico indicando los rendimientos evaluados en la cosecha de las variedades estudiadas, de acuerdo a diseño estadístico.	Además de las razones explicadas en el acápite introductorio, donde se detallan los motivos que nos impidieron lograr todos los objetivos planteados en el presente PITA, la época de cosecha para nuestras condiciones se da en los meses de diciembre a abril, a pesar de que en el proyecto original se tenían previstas de noviembre a diciembre, de esta manera a la conclusión del PITA, no se logró evaluar la 2° cosecha y posteriores, en consecuencia no nos fue posible cumplir a cabalidad con el objetivo específico 5, en especial lo referente a los rendimientos y el respectivo análisis estadístico de los ensayos experimentales, evaluando variedades, zonas y combinación de variedades, para obtener así los resultados propuestos originalmente.
Resultado Intermedio 5.3. Evaluadas características organolépticas de los frutos de cada variedad.	Documento técnico con las características organolépticas de los frutos de cada variedad evaluada.	Sin embargo es importante indicar que luego de diversas gestiones, se logró un pequeño fondo de la FDTA – Valles para evaluar las cosechas del segundo año, esperando en lo sucesivo mayor apoyo para lograr los resultados finales buscados por el proyecto.

En el anexo 20, se presenta una secuencia cronológica de los eventos ocurridos en el PITA Arándano, por trimestre y plan de hitos.

Efectos e Impactos.

Entre los principales impactos del proyecto podemos mencionar:

-

En el anexo 23, se presentan tres testimonios de productores, referentes al desarrollo del PITA Arándano de manera general.

Recomendaciones.**Ejecución Financiera.**

El detalle de la ejecución financiera es presentada en el anexo 24.