



## FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS 2012-2013

### PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	<b>“Implementación de un Centro generador de semilla de papa (<i>Solanum tuberosum</i>), basado en un sistema aeropónico de producción de minitubérculos, en la Región de Aysén”.</b>
Ejecutor:	Alejandro Mansilla González
Código:	PYT-2013-0086
Fecha:	27 de agosto de 2013



(Fuente: Arial / Tamaño: 10)

<b>Tabla de contenidos</b>
----------------------------

Tabla de contenidos .....	2
I. Plan de trabajo .....	3
1. Resumen del proyecto .....	3
2. Antecedentes de los postulantes .....	6
3. Configuración técnica del proyecto .....	10
4. Organización .....	33
5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados) .....	36
6. Modelo de transferencia y sostenibilidad (responder sólo para bienes públicos).....	37
7. Indicadores de impacto .....	38
8. Costos totales consolidados .....	39
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	41
9. Anexos .....	43

## I. Plan de trabajo

### 1. Resumen del proyecto

#### 1.1. Nombre del proyecto

"Implementación de un Centro generador de semilla de papa (*Solanum tuberosum*), basado en un sistema aeropónico de producción de minitubérculos, en la Región de Aysén".

#### 1.2. Subsector y rubro del proyecto y especie principal, si aplica.

Subsector	Hortalizas y Tubérculos
Rubro	Tubérculos
Especie (si aplica)	<i>Solanum tuberosum</i>

#### 1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexo 2).

Nombre completo o razón social	Alejandro Daniel Mansilla González
Giro	Producción de papas
Rut	
Nombre completo representante legal	Alejandro Daniel Mansilla González
Firma representante legal	

#### 1.4. Identificación del o los asociados (completar Anexo 3 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre completo o razón social	Universidad Austral de Chile
Giro	Educación superior
Rut	
Nombre completo representante legal	Eduardo Aedo Marchant
Firma representante legal	

Firma representante legal	
---------------------------	--

Asociado 2	
Nombre completo o razón social	Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP.
Giro	Servicio Público
Rut	
Nombre completo representante legal	Carlos Henniscke Correa
Firma representante legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	01 Septiembre de 2013
Fecha término	30 de agosto de 2015
Duración (meses)	24

1.6. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región(es)	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.
Provincia(s)	Coyhaique
Comuna(s)	Coyhaique

1.7. La propuesta corresponde a un proyecto de innovación en (marcar con una X):

Producto <sup>1</sup>		Proceso <sup>2</sup>	x
-----------------------	--	----------------------	---

1.8. La propuesta corresponde a un proyecto de (marcar con una X):

<sup>1</sup> Si la innovación se centra en obtener un bien o servicio con características nuevas o significativamente mejoradas, es una innovación en producto.

<sup>2</sup> Si la innovación se focaliza en mejoras significativas en las etapas de desarrollo y producción del bien o servicio, es una innovación de proceso.

Bien público <sup>3</sup>		Bien privado <sup>4</sup>	x
---------------------------	--	---------------------------	---

1.9. **Resumen ejecutivo del proyecto:** indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto de innovación.

Actualmente en la Región de Aysén, no existen empresas productoras de semilla certificada que abastezcan adecuadamente y/o oportunamente con semilla de calidad a los productores regionales, por lo cual para satisfacer esa demanda, se ingresa y se comercializa semillas desde otras regiones, de bajos estándares de calidad, que muchas veces no han tenido control del SAG, ni tienen una procedencia conocida, significando por lo cual, un riesgo de entrada de plagas cuarentenarias a la región y pérdida del patrimonio fitosanitario regional. Por otro lado, los altos costos de una semilla de calidad y/o nula oportunidad de compra, ha generado que una misma semilla se utilice por muchas temporadas, lo cual, indudablemente afecta negativamente los rendimientos y la calidad de la producción. Según la literatura y experiencia productiva de los mismos agricultores, se sabe que la semilla es uno de los principales factores en la producción del cultivo papa. Es posible mejorar la rentabilidad mediante la optimización de otros componentes tales como el riego, la fertilización, el control fitosanitario, el manejo agronómico, entre otros, pero si la semilla no es de buena calidad, los rendimientos pueden verse reducidos considerablemente. Es por ello que es de vital importancia, el de implementar tecnologías innovadoras que permitan aumentar el abastecimiento de semilla de buena calidad, satisfacer la demanda e incrementar la productividad y la calidad de la producción, protegiendo el patrimonio fitosanitario de la Región.

Esta iniciativa, se estimula además, debido al actual escenario productivo regional, donde se observa que la producción local no alcanza a abastecer la demanda regional, importando desde otras regiones productoras del país alrededor del 66% de la papa, superando los USD 3,5 millones. Este trecho en la producción se debe a varios factores, pero sin lugar a dudas, la disponibilidad de una semilla de calidad es uno de los factores más relevantes.

La Región de Aysén, presenta una serie de ventajas, que le permitiría ser una Región productora de semilla por excelencia. Una de ellas, es que se encuentra regulada por el SAG como una Área Libre de Plagas cuarentenarias de papa, lo cual, le permite producir semilla en todas sus categorías, con posibilidades de comercializarla dentro del país, como hacia el exterior, siendo Brasil, uno de los principales mercados objetivos. Por otro lado, presenta condiciones agroclimáticas adecuadas para que el cultivo y por su condición natural, cuenta con sectores aislados con baja presión de insectos vectores de virus en papas, enfermedad que ocasiona pérdidas significativas en rendimiento y calidad.

<sup>3</sup> Se entiende por bienes públicos, aquellos que mejoran o aceleran el desarrollo empresarial, no presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una baja apropiabilidad.

<sup>4</sup> Se entiende por bienes y/o servicios privados, aquellos bienes que presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una alta apropiabilidad. Tienen un precio de mercado y quien no paga su precio, no puede consumirlos.

En Chile, la forma convencional de producción de semilla prebásica de papa es multiplicando material limpio de cultivos *in vitro* en el invernadero, usando sustratos esterilizados. A través del presente proyecto se pretende implementar un **Centro de Producción de Semilla de papa**, basado en un sistema Aeropónico para la producción de minitubérculos, que no requiere sustrato ya que las raíces de las plantas se encuentran suspendidas en el aire y crecen dentro de contenedores vacíos y oscuros, presentando una serie de ventajas respecto de los sistemas tradicionales.

Los objetivos específicos son:

- Implementar la técnica aeropónica para la producción de mini tubérculos de semilla de papa de calidad en la Región de Aysén.
- Lograr productividad por plántula desarrollada en mesa aeropónica.
- Demostrar resultados de productividad en campo experimenta.
- Vender tubérculos semilla aeropónicos a agricultores de la región y nacionales.
- Adaptar y transferir conocimientos técnicos asociados a la técnica de aeroponía en papa y manejo del cultivo.

Con la implementación de este Centro de Producción de semilla de papa, basado en el sistema aeropónico, se pretende que cada temporada se logre producir alrededor de 200 mil minitubérculos, que luego plantados a campo generaran más de 100 Ton de papa semilla prebásica.

## 2. Antecedentes de los postulantes

2.1. Reseña del ejecutor: indicar **brevemente** la historia del ejecutor, cuál es su actividad y cómo éste se relaciona con el proyecto. Describir sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir proyectos de innovación.

Agrícola Los Maitenes (nombre de fantasía) es una empresa familiar, dedicada por más de 5 años a la producción de cultivos tradicionales en la comuna de Coyhaique, representada por Alejandro Mansilla González, Ingeniero Agrónomo de profesión. La explotación se concentra básicamente en tres cultivos principales, como son; papas, zanahoria y betarraga, abarcando en conjunto una superficie superior a las 15 há. Los principales mercados de destino para los productos son; supermercados, minimarket y empresas locales de venta de insumos agrícolas (semilla de papa corriente). Su producción se basa en manejos agronómicos sustentables con el medio ambiente y la salud humana, obteniendo productos con distinguida calidad, sanidad e inocuidad. Agrícola Los Maitenes, se ha posicionado fuertemente en el mercado local, abasteciendo completamente la demanda de papas envasadas de los tres supermercados más grandes de la región, ubicados en la Ciudad de Coyhaique y en Aysén.

Las fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir este proyecto de innovación, se basa en la formación y experiencia técnica del ejecutor, que por más de 5 años ha desarrollado el rubro agrícola en la región de Aysén. Productores, provenientes de diversas localidades de la



Región, han venido a conocer las experiencias de esta empresa, por medio de visitas coordinadas por entidades como INDAP, INIA y el Ministerio de Agricultura.

Actualmente, la empresa es usuaria de INDAP y forma parte de la Asociación Gremial Papas de la Patagonia.

La empresa, se localiza a 10 Km al sur de la Ciudad de Coyhaique, en el sector denominado Salto Chico, camino a Balmaceda.

2.2. Indique si el ejecutor ha obtenido cofinanciamientos de FIA u otras agencias del Estado (marque con una X).

SI		NO	x
----	--	----	---

2.3. Si la respuesta anterior fue **SI**, entregar la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).

Cofinanciamiento 1	
Nombre agencia	
Nombre proyecto	
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	
Fecha de término	
Principales Resultados	

Cofinanciamiento n...	
Nombre agencia	
Nombre proyecto	
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	
Fecha de término	

Principales Resultados	
------------------------	--

2.4. Reseña del o los asociados: indicar **brevemente** la historia de cada uno de los asociados, sus respectivas actividades y cómo estos se relacionan con el ejecutor en el marco del proyecto. Complete un cuadro para cada asociado.

Nombre asociado 1	Universidad Austral de Chile, sede Trapananda.
<p>El Centro Trapananda fue fundado en el año 1993 bajo la estructura de un centro de gestión autónoma, orientado a potenciar la labor de investigación de la Universidad Austral de Chile en la Patagonia Nor-occidental. Con el paso de los años, el centro se ha ido concentrando progresivamente en el desarrollo de investigación aplicada al manejo y conservación de recursos naturales, principalmente de la zona sur-austral de Chile. Las actividades del Centro se han caracterizado por su estrecho vínculo con el sector público y privado de la zona sur-austral, desarrollando proyectos conjuntos con organizaciones públicas, gremiales y empresariales de las áreas del turismo, el agro y la pesca industrial, artesanal y deportiva, desde el Archipiélago de Juan Fernández hasta la Isla de Tierra del Fuego. Entre las áreas de mayor desarrollo, se encuentra la biología marina cuantitativa y el estudio de especies y ecosistemas marinos de profundidad, donde el centro ha logrado posiciones de liderazgo nacional e internacional, ejecutando proyectos de investigación en aguas internacionales y jurisdiccionales de África y Oceanía.</p> <p>En el ámbito silvo-agropecuario, la evaluación e introducción de tecnologías de producción de flores de bulbo se ha traducido en la incorporación de nuevas actividades exportadoras a la Región de Aysén. Participa también de la Asociación de Centros Regionales de Investigación de Aysén, la cual busca potenciar el desarrollo de la ciencia y tecnología en esta región. La universidad para la correcta ejecución de este proyecto, va a prestar un apoyo constante en la gestión y difusión de los resultados.</p>	

Nombre asociado 2	Instituto de desarrollo agropecuario (INDAP).
-------------------	---

El Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, es un servicio público perteneciente al Ministerio de Agricultura. Su objetivo es fomentar y apoyar el desarrollo productivo y sustentable de un determinado sector de la agricultura chilena: la pequeña agricultura, conformada por campesinas/os, pequeñas/os productoras/es y sus familias. A través de sus programas y servicios busca promover el desarrollo tecnológico del sector para mejorar su capacidad comercial, empresarial y organizacional. Su misión es apoyar el desarrollo de los pequeños productores y productoras agrícolas mediante acciones de fomento productivo, orientadas a la generación y fortalecimiento del capital humano, financiero y productivo, que contribuyan a la superación de la pobreza y a la sostenibilidad y competitividad de la agricultura nacional. Indap va a apoyar en las actividades de difusión y transferencia que se realicen durante el desarrollo del proyecto, de forma que las nuevas tecnologías implementadas puedan ser conocidas por la mayor cantidad de productores y pueda ser replicada en otros sistemas productivos.

## 2.5. Reseña del coordinador del proyecto (completar Anexo 4).

### 2.5.1. Datos de contacto

Nombre completo	Alejandro Daniel Mansilla González
Fono	
e-mail	

### 2.5.2. Indicar **brevemente** la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

El coordinador del proyecto que será Alejandro Mansilla González, dueño de la empresa Agrícola Los Maitenes, será el responsable de la coordinación de este proyecto de innovación tecnológica, debido a su capacidad profesional y experiencia productiva, que son abaladas por el reconocimiento tangible de productores y entidades gubernamentales.

Alejandro Mansilla, Ingeniero Agrónomo de profesión, con más de 10 años de experiencia profesional, ha realizado trabajos de asesoría técnica, capacitaciones, elaboraciones de proyectos sociales y productivos, ha participado en proyectos de investigación en el área producción vegetal y también ha ejecutado proyecto de riego intraprediales. Los trabajos realizados, en municipalidades, instituciones del agro (SAG, INIA, INDAP), ha permitido que establezca variados canales de apoyo e intercambio de experiencias y ha fortalecido sus capacidades de gestión

Este coordinador participó activamente en el proyecto denominado; "Estudio, multiplicación y manejo de especies nativas con aptitud ornamental presente en la flora patagónica de la XI Región. Llevado a cabo por el Centro Universitario de la Trapananda, UACH, y también como colaborador de investigación en el proyecto; "Estudio y manejo de especies bulbosas de género *Rhodophiala* como potencial cultivo ornamental, ambos financiados por la Fundación de innovación Agraria (FIA).

Este profesional, se formó en la Universidad Austral de Chile, en la escuela de Agronomía, logrando el grado de Licenciado en Agronomía, Mención Producción Vegetal y el Título de Ingeniero Agrónomo.

### 3. Configuración técnica del proyecto

3.1. **Identificar y describir** claramente el **problema y/u oportunidad** que da origen al proyecto de innovación, así como la **relevancia** del problema y/u oportunidad identificado.

#### 3.1.1. Problema

El principal problema identificado con respecto al rubro papa es la falta de semilla de alta calidad. Una de las limitantes a la certificación de papa en la Región de Aysén es la nula disponibilidad de papa- semilla en etapas altas, esto quiere decir Prebásica y Básica, por lo cual actualmente en la Región de Aysén, no existen empresas productoras de semilla certificada que abastezcan adecuadamente y oportunamente con semilla de calidad a los productores regionales. Para satisfacer esta demanda, se ingresa y se comercializa papa-semilla categoría "corriente" desde otras regiones, de baja calidad sanitaria a un alto costo, que muchas veces no han tenido control del SAG, ni tienen una procedencia conocida, significando por lo cual un riesgo de entrada de plagas cuarentenarias a la región y pérdida del patrimonio fitosanitario regional. Además, en el caso de traer semilla desde otras regiones, conlleva también a efectos negativos tanto productivos como económicos, como son; daño del material vegetal por efecto del transporte, semilla con un estado fisiológico avanzado, costos elevados, ingreso de inoculo de tizón tardío, inseguridad al momento de comprar, etc.

Según la literatura y experiencia productiva de los mismos agricultores, se sabe que la semilla es uno de los principales factores en la producción del cultivo papa. Es posible mejorar la producción mediante la optimización de otros componentes tales como el riego, la fertilización, el control fitosanitario, el manejo agronómico, entre otros, pero si la semilla no es de buena calidad, los rendimientos pueden verse reducidos considerablemente. Esta aseveración se respalda en trabajos de investigación realizados por INIA que han demostrado que la calidad del tubérculo-semilla de papa incide fuertemente en el rendimiento del cultivo. Semillas de alta calidad (libres de enfermedades) presentan un mayor potencial de rendimiento y tienen mejor respuesta al uso de paquetes técnicos de punta que las semillas corrientes usadas generalmente por los productores (de producción propia o de procedencia y calidad desconocida).

En nuestra región, y en especial por su condición de aislamiento, los productores usan semillas producidas y mantenidas en su propio predio por varios años. Claramente esta semilla, se encuentra afectada por una serie de enfermedades que se transmiten a la cosecha siguiente, conllevando a una disminución paulatina del rendimiento y calidad de la producción. A pesar de ello, y gracias a las condiciones sanitarias favorables de esta región, la calidad de los materiales iniciales (tubérculos semillas) se puede mantener dentro de los rangos aceptables por un par de años. Sin embargo las exigencias de calidad han aumentado haciéndose de vital importancia

mejorar este aspecto para poder competir en los mercados y para ello es necesario implementar tecnologías innovadoras, diferentes a las tradicionales, que permitan aumentar el abastecimiento de semilla de buena calidad, satisfacer la demanda, incrementar la productividad y la calidad de la producción, protegiendo el patrimonio fitosanitario de la Región de Aysén.

### 3.1.2. Oportunidad.

El cultivo de la papa a nivel mundial ocupa el tercer el lugar como producto alimenticio, por lo cual existe una alta demanda tanto a nivel país, como internacional, de semilla de papa de calidad. A nivel país existe una baja disponibilidad de semilla de calidad y/o nula oportunidad de compra por parte del promedio de los productores. Esta situación ha provocado que el productor utilice su propia semilla durante años, por ende que los rendimientos no superan las 25 ton, haya un intercambio de semilla ilegal (no registrada en el SAG) entre los productores y/o compra de papa-consumo en fruterías para ser utilizadas como semilla, lo cual ha generado un escenario donde los productores locales utilizan una semilla con gran carga de enfermedades, mezclas varietales y de origen desconocido, reduciendo con ello significativamente la productividad y calidad del producto. Recientemente a partir de esta situación, el SAG detectó una enfermedad fungosa cuarentenaria llamada Gangrena de la papa causada por el hongo *Phoma exigua var. foveata.*, por la utilización de papa consumo como papa-semilla. Afortunadamente estos focos se encuentran localizados y con las medidas preventivas para que no se expanda a otros predios. Esta situación de ingreso de enfermedades cuarentenarias se ha identificado en otras regiones del país, que por causa de la escasez y alto costo de semilla de calidad, los productores han utilizado cualquier tipo de papa para sus plantaciones, generando las consecuencias antes descritas.

Dentro de las oportunidades que ofrece la región de Aysén, es que esta regulada por el SAG como una Área Libre de Plagas cuarentenarias de papa, lo cual le permite producir semilla de calidad en todas sus categorías, con posibilidades de comercializarla dentro del país, como hacia el exterior, siendo Brasil uno de los principales mercados objetivos. Si la situación antes descrita no provoca tomar medidas al respecto, esta ventaja competitiva que tiene la Región de Aysén puede verse mitigada y con ello, se descartaría la posibilidad de que pueda convertirse en una Región productora por excelencia y exportadora de semilla.

A través del presente proyecto, se implementará en la comuna de Coyhaique, Región de Aysén, una infraestructura innovadora para el funcionamiento de un Centro de Producción de Semilla de Papa, donde se generaran semillas de alta calidad para satisfacer las necesidades de los productores regionales. De esta forma se mejorará la producción local permitiendo abordar en mayor medida el grado de participación en el mercado regional, con un producto de mejor calidad y afrontar en mejor forma futuros procesos exportadores, resguardando el patrimonio fitosanitario. Además, se posibilitará la generación y transferencia de técnicas de producción especializada en el cultivo de papa.

3.2. **Describir la solución innovadora** que se pretende desarrollar en el proyecto para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

### **Producción local de semillas de alta calidad en la Región de Aysén, incorporando una nueva Tecnología de Aeroponía.**

La papa es un cultivo de reproducción vegetativa o asexual y el uso sucesivo de un mismo material de plantación lleva consigo una acumulación progresiva de patógenos y plagas. De ahí que para mantener la calidad de los tubérculos-semilla, especialmente de categorías certificadas se deba recurrir constantemente al material de una etapa de nivel superior (semilla prebásica y básica). Esta razón es la que justifica la necesidad de ir produciendo en forma local materiales de alta calidad, que permita a los agricultores a su vez ir renovando sus semillas. Es por ello que a través del presente proyecto, se implementará en la comuna de Coyhaique, Región de Aysén, por primera vez una infraestructura innovadora para el funcionamiento de un Centro de Producción de Semilla de Papa, donde se generaran semillas de alta calidad para satisfacer las necesidades de los productores regionales. De esta forma se mejorará la producción local permitiendo abordar en mayor medida el grado de participación en el mercado regional, con un producto de calidad y afrontar en mejor forma futuros procesos exportadores, resguardando el patrimonio fitosanitario. Además, se posibilitará la generación y transferencia de técnicas de producción especializada en el cultivo de papa.

La producción de material vegetal de alta calidad además de solucionar los problemas y limitantes descritas anteriormente, tiene las siguientes ventajas:

- Acceso directo y rápido de los pequeños agricultores a materiales de alta calidad.
- Incentivo entre los productores por certificar en categorías C1, C2 y C3.
- Disminución del costo por la disminución del flete.
- Interacción de los productores con el centro de producción de semilla.
- Posibilita la exportación de semilla básica.

La característica innovadora propia de este centro de producción de papa semilla, es que se va producir material generador, ósea minitubérculos, en invernaderos bajo un sistema Aeropónico, tecnología que ha sido desarrollada por la NASA. La aeroponía está definida por la International Society for Soil-less Culture como "un sistema donde las raíces están expuestas, de manera continua o discontinua a un ambiente saturado de finas gotas de una solución nutritiva". Este método de cultivo, no requiere sustrato alguno, ya que las raíces de las plantas se encuentran suspendidas en el aire y crecen dentro de contenedores vacíos y oscuros.

#### **Características de la aeroponía**

- Las cosechas son múltiples y secuenciales.
- El periodo del cultivo se alarga de 1 a 2 meses.
- Es necesario cumplir con estrictas normas de asepsia para evitar contaminaciones.

- La semilla proveniente de aeroponía produce igual que la semilla producida con otras tecnologías
- Se ahorra agua.
- No se utiliza desinfectantes de suelo

Mediante la aeroponía se logra mejorar los rendimientos y disminuir los costos de producción. El desarrollo del sistema radicular y la tuberización se incrementa por el amplio espacio disponible y el ambiente óptimo para su desarrollo (balance de aire y humedad).

- Permite aprovechar mejor el espacio vertical del invernadero.
- Permite cosechar solo los tubérculos del tamaño y peso deseado (15-20 gramos).
- Permite mejorar la calidad sanitaria de los mini tubérculos.

Una vez obtenido los minitubérculos se llevan a campo para continuar con las siguientes etapas de multiplicación de papa-semilla, categorías prebásicas y básicas, las cuales pueden ser adquiridas por los productores para mejorar la rentabilidad de sus cultivos y proteger la sanidad de la Región.

**3.3. Estado del arte:** Indicar qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la solución innovadora propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan

#### 3.3.1. En Chile

La papa se propaga de dos maneras: una vía semilla sexual (llamada "semilla verdadera") y otra vía asexual (tubérculo - semilla). La manera más común es la obtenida del tubérculo semilla, pero pueden tener como inconveniente la propagación de enfermedades sistémicas de una generación a otra y cuando esto ocurre la calidad, sanidad y producción del tubérculo decrece sustancialmente.

La producción de semilla de papa parte de la categoría pre-básica, que enmarca todo un proceso desde etapas de cultivo in vitro en laboratorio, la producción de plantas madres y, el uso de estas plantas para obtener esquejes o brotes, los cuales son sembrados en invernaderos para la producción de los minitubérculos a través de sistemas convencionales. A partir de la semilla prebásica, ésta se multiplica en el campo para obtener la semilla básica y, a partir de la semilla básica, se obtienen otras categorías de semilla, de acuerdo al grado de sanidad y la legislación fitosanitaria de cada país.

En Chile, la producción de semilla está restringida por el SAG, el cual establece que sólo se podrá producir semilla de papa en las regiones IX, X, XI, XII y en la Provincia de Arauco de la VIII Región. Es por ello que en estas regiones, salvo en la Región de Aysén, Magallanes y Provincia de Arauco, existen centros productores de semilla, dentro de ellos se destaca el centro experimental de INIA La Pampa, ubicado en la Comuna de Purranque, a 40 km al sur de Osorno, creado en 1972. Posee una superficie de 510 hectáreas dedicadas principalmente a producción de semillas

de papa de alta calidad genética y sanitaria, siendo uno de los principales centros productores de semillas básicas de papa en Chile. Cuenta con un moderno laboratorio de cultivo de tejidos, invernaderos y bodegas con ambiente controlado. Otros centros son: Centro Regional de la Papa Tranapunte ubicado en la Región de la Araucanía, la empresa Semillas Llanquihue Ltda y Semillas SZ S.A ambas ubicadas en la Región de los Lagos.

Al igual que INIA La Pampa, los demás centros, cuentan con toda la infraestructura necesaria para la producción de plantas madres (libres de virus) *in vitro*, laboratorios, invernaderos para producción de minitubérculos y campos experimentales donde se multiplica este material para continuar con las demás etapas de producción de semilla. Sin embargo, la etapa de producción de minitubérculos difiere en su metodología propuesta por este proyecto.

En Chile, la forma convencional de producción de semilla pre básica de papa es multiplicando material limpio de cultivos *in vitro* en el invernadero, usando sustrato esterilizado. Esta etapa se desarrolla en invernaderos, donde las plantas enraizadas libres de virus en un sistema autotrófico hidropónico (SAH) se trasplantan a platabandas que tienen un sustrato inerte que por lo general es arena. Luego se realizan todos los manejos propios del cultivo para luego cosechar cada planta. La desventaja de este sistema versus el propuesto es que demanda mayor mano de obra, la producción es menor por metro cuadrado, existe una labor extra de desinfección del sustrato ha utilizar y como se cosecha todo al mismo tiempo los calibres son heterogéneos.

En Chile hasta la fecha no existen antecedentes de conocimiento público, ni publicaciones respecto a la evaluación y producción de minitubérculos bajo un sistema aeropónico, tanto de variedades introducidas como Desiree, Rodeo, Romano entre otras., así como las que se han generado producto del mejoramiento genético en el país, como son las variedades INIA, Patagonia, Karú, Pukara, entre otras.

### 3.3.2. En el extranjero

En el extranjero, ya hay diversas experiencias en la obtención de minitubérculos por aeroponía. Entre los países que han adoptado esta nueva tecnología, se cita a Estados Unidos, España, China, Corea, Perú, Bolivia, entre otros. En España, Newco, Sociedad para la Transferencia de Tecnología en Papa, en colaboración con el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Neiker-Tecnalia, está llevando a cabo un proyecto para la producción de tubérculos en el aire, mediante el sistema de aeroponía. En su aplicación para la producción investigadores de Neiker, realizaron un experimento con papa cv Nagore que comparaba dos sistemas de producción de minitubérculos con un sistema aeropónico. En el sistema tradicional fue de 6.6 minit/planta con peso promedio de 8.8 g/tubérculo, para el sistema hidropónico, de 5.7 minit/planta con peso promedio de 11.1 g/tubérculo y para el sistema aeropónico, fue de 11.6 minit/planta con peso promedio de 8.9 g/tubérculo (NEIKER-TECNALIA, 2010). Para estos autores la importancia del sistema radica en un aumento de la calidad y el rendimiento final, así como la posibilidad de hacer cosechas uniformes, seleccionando o recogiendo minitubérculos de tamaño apropiado para llevar a campo (20-30 mm); así los restantes (que no son cosechados) pueden

desarrollarse más rápidamente. Este método consigue un mayor control sobre el tamaño final de los minitubérculos. En Perú, en El Centro Internacional de la Papa (CIP), se adaptó un diseño de sistema aeropónico de bajo costo para la producción de semillas pre-básicas, utilizando materiales y equipos simples con el fin de solucionar los problemas de esterilización de sustratos y poder bajar costos en la producción. Los resultados fueron muy prometedores en condiciones de Sierra en el Perú; se probaron 3 cvs peruanos de papa en aeroponía y se comparó la producción con un sistema convencional. Los 3 cvs produjeron entre 5 a 10 veces más tuberculillos por planta en el sistema aeropónico que sus plantas hermanas crecidas en forma convencional en macetas (MATEUS, J. Y CHUQUILLANQUÍ, CIP, PERÚ).

Según Carlos Chuquillanqui, experto del Centro Internacional de la Papa en Lima, Perú sobre la producción de papas aeropónicas, algunas ventajas significativas de este sistema son el mayor rendimiento de tubérculos por planta, control en el tamaño deseado de la semilla final al desarrollar las raíces suspendidas en un sistema cerrado y totalmente oscuro. Otra ventaja es que no se desarrollan algas; los tubérculos cuentan con excelente aireación del microambiente radicular y se origina un crecimiento vigoroso de las raíces con un gasto de agua y nutrientes sumamente bajo con respecto a otros sistemas. Además señala que existe un mejor control de la nutrición de la planta y se permite la utilización de una menor área de cultivo. Los tubérculos/semilla pueden ser cosechados en forma secuencial y al tamaño que el usuario de semilla requiera, desde cinco hasta 30 gramos, pues los fertilizantes que se aplican a las raíces permiten que la planta continúe su ciclo vegetativo hasta por más de 180 días, lo que no ocurre con las técnicas convencionales. Actualmente el Centro Internacional de la Papa, ubicado en Perú, constantemente está realizando cursos para transferir esta nueva tecnología de producción.

3.4. Indicar si existe alguna **restricción legal** (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

#### 3.4.1. Restricción legal

Para la producción de minitubérculos y su posterior multiplicación en campo, es necesario que este centro de producción sea inscrito en el SAG como centro experimental. Para ello se debe cumplir con los siguientes requisitos: contar en forma permanente con:

- a) Uno o más ingenieros agrónomos con experiencia en la especialidad de semillas.
- b) Una organización técnica que les permitirá manejar en forma adecuada los materiales, archivos, estadísticas y demás elementos indispensables para desarrollar la actividad a que se indica.
- c) Terrenos e instalaciones suficientes en relación con especies de plantas con que trabajarán.

Además de obligaciones:

- a) Cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Generales y Específicas de Certificación, e instructivos dictados por el Servicio.
- b) Declarar anualmente la cantidad de material parental (G0) y de las generaciones posteriores (G1, G2, G3...) con las que cuenta, en cumplimiento de las exigencias establecidas para las

variedades inscritas en el Registro de Variedades Aptas para Certificación, con el fin que el material de multiplicación mantenga las características descritas de la variedad al momento de su inscripción, mediante procedimientos apropiados a la especie.

3.4.2. Propuesta de cómo abordar la restricción legal (de existir)

Para cumplir con todos los requisitos y obligaciones antes descritas, con la ejecución de este proyecto se construirá e implementará la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento del centro y por otro lado, para formar un equipo técnico que tenga las competencias técnicas se contratará a un Ing. Agrónomo de forma permanente, con experiencia en la producción de semilla y que además se capacitará durante la primera etapa de proyecto.

3.5. **Propiedad intelectual:** indicar si existen derechos de propiedad intelectual (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, marca registrada, denominación de origen e indicación geográfica, derecho de autor, secreto industrial y registro de variedades) **relacionados directamente** con el presente proyecto, que se hayan obtenido en Chile o en el extranjero (marque con una X).

SI		NO	X
----	--	----	---

3.5.1. Si la respuesta anterior es **SI**, indique cuáles.

--

3.5.2. Declaración de interés: indicar si existe interés por resguardar la propiedad intelectual de la innovación que se desarrolle en el marco del proyecto (marcar con una X).

SI		NO	X
----	--	----	---

3.5.3. En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir el derecho de propiedad intelectual especificar los porcentajes de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación

3.5.4. Indicar si el ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual (marcar con una X).

SI		NO	X
----	--	----	---

3.6. Mercado directamente relacionado con la innovación propuesta (**responder sólo para bienes privados**)

3.6.1. Demanda: describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial de los bienes y/o servicios generados en el proyecto o derivados del proceso de innovación de éste.

En Chile, el cultivo de la papa ocupa el cuarto lugar dentro los cultivos anuales después de trigo, maíz y avena. Según los últimos antecedentes entregados por Odepa, la superficie plantada durante la temporada 2012/2013, fue de aproximadamente 49.576 ha, para lo cual se necesitaría, considerando 3 ton de semilla por ha, un volumen de alrededor de 148.728 ton.

En la Región de Aysén, según el último censo agropecuario del año 2007 se cultivan en la zona, 189 ha de papa. Si se toma en consideración un rendimiento promedio de 25 ton/ha, un consumo per cápita en la región de 80 Kg./año y una población de 104.843 habitantes al año 2010, se está generando en la región un volumen aproximado de 4.700 ton, abasteciendo un 56 % del total de la demanda regional. Para abarcar toda la demanda de papa-consumo se necesitaría cultivar por lo menos 350 ha y para ello se necesitaría un volumen de 1100 ton de papa-semilla.

3.6.2. Oferta: Describir y dimensionar la oferta actual y/o potencial de los bienes y/o servicios que **compiten** con los generados en el proyecto o con los derivados del proceso de innovación del proyecto.

En lo que se refiere a certificación, la papa ocupa el tercer lugar de superficie destinada a multiplicación, luego de trigo (49%), cebada (15%), con un 14% lo que equivale a 540 ha para la temporada 2011/2012. Esta producción se concentra en la región de la Araucanía y Los Lagos, la cual se destina tanto para el mercado nacional como para exportación, siendo los principales destinos, Brasil y Panamá. Esta superficie de plantación genera un mínimo de 16 mil toneladas de papa-semilla, de las cuales, el pasado año se exportaron 525 ton a Brasil, Guatemala y honduras, quedando para mercado interno un poco más de 15 mil ton versus las 148.728 ton que se necesitarían anualmente, si se utilizara semilla de calidad. Estas cifras reflejan la calidad de semilla que utilizan los productores en Chile.

Dentro de las principales variedades cultivadas en la zona, se destaca a Desiree, Karú-INIA y Pukara-INIA, existiendo a nivel nacional, 47.5, 9.1 y 14.2 ha bajo el proceso de

certificación, de lo cual hay un porcentaje que se va a exportación.

Con respecto a estas zonas productoras de semilla, cabe destacar que su producción esta regulada por el Decreto Ley N° 2104 del SAG, que establece solo se puede producir papa-semilla en estas regiones al igual que la Región de Aysén, al no existir ciertas plagas cuarentenarias. Sin embargo, esta cualidad sanitaria de estas regiones esta en constante riesgo al ser encontrados focos, que actualmente se encuentran en cuarentena. Por lo cual en un futuro puede ser que sólo la Región de Aysén con la Región de Magallanes sigan teniendo esta cualidad fitosanitaria y tengan a abastecer a las demás regiones y exporten.

Actualmente no existen registros de producción de semilla certificada en la Región, existiendo por ende una demanda actual y futura de semilla de papa, que se potencia con la necesidad de resguardar el patrimonio fitosanitario de la Región. Esta demanda se podría estimar de acuerdo a la superficie que se cultiva en la Región.

### 3.7. Beneficiarios usuarios<sup>5</sup> (**responder sólo para bienes públicos**)

Identificar, cuantificar y describir a los **beneficiarios usuarios** del bien público a desarrollar y el valor que les genera el proyecto.

--

### 3.8. Objetivos del proyecto

#### 3.8.1. Objetivo general<sup>6</sup>

Implementación de un Centro generador de papa semilla (*Solanum tuberosum*), basado en un sistema aeropónico para la producción de minitubérculos, en la Región de Aysén.

#### 3.8.2. Objetivos específicos<sup>7</sup>

N°	Objetivos Específicos (OE)
----	----------------------------

<sup>5</sup> Los beneficiarios usuarios son aquellas empresas que hacen uso y se benefician del bien o servicio público ofrecido, contribuyendo a incrementar su competitividad y/o rentabilidad.

<sup>6</sup> El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

<sup>7</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

1	Implementar la técnica aeropónica para la producción de mini tubérculos de semilla de papa de calidad en la Región de Aysén.
2	Lograr productividad por plántula desarrollada en mesa aeropónica.
3	Demostrar resultados de productividad en campo experimental.
4	Vender tubérculos semilla aeropónicos a agricultores de la región y nacionales.
5	Adaptar y transferir conocimientos técnicos asociados a la técnica de aeroponía en papa y manejo del cultivo.

3.9. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>8</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>9</sup>				
			Nombre del indicador <sup>10</sup>	Fórmula de cálculo <sup>11</sup>	Línea base del indicador <sup>12</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>13</sup> (situación final)	Fecha cumplimiento meta <sup>14</sup>
1	1	Implementar la infraestructura adecuada para el funcionamiento del sistema aeropónico.	Número de mesas aeropónicas en funcionamiento.	I: (Mesas aeropónicas funcionando/invernadero)	0	5 mesas aeropónicas	Noviembre, 2013
2	1	Obtención de minitubérculos a partir de la técnica de aeroponía.	Producción de minitubérculos a partir de un invernadero Aeropónico	I: ( N° de minitubérculos cosechados/planta)	5	25 mini tubérculos/planta	Marzo, 2014
3	1	Obtención de papa semilla en campo experimental a partir de mini tubérculo.	Producción obtenida de papa-semilla a partir de minitubérculos.	I: (kg de papa semilla cosechado/planta)	0.3 kg/ por mini tubérculo	0.5 kg/por mini tubérculo	Abril, 2015

<sup>8</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general del proyecto. Uno o más resultados pueden responder a un mismo objetivo específico.

<sup>9</sup> Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

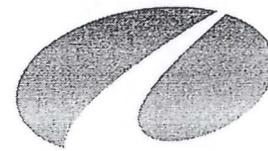
<sup>10</sup> Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

<sup>11</sup> Expresar el indicador con una fórmula matemática.

<sup>12</sup> Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>13</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en el proyecto.

<sup>14</sup> Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.



**AYSEN**  
GOBIERNO REGIONAL

N° OE	N° RE	Resultado Esperado <sup>8</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>9</sup>				
			Nombre del indicador <sup>10</sup>	Fórmula de cálculo <sup>11</sup>	Línea base del indicador <sup>12</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>13</sup> (situación final)	Fecha cumplimiento meta <sup>14</sup>
4	1	Comercialización de mini tubérculos.	Venta de mini tubérculos aeropónicos.	I: (N° de mini tubérculos vendidos/temporada)	0	150.000 mini tubérculos	Julio, 2015
4	2	Comercialización de papa semilla pre básica.	Venta de papa semilla pre básica.	I: (Toneladas de papa semilla pre básica vendida/temporada)	0	30 Ton	Julio, 2015
5	1	Capacitación del equipo técnico asociado al proyecto.	% ejecución de actividades de capacitación.	I: (N° de capacitaciones programadas/N° de capacitaciones realizadas)	0	9	Julio, 2015
5	2	Transferencia de nuevas tecnologías y manejo del cultivo a productores de papa.	% ejecución de actividades de transferencia	I: (N° de jornadas de transferencia programadas/N° de jornadas realizadas)	0	4	Julio, 2015

3.10. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos <sup>15</sup>	Resultado Esperado <sup>16</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Construcción e implementación del invernadero con el sistema aeropónico.	Funcionamiento del sistema aeropónico.	Noviembre, 2013
Inscripción del centro como productor de semilla en el SAG.	Aprobación del SAG al centro.	Noviembre, 2013
Producción de minitubérculos a partir de plantas aeropónicas.	Obtención de 25 minitubérculos por planta en el primer ciclo.	Marzo, 2014
Establecimiento de 1.5 ha. de minitubérculos en campo experimental para la obtención de semilla prebásica.	Producción de 30 toneladas de semilla pre básica a partir de mini tubérculo aeropónicos.	Abril, 2015
Ventas de mini tubérculos en la Región y al resto del país.	Generación de contratos por la venta de 150.000 mini tubérculos.	Junio, 2015

3.11. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1. Implementar la técnica aeropónica para la producción de mini tubérculos de semilla de papa de calidad en la Región de Aysén.

Para lograr este objetivo en primer lugar se construirá e implementará un invernadero con un sistema aeropónico y un laboratorio.

1.1 Laboratorio. En esta sección se realizará la manipulación y obtención de esquejes de las plantas madres (plantas libres de virus). Las plantas madres no se producirán en este centro, sino que provendrán del laboratorio de tejido de la Universidad Austral de Chile. En esta sección además, se preparan las soluciones nutritivas que se van a ocupar para la fertilización de las plantas. Este laboratorio, contará con un mesón para la manipulación de las plantas madres y otro, donde se prepararan las soluciones nutritivas y se guardaran. Además se dispondrá de microscopio, lupa, balanza analítica, lavamanos, pinzas, pH metro, entre otros. En otro sector, se tendrá un escritorio con un computador donde se registrará toda la información que se genere al interior del laboratorio y los registros de producción para ser entregados al SAG. Esta sección consistirá en un container habilitado para cumplir con estas funciones.

<sup>15</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en el proyecto, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

<sup>16</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

1.2 Invernadero. El invernadero tendrá 8 metros de ancho por 30 metros de largo y 4,8 m alto, construido de tubos de fierro galvanizado con cubierta de polietileno. Tendrá un piso de gravilla. Contará además, con un sistema de calefacción, ventilación y con un sistema de riego automático. Esta infraestructura e instalación estará a cargo de terceros. En esta sección se tomarán todas las medidas de sanidad para evitar contaminaciones, estableciendo un protocolo para los trabajadores y visitantes. En cada entrada del invernadero, que serán dos, se colocará un pediluvio para evitar la contaminación dentro de éste. Se considera también el uso de mallas antiáfidos en puertas y ventanas. El invernadero se dividirá en dos secciones:

1.2.1 Sala de propagación. En esta sección se realizará el proceso de enraizamiento de esquejes de papa para la obtención de plantas madres. El periodo de enraizamiento se espera que sea de 30 a 45 días, para su posterior trasplante a los mesones aeropónicos. Esta sala contará con un mesón sobre el cual se colocarán bandejas con sustrato inerte donde irán los esquejes. Se dispondrá además, con ventilación y calefacción automática. En la primera etapa del proyecto, para el primer y segundo establecimiento se comprarán plantas madres ya enraizadas. 6600 plantas, y de éstas se irán sacando esquejes para las próximas plantaciones, los cuales se irán enraizando en los mesones. Además se comprará un número determinado de plantas madres para el seguimiento del SAG, las cuales se pondrán en macetas. En total se comprará un máximo de 8000 plantas, en caso de tener que reponer por motivos de falla de emergencia, contaminación, para seguimiento del SAG, entre otros.

1.2.2 Sala de aeroponía. En esta sección las plantas enraizadas se cultivarán bajo un sistema aeropónico y se obtendrán los minitubérculos. Se esperará tener producciones luego de 70 días. En este periodo, según la producción, se evaluará renovar las plantas para comenzar nuevamente un segundo ciclo de cultivo. La cosecha de minitubérculos se hará en forma escalonada, esto quiere decir que se recolectarán sólo aquellos mini que tengan calibres entre 2,5 y 3 cm de diámetro, estableciéndose un periodo de cada 10 días entre cosechas.

En esta sala de aeroponía, se dispondrán 5 cajones aeropónicos, sobre los cuales, irán las plantas enraizadas provenientes de la sala de propagación. Estos serán, cajones de madera, recubiertos internamente con polietileno de color negro, para evitar la entrada de luz al sistema radicular de las plantas. La altura de los cajones será de 75 cm de alto, dejando pasillos de 75 cm. Cada cajón tendrá ventanas laterales, cada un metro para facilitar la labor de cosechas. Sobre estos se podrán tapar con plumavit, las cuales tendrán un agujero que servirán de soporte a las plantas.

Método objetivo 2. Lograr productividad por plántula desarrollada en mesa aeropónica.

El marco de trasplante será de 25 cm entre plantas, por lo cual se tendrá 20 plantas/m<sup>2</sup>. En la parte superior de los cajones se colocará la manguera que servirá de matriz principal y se dispondrán nebulizadores cada 60 cm, mediante los cuales se entregarán todos los nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de las plantas. Para que el sistema radicular se mantenga hidratado, se programará el sistema para que funcione cada media hora por 15 minutos, de todas maneras estos intervalos podrán variar según las condiciones ambientales, lo cual va a ser

evaluado por el profesional a cargo. Para el correcto funcionamiento del sistema, se tendrá un generador alternativo en caso de cortes de luz.

En lo que respecta a la nutrición de las plantas, se preparan soluciones nutritivas según la recomendación de la empresa Nutraterra EIRL de Valdivia y se aplicará por medio de los nebulizadores en cada cajón aeropónico.

Para asegurar la sanidad del material vegetal, en la etapa de crecimiento se recolectarán muestras foliares para pruebas de ELISA, de forma de determinar si hay alguna contaminación viral. Después de 2 a 3 meses se espera que las plantas empiezan a producir minitubérculos, lo cual va a depender de la respuesta de los cultivares a utilizar. Se espera comenzar a cosechar cuando estos alcancen un calibre mínimo de 2,5 cm.

Una vez que los minitubérculos se vayan cosechando estos serán registrados por variedad y por planta, de forma de obtener resultados de productividad de este sistema aeropónico. Luego, serán guardados en bandejas en la cámara de frío, hasta la temporada siguiente para su plantación en campo y con ello, se pueda obtener semilla prebásica. Durante el total del ciclo de la primera temporada, el objetivo será la producción y recolección de minitubérculos.

En la oficina técnica del productor, se tendrá un escritorio con un computador donde se registrará toda la información que se genere al interior del invernadero y los registros de producción para ser entregados al SAG. Las plantas madres de muestra, se colocarán en macetas, las cuales estarán en el invernadero.

Método objetivo 3. Demostrar resultados de productividad en campo experimental.

Los mini tubérculos cosechados y almacenados durante el periodo invernal, se llevarán a la sala de prebrotación, para luego ser plantados en campo. La cosecha, que corresponde a la primera generación en campo, a partir de mini tubérculos corresponderá a semilla pre básica. El proceso de producción de semilla pre básica, se inicia con la plantación de mini tubérculos con una densidad de plantación de 60.000 a 65.000 mini tubérculos por hectárea, realizándose posteriormente, un manejo agronómico de semillero. La superficie de este campo experimental será de 1.5 ha y se identificará cada variedad con sus respectivos carteles. Las variedades que se van priorizar para la multiplicación serán; Desiree, Pukará, Asterix, Baraka. Cada lote estará identificado con el nombre de la variedad.

Las exigencias para producir este tipo de semillas son las siguientes:

- Tolerancia para pureza varietal y enfermedades en cultivo.

Fuera de tipo	0,0 %
Virosis grave	0.1 %
Virosis leve	0.1 %
Pie negro	0.3 %

- Tolerancia para los tubérculos semilla.

Pudrición húmeda	0,0 %
Pudrición seca	0,0 %
Tizón tardío y heladas	0,0 %

Sarna polvorienta	0,0 %
Sarna común grave	10,0 %
Rhizoctonia grave	10,0 %
Meloidogyne spp.	0,0 %
Deformaciones	0,5 %
Daño mecánico grave	0,5 %
Otras variedades	0,0 %
Materia inerte	1,0 %
Deshidratación excesiva	1,0 %
Deshidratación excesiva con pulpa negra	0,0 %
<i>Ditylenchus destructor</i>	0,0 %

- Prueba de post-control (virosis) 1.0 %

Además para llevar a cabo esta etapa, se deberá inscribir ante el SAG, el semillero de papa.

Este semillero de papa, deberá contar con las siguientes condiciones:

- En el lugar de plantación no deben existir plantas voluntarias (huachas).
- No haber cultivado papa en el lugar por un mínimo de cuatro años.
- Debe estar aislado, a 200 m de otro cultivo de papa, que no esté bajo el proceso de certificación.
- Deberá presentar un estado general que haga posible su adecuada inspección y evaluación.
- Se deberá efectuar depuraciones desde emergencia hasta secado del follaje, eliminando todas aquellas plantas que presenten un bajo desarrollo.
- Declarar anualmente ante el SAG, la cantidad de material parental (minitubérculos) y el lugar de mantención de los mismos.
- Presentar informe antes de la cosecha, en el cual, se establezca que el material está libre de virus PLRV, PVY, PVX, PVS, PVA, PVM, y de *Pectobacterium sp*, debiendo comprobarse mediante un análisis de laboratorio.

La cosecha se realiza en la forma tradicional con la salvedad que se van almacenando los tubérculos en mallas separados por calibre y rotulados con la variedad.

Se estima que la productividad es de tubérculos de categoría prebásica a partir de 1 mini tubérculo es de 0,5 kg. La producción será almacenada en una bodega con adecuadas condiciones de ventilación, humedad y luminosidad.

Para dar a conocer los resultados productivos del campo experimental, se evaluará la productividad por variedad. Para ello, se evaluarán tres sectores al azar por lote, donde se determinará número de tallos por planta, porcentaje de emergencia, número y peso de tubérculos por calibre, rendimiento total y comercial, lo cual se informará a través de un informativo. Además se realizará 1 día de campo para mostrar in situ resultados productivos.

Método objetivo 4. Vender tubérculos semilla aeropónicos a agricultores de la región y nacionales.

Una vez cosechado el material y previa autorización por parte del SAG, se comercializarán mini tubérculos desde la primera temporada y semilla pre básica durante la segunda temporada. Los mini tubérculos se venderán por calibre, en mallas con su respectiva etiqueta. De la misma manera, la semilla pre básico se comercializará en mallas de 50 kg. y se calibrará según el diámetro que tenga. Estos calibres son: 2,8 a 3,5 cm, 3,5 a 4,5 cm, 4,5 a 5,5 cm, 5,5 a 6,5 cm, según establece la ley respecto a la comercialización de papa-semilla. Una vez calibrada estaría lista para su venta, identificada con la etiqueta entregada por el SAG.

Desde el mes de marzo 2014, los productores locales y nacionales, podrán hacer su reserva del material que necesiten, haciendo un pago previo del 25% del total, señalando además la fecha de retiro. Se elaborará una página web de la empresa para dar a conocer los productos y además se publicitará por medio del diario.

Método objetivo 5. Adaptar y transferir conocimientos técnicos asociados a la técnica de aeroponía en papa y manejo del cultivo.

En primer lugar para lograr adaptar conocimientos técnicos sobre la técnica de aeroponía y manejo del cultivo, se llevaran a cabo 2 Giras de capacitación para adquirir conocimientos. La primera será a la empresa Nutraterra EIRL de Valdivia, Chile y la segunda a la empresa Newco, España, ciudad de Vitoria-Gasteiz. Por otro lado, se contará con el apoyo técnico de los Ing. Agrónomo Peter Seeman y Nancy Andrade, que cuentan con amplia experiencia en el manejo del cultivo de la papa, técnicas de cultivo de tejido y fitopatología.

Por otro lado, para lograr transferir lo adaptado por el equipo técnico se realizarán 2 días de campo, 2 charlas técnicas sobre producción de semilla y manejo del cultivo y se elaboraran 2 informativos para dar a conocer la técnica de aeroponía y los resultados productivos obtenidos.

Para complementar actividades anteriores, se elaborará una página web de la empresa. De esta manera, se difundirá resultados del sistema aeropónico y además servirá para potenciar la comercialización de los productos obtenidos.

3.12. Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados. Considerar también en este cuadro, las **actividades de difusión** de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Implementar la infraestructura adecuada para el funcionamiento del sistema aeropónico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cierre perimetral de las instalaciones.</li> <li>2. Construcción y acondicionamiento de invernadero, sala de propagación y container para laboratorio.</li> <li>3. Instalación de sistema aeropónico (mesones, riego, luz)</li> <li>4. Implementar sala de suberización, bodega para cámara de frío.</li> <li>5. Instalación de cámara de frío.</li> <li>6. Inscripción en el SAG de centro.</li> </ol>
2	2	Obtención de minitubérculos a partir de la técnica de aeroponía.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición y propagación de plantas madres y enraizamiento de esquejes.</li> <li>2. Trasplante de plantas enraizadas.</li> <li>3. Manejo fitosanitario de plantas.</li> <li>4. Cosecha y evaluación de mini tubérculos.</li> </ol>
3	3	Obtención de papa semilla en campo experimental a partir de mini tubérculo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inscripción de semillero de papa en el SAG.</li> <li>2. Plantación de minitubérculos a una densidad de 60-65 mil minitubérculos por ha.</li> <li>3. Manejo agronómico adecuado a un semillero de papa, para cumplir con los parámetros exigidos en la producción de semilla prebásica.</li> <li>4. Construcción de bodega para almacenar semilla.</li> <li>4. Cosecha y almacenaje de papa-semilla prebásica.</li> </ol>
4	4	Comercialización de mini tubérculos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtención de etiquetas en el SAG, previo análisis fitopatológico.</li> <li>2. Selección, calibrado y envasado de mini tubérculos.</li> <li>3. Venta a productores locales y nacionales.</li> </ol>



4	5	Comercialización de papa semilla pre básica.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Obtención de etiquetas en el SAG, previo análisis fitopatológico.</li><li>2. Selección, calibrado y envasado de tubérculo semilla.</li><li>3. Venta a productores locales y nacionales.</li></ol>
5	6	Capacitación del equipo técnico asociado al proyecto.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 2 Giras de capacitación para adquirir conocimientos sobre la tecnología de aeroponía. La primera a la empresa Nutraterra (Valdivia, Chile). La segunda a Newco, España, ciudad de Vitoria.</li><li>2. Visitas al centro de asesores técnicos; Profesional de Nutraterra, Ing. Agrónomo Peter Seemann y Nancy Andrade.</li></ol>
5	7	Transferencia de nuevas tecnologías y manejo del cultivo a productores de papa.	<ol style="list-style-type: none"><li>2. 2 Charlas técnicas sobre producción de semilla y manejo del cultivo.</li><li>3. 2 Días de campo para mostrar sistema de producción de semilla.</li><li>4. 2 Informativos técnicos al final del proyecto.</li><li>5. Elaboración de página Web de la empresa.</li></ol>

3.13. Carta Gantt: indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente (punto 3.12) de acuerdo a la siguiente tabla (elaborar la carta Gantt para cada año calendario):

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2013-2014															
			Trimestre															
			Ago-Oct		Nov-Ene			Feb-Abr			May-Jul							
1	1	Cierre perimetral de las instalaciones.	X															
1	1	Construcción y acondicionamiento de invernadero, sala de propagación y container para laboratorio.	X															
5	1	Gira n°1 de capacitación para adquirir conocimientos sobre la tecnología de aeroponía a la empresa Nutraterra (Valdivia, Chile).	X															
1	1	Construcción de sala de suberización, bodega para cámara de frío.	X	X														
1	1	Instalación de sistema aeropónico (mesones, riego, luz).		X														
1	1	Instalación de cámara de frío.		X														
1	1	Inscripción en el SAG de centro.			X													
2	1	Adquisición y propagación de plantas madres.		X						X								
2	1	Trasplante de plantas enraizadas.			X								X					
5	1	Visita Profesional Peter Seemann			X				X									
2	1	Manejo fitosanitario de plantas.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	1	Visita Profesional de Nutraterra					X											
5	1	Visita Nancy Andrade.					X											
2	1	Cosecha y evaluación de mini tubérculos.							X	X	X							
5	2	Día de campo n°1.								X								
5	2	Charla técnica n°1.								X								





3.15. Indicar las **fortalezas y debilidades** de su proyecto en términos técnicos, de recursos humanos, organizacionales y de mercado.

#### 3.15.1. Fortalezas

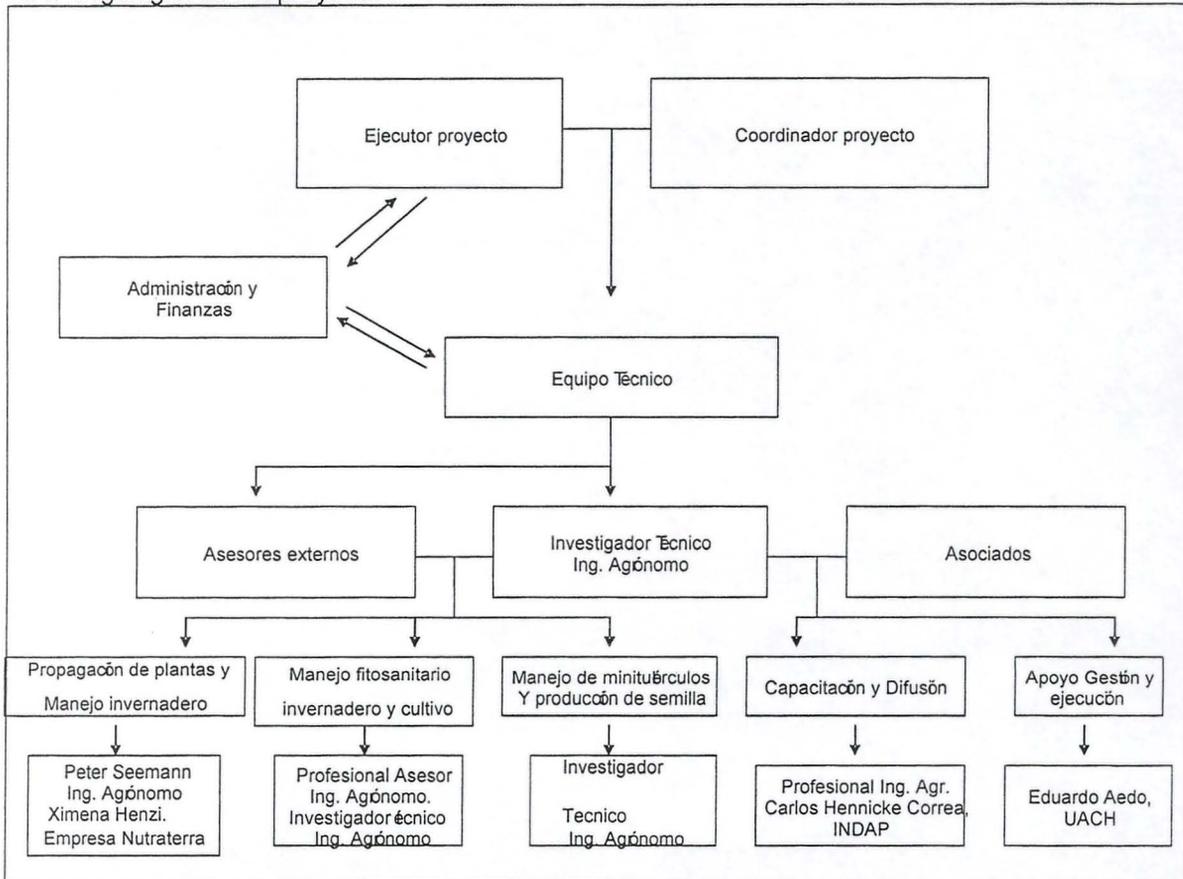
- La zona productiva involucrada en este proyecto presenta condiciones fitosanitarias comparativamente superiores a otras zonas productoras del país.
- El mercado de la papa en la Región es relativamente estable, sin variaciones significativas en los precios, siendo estos superiores a otras regiones del país.
- En este proyecto se dispondrá de toda la tecnología básica en cuanto a maquinaria e infraestructura para desarrollar el cultivo de papa.
- El predio involucrado dispone de suficiente recursos productivos como y suelo.
- Las actividades a desarrollar en este proyecto se localizaran en un lugar cercano (menos de 10 km) al mercado mayoritario, representado por la demanda y oferta de la ciudad de Coyhaique.
- El ejecutor de este proyecto, posee formación profesional especializada en la producción de cultivo de papa, avalado por lo volúmenes generados por temporada (200 ton) y el mercado de destino (supermercado).

#### 3.15.2. Debilidades

- Altos costos en insumos productivos, como; fertilizantes, agroquímicos y semilla de papa.
- Altos costos en mano de obra no calificada.
- Baja disponibilidad de mano de obra calificada y/ no calificada.
- Falta de infraestructura acondicionada para el adecuado almacenamiento de papa.
- Alto costos unitarios del producto final, alrededor de \$120/kg.
- Rendimientos bajos, alrededor de 30 ton/ha.

## 4. Organización

### 4.1. Organigrama del proyecto



### 4.2. Describir claramente la función de los participantes en la ejecución del proyecto

Nombre entidad	Función en la ejecución del proyecto
Ejecutor	Gestión, coordinación y ejecución del proyecto.
Universidad Austral de Chile	Apoyo en la gestión y ejecución de las actividades programadas del proyecto.
Indap	Difusión de los resultados del proyecto.

4.3. Describir las responsabilidades del equipo técnico<sup>17</sup> en la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia para definir los cargos. Además, completar los Anexos 4 y 5.

1	Coordinador del proyecto	5	Administrativo		
2	Asesor	6	Profesional de apoyo		
3	Investigador técnico	7	Otro	Especificar	
4	Técnico de apoyo	8	Otro	Especificar	

Nº Cargo	Nombre integrante equipo técnico	Formación/Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad	Firma integrante equipo técnico
1	Alejandro Mansilla González	Ingeniero Agrónomo	Alejandro Mansilla González	Gestionar actividades del proyecto. a) capacitaciones al personal. b) giras tecnológicas. c) actividades de difusión. d) Asesorías profesionales. e) Rendiciones al FIA	1 al 7	
2	Ximena Henzi	Ing. Agrónomo	Nutraterra	Asesorar en técnica de Aeroponía al equipo técnico.	1,2 y 6	

<sup>17</sup> Equipo Técnico: Todo el recurso humano definido como parte del equipo de trabajo del proyecto. No incluye RRHH de servicios de terceros.

2	Magdalena Mansilla	Ingeniero Agrónomo	Alejandro Mansilla González	<p>- Investigador Técnico:</p> <p>a) Manejar y Mejorar el sistema aeropónico establecido.</p> <p>b) Administrar actividades realizadas en la infraestructura.</p> <p>c) Controlar los protocolos de producción.</p> <p>d) Difundir resultados del proyecto.</p> <p>e) Realizar charlas de difusión.</p>	1 al 7	
3	Peter Seemann	Ingeniero Agrónomo	Universidad Austral de Chile. Valdivia.	<p>Asesorar en temas relacionados a propagación de plantas, dirigido a:</p> <p>a) Coordinador, investigador y a la mano de obra calificada.</p> <p>b) Realizar charlas técnicas.</p>	1,2,6 y 7	
4	Nancy Andrade	Ingeniero Agrónomo	Universidad Austral de Chile. Valdivia.	<p>- Capacitar en temas relacionados a la sanidad vegetal, dirigido a:</p> <p>a) Coordinador, investigador y mano de obra calificada.</p> <p>b) Realizar charlas técnicas.</p> <p>- Ejecutar análisis fitosanitarios en laboratorios.</p>	2,3,6 y 7	

**5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)**

5.1. Elaborar el modelo de negocio que permita insertar en el mercado (punto 3.6), los bienes y/o servicios generados en el proyecto. En caso de innovaciones en proceso, refiérase al bien y/o servicio que es derivado de ese proceso.

Para elaborar el modelo de negocio, responda las siguientes preguntas:

<p>¿Quiénes son los clientes? (máximo 600 caracteres)</p> <p><u>Cientes:</u> Productores locales y empresas comercializadoras de insumos agrícolas, son los principales compradores de papa semilla. En la temporada recién pasada se comercializaron más de 14 Ton de papa-semilla corriente</p>
<p>¿Cuál es la propuesta de valor? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p><u>Propuesta de Valor:</u> Ofrecer un producto de sanidad y calidad demostrable, avalado por protocolos de certificación fiscalizado por el SAG. Se difundirá la utilización de semilla certificada regional con precios competitivos en el mercado, la cual será comercializada calibrada en mallas de 50 kg.</p>
<p>¿Cuáles son los canales de distribución? (máximo 600 caracteres)</p> <p><u>Canales de distribución:</u> Se realizaran ventas directas en el predio, considerando el costo del producto puesto en el transporte. Las ventas se realizaran a empresas como ECSA, COVEPA, FEROSOR y también directamente a productores, para lo cual se pactara en el precio final el costo asociado al transporte.</p>
<p>¿Cómo será la relación con los clientes? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p><u>Relación con los clientes:</u> se efectuara, una asesoría en la utilización del producto ofertado (papa semilla), dando a conocer alguna técnica de manejo en las etapas de preplantación, además, se ofrecerá, servicios de maquinaria agrícola, para la plantación, manejo del cultivo y cosecha. En el caso, de intermediarios, se les proporcionara, información digital y escrita de las características de las variedades ofertadas. Y Finalmente, se establecerán, parcelas demostrativa, para difundir la calidad de la producción (después de finalizado el proyecto).</p>
<p>¿Cómo se generarán los ingresos? (máximo 1.000 caracteres)</p>

Generación de Ingresos: Se generaran a partir de la venta de mini tubérculos desde el primer año de ejecución del proyecto y de papa semilla-prebásica, la segunda temporada de ejecución del proyecto. El precio se definirá de acuerdo a los precios de mercado en la fecha correspondiente.

¿Quiénes serán los proveedores? (máximo 600 caracteres)

Proveedores: Los principales proveedores serán, las empresas locales distribuidora de insumos agrícolas mencionados anteriormente, los que nos proporcionaran principalmente: materiales como envases (mallas y sacos), fertilizantes, agroquímicos, entre otros. Por otro lado, el principal proveedor de material genético será la Universidad Austral de Chile, el cual proveerá de las plantas madres. Sin embargo a futuro, se espera poder contar con la implementación necesaria para lograr obtener el material en el mismo centro.

¿Cómo se generarán los costos del negocio? (máximo 1.000 caracteres)

Costos del Negocio: Principalmente serán los asociados a la producción y almacenaje, debido a que no se van a transportar y comercializar directamente el producto. Se estima, que el costo unitario del producto papa semilla certificada será de \$110/Kg.

## 6. Indicadores de impacto

6.1. Seleccionar el o los indicadores de impacto que apliquen al proyecto y completar el siguiente cuadro:

Selección de indicador <sup>18</sup>	Indicador	Descripción del indicador <sup>19</sup>	Fórmula de indicador	Línea base del indicador <sup>20</sup>	Meta del indicador al término del proyecto <sup>21</sup>	Meta del indicador a los 3 años de finalizado el proyecto <sup>22</sup>
X	Ventas	Kg de tubérculo-semilla certificado	\$/año	\$ 0	\$ 40 millones	\$ 150 millones
X	Costos	Costo/Kg de tubérculo-semilla certificado	\$/unidad	\$ 0	\$ 110	\$ 90
X	Empleo	Nº de empleos permanentes	Jornadas hombre/años	3	6	10
X	Exportaciones	Ton de tubérculo semilla	Ton/año	0	0	50 Ton

<sup>18</sup> Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto.

<sup>19</sup> Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto.

<sup>20</sup> Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

<sup>21</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final del proyecto.

<sup>22</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 3 años de finalizado el proyecto.

**7. Costos totales consolidados**

7.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA			
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

7.2. Costos totales consolidados.



---

Conforme con Costos Totales Consolidados  
Firma por Ejecutor  
(Representante legal o Coordinador Principal)

## II. Detalle administrativo (Completado por FIA)

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

<b>Costo total de la Iniciativa</b>		
<b>Aporte FIA</b>		
<b>Aporte Contraparte</b>	<b>Pecuniario</b>	
	<b>No Pecuniario</b>	
	<b>Total Contraparte</b>	

- Período de ejecución.

<b>Período ejecución</b>	
<b>Fecha inicio:</b>	01 de septiembre de 2013
<b>Fecha término:</b>	30 de agosto de 2015
<b>Duración (meses)</b>	24

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma de contrato		
2	09/12/2013	Aprobación informe de saldo		
3	09/05/2014	Aprobación informes técnico y financiero N° 1		
4	13/11/2014	Aprobación informes técnico y financiero N° 2		
5	18/05/2015	Aprobación informes técnico y financiero N° 3		
6	11/11/2015	Aprobación informes técnico y financiero finales	hasta	
	Total			

(\*) El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte

- Calendario de entrega de informes

<b>Informe de saldo</b>	
Informe saldo N° 1	03/12/2013

<b>Informes Técnicos</b>	
Informe Técnico de Avance 1:	06/03/2014
Informe Técnico de Avance 2:	08/09/2014
Informe Técnico de Avance 3:	06/03/2015

<b>Informes Financieros</b>	
Informe Financiero de Avance 1:	06/03/2014
Informe Financiero de Avance 2:	08/09/2014
Informe Financiero de Avance 3:	06/03/2015

<b>Síntesis de Avance</b>	
Síntesis de avance N° 1	15/11/2013
Síntesis de avance N° 2	14/02/2014
Síntesis de avance N° 3	15/05/2014
Síntesis de avance N° 4	14/08/2014
Síntesis de avance N° 5	14/11/2014
Síntesis de avance N° 6	16/02/2015
Síntesis de avance N° 7	15/05/2015
Síntesis de avance N° 8	14/08/2015

<b>Informe Técnico Final:</b>	07/09/2015
<b>Informe Financiero Final:</b>	07/09/2015

- Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.

---

Conforme con Detalle Administrativo  
Firma por Ejecutor  
(Representante legal o Coordinador Principal)

## 8. Anexos Completar anexo 1

### Anexo 1. Cuantificación e identificación de beneficiarios directos<sup>23</sup> de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Productor micro-pequeño					
Productor mediano-grande		1			
Subtotal		1			
Total		1			

### Anexo 2. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Alejandro Daniel Mansilla González	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Alejandro Mansilla	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente	

<sup>23</sup> Se entiende por beneficiarios directos quienes reciben los recursos del proyecto y/o se apropian de los resultados de este. Estos pueden ser empresas del sector agroalimentario y forestal u otros.



Firma representante legal

**Anexo 3.** Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre	Universidad Austral de Chile	
Giro / Actividad	Educación superior	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	X
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Eduardo Aedo Marchant	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director	
Firma del representante legal		

Nombre completo o razón social	Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP.	
Giro / Actividad	Servicio Público	
RUT		
Tipo de organización	Empresa	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	X
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.indap.cl	
Nombre completo representante legal	Carlos Henniscke Correa	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	DIRECTOR REGIONAL	
Firma representante legal		

**Anexo 4.** Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Alejandro Mansilla González
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Alejandro Mansilla G
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	XIMENA HENZI GUTIERREZ
RUT	
Profesión	INGENIERO AGRONOMO
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	NUTRATERRA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Elizabeth Glanzano Ortiz
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Sociedad Agrícola y Comercial Agrosysen Limitada
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Maria Magdalena Mansilla González
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	INIA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Peter Seeman Fahrenkrog
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	UACH
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Nancy Mónica Andrade Soto
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Austral de Chile
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

**Anexo 5. Currículum Vitae (CV) de los integrantes del Equipo Técnico**

Presentar un currículum breve, de **no más de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico (punto 4.3), exceptuando los N° Cargo 4, 5 y 6. La información contenida en cada currículum deberá poner énfasis en los temas relacionados al proyecto y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 10 años.

MARIA XIMENA HENZI GUTIERREZ

**PERFIL**

Doctor (Ph. D.) en biotecnología vegetal, con estudios de postgrado en biología molecular, ingeniería genética, micropropagación y mejoramiento de plantas. Más de 10 años de experiencia en la creación y dirección de empresas de biotecnología las que están insertas en un mercado internacional y nacional complejo y cambiante en el que hay que proveer al consumidor de un paquete tecnológico y de un producto de alta calidad. Gran experiencia en formación y dirección de equipos de trabajo. Ha vivido en Chile y Nueva Zelanda. Directora de BIOLAB Nutraterra , Valdivia, Chile.

**EDUCACION**

- 1995-1999 Lincoln University, Lincoln, New Zealand  
Doctor of Philosophy (Ph. D), Mención Biología Molecular de Plantas.
- 1993-1995 Lincoln University, Lincoln, New Zealand  
Estudios de magíster, con especialidad en Biotecnología Vegetal
- 1983-1989 Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.  
Título profesional de Ingeniero Agrónomo, Mención Producción Vegetal. Grado académico de Licenciado en Agronomía.

**OTROS ESTUDIOS SUPERIORES**

<b>Fecha y Lugar</b>	<b>Materia</b>
Diciembre 11-12, 1987 Universidad Austral de Chile	Curso de Perspectivas Hortofrutícolas de la Región de los Lagos
Julio 27, 1988 Universidad Austral de Chile	Curso de Producción de Raps Oleaginoso.
Septiembre 1989 INDAP Temuco, Chile	Curso de Hortalizas Convenio INIA Carillanca.
Febrero 19-28, 1990	Curso Producción de Semillas Hortícolas para Pequeños Productores

FAO/INIA, Argentina

Mayo 24 -29 , 1992  
FAO/IAEA (Viena, Austria)

Junio 1992  
DAEHNFELDT (Odense, Dinamarca)

Junio – Noviembre 1993  
Nueva Zelanda

Febrero – Junio 1994  
Lincoln University, Nueva Zelanda

1993 – 1997  
Nueva Zelanda, Lincoln, Canterbury

Noviembre 1999  
Nueva Zelanda

Enero 2004  
Estados Unidos de Norte América

Agosto 2009  
Nueva Zelanda

Junio 2013  
Perú

Curso de entrenamiento en Introducción y Empleo de Mutaciones en Mejoramiento de Plantas.

Visita a Compañía Productora de Semillas, Hortalizas y Flores

Curso Biología Molecular (BICH 321)  
Lincoln University

Curso Fisiología de Cultivos (PLSC 602)  
Curso Genética y mejoramiento de Plantas (PLSC 603)

Trabajo como estudiante de Post Grado en los Laboratorios de Tecnología Avanzada, Crop & Food, Research Ltda.

Perfeccionamiento en técnicas citológicas en los Laboratorios de Tecnología Avanzada, Crop & Food, Research Ltda.

Perfeccionamiento en técnicas moleculares y micropropagación en Rutgers University y Michigan State University.

Perfeccionamiento en técnicas de micropropagación de especies leñosas y herbáceas. New Zealand Institute for Crop and Food Research Limited Search

Visita Centro Internacional de la Papa, Lima y Huancayo, Perú. Perfeccionamiento de Producción de Minitubérculos de Papa a través de aeroponía.

## EXPERIENCIA LABORAL

2012 a la Fecha **Nutraterra E.I.R.L. Valdivia, Chile.**

### **Directora Innovación y Co-Founder**

Dirección de la construcción y puesta en marcha de Bio-Laboratorio de innovación. Coordinador Proyecto FIA PYT-2013-0055, "Sistema de Cultivo Aeropónico" del Fondo de Innovación Agraria y Nutraterra. Asesor de empresas nacionales e internacionales con aplicaciones e innovaciones biotecnológicas del área de cultivos vegetales.

2007-2011 **Sociedad Agrícola Valdiflora Ltda.** Valdivia, Chile.

Gerente General y socia fundadora.

Dirección de la construcción y puesta en marcha de un laboratorio comercial de micropropagación con una capacidad de producción de 4 millones de plantas.

Coordinación y supervisión en la importación de material genético *in vitro* desde el extranjero.

Amplia experiencia en manejo de material en cuarentena y sus respectivos protocolos.

Desarrollo comercial a nivel nacional e internacional lo que considera numerosos viajes al extranjero para la ejecución de esto.

Dirección y supervisión en la investigación orientada al aumento de la producción con técnicas que permiten bajar los costos usando el sistema de inmersión temporal (Birreactores) en diversos cultivos.

Organización, coordinación y seguimiento de las diferentes etapas de las exportaciones.

Desarrollo comercial de la empresa en el mercado nacional y apertura a mercados Sudamericanos.

Amplia experiencia en la etapa de aclimatación y posterior crecimiento en invernadero lo que implica la dirección para el cumplimiento de este proceso.

Gestionar los análisis moleculares, para la certificación de variedades y como herramienta de seguimiento dentro del proceso productivo.

Los cultivos en los que principalmente se trabaja son berries, papas y liliium.

2005-2007 **Vitro Center Chile S.A.** (Empresa de Fundación Chile).Casablanca, Chile.  
Gerente General.

Dirección y coordinación de los profesionales involucrados en la producción de un Laboratorio de micropropagación con capacidad de producción de seis millones de plantas.

Desarrollo comercial a nivel internacional, principalmente Holanda para la producción de liliium y calas de colores, en menor escala kiwi desde Nueva Zelanda.

Amplia experiencia en comercio exterior que involucra las exportaciones de los productos y las importaciones de insumos.

Coordinación en la importación de material vegetal *in vitro* desde el extranjero, aspectos cuarentenarios y su posterior manejo y multiplicación.

Planificación y desarrollo de investigaciones necesarias para optimización del proceso productivo y desarrollo de nuevos protocolos.

En este Laboratorio se trabajo principalmente con liliium, calas de colores, kiwi y vides.

2002-2007 **Scientific Andes S.A.** Valdivia, Chile.  
Gerente Director y socia fundadora.

Dirección de la construcción y puesta en marcha de un laboratorio comercial de micropropagación.

Coordinación y supervisión en la importación de material genético *in vitro* desde el extranjero.

Amplia experiencia en manejo de material en cuarentena y sus respectivos protocolos.

Desarrollo comercial a nivel nacional e internacional lo que considera viajes al extranjero.

Directora de proyecto FONTEC cuyo objetivo fue poner en marcha el sistema de inmersión temporal (Birreactores) para la micropropagación de diversas especies de importancia comercial en el rubro.

Los cultivos de mayor importancia en esta empresa eran berries , flores y papas.

1989-2002 **Universidad Austral de Chile.** Valdivia, Chile.  
Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal  
Docente de pre y postgrado en los cursos de Genética Agropecuaria, Mejoramiento Genético, Hortalizas y Biología Molecular.

Director y Co-investigador de proyectos relacionados con mejoramiento vegetal, evaluación de variedades o nuevas líneas genéticas, marcadores moleculares y micropropagación, estudios de mercado de diversos productos.

Patrocinante y Co-patrocinante de tesis de pre y post grado.

## PUBLICACIONES

F. Medel y **X. Henzi** 1989. Propagación del arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) por estacas Simiente 59 (3): 108.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey, D.L McNeil y C. Downs 1995. Transformation of broccoli, (*Brassica oleracea* L. var *Italica*) with an antisense ethylene gene via *Agrobacterium* rhizogenes.

Program & Abstracts 1995 Australian Society of Plant Physiologist 35th Annual General Meeting & New Zealand Society of Plant Physiologist 17th Annual General Meeting, Sydney, September, P34.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey, D.L McNeil, K.M. Davies y R.E. Lill. 1997 *Agrobacterium* -mediated Transformation of broccoli with and antisense ACC oxidase gene: characterization an agronomic evaluation of transgenic plants. Abstract, 12 biennial

meeting of New Zealand Branch of the IAPTC, 10-14 February, Hammer Springs, New Zealand.

M.C. Christey, R. H. Braun, J. Reader y **M. Henzi** 1998 Field testing of transgenic broccoli containing an antisense ACC oxidase gene. Poster presentation submitted for the XI international conference of the International Association of Plant and Tissue Culture, 14th – 10th June, Jerusalem, Israel.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey, D.L McNeil y C. Downs 1998. Transgenic of broccoli (*Brassica oleracea L. var Italica*) plants containing and antisense ACC oxidase gene. Acta Horticulturae 464: Posthaverst 96 147 – 150.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey and D.L McNeil. 2000. Factors that influence Agrobacterium rhizogenes- mediated Transformation of broccoli (*Brassica oleracea L. var Italica*) Plant Cell Report 19 (10): 994 – 999.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey, D.L McNeil, K.M. Davies. 1999. Agrobacterium rhizogenes- mediated Transformation of broccoli (*Brassica oleracea L. var Italica*) with and antisense ACC oxidase gene. Plant Science 143:55 – 62.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey, D.L McNeil, K.M. Davies and R.E. Lill 1999. A tomato 1-aminocyclopropane – 1 carboxylic acid oxidase gene causes reduced ethylene production in transgenic broccoli. Australian Journal of Plant Physiology 26. 179-183.

**M. X. Henzi**, M.C.Christey and D.L McNeil. 2000 Morphological characterization and agronomic evaluation of transgenic broccoli (*Brassica oleracea L. var Italica*) containing an antisense ACC oxidase gene. Euphytica 113: 9-18.

### DISTINCIONES

1996 Premio al mejor trabajo de estudiante Doctorado otorgado por The New Zealand Society of Plant physiology. Internacional Post Harvest Conference. Taupo, Nueva Zelanda.

### OTROS DATOS

Amplia experiencia en manejo de software como Excel, Power Point, Microsoft Word. Fluida en idioma Inglés.

**NOMBRE :** Elizabeth del Carmen Manzano Ortiz

**GRADO ACADEMICO:** Licenciada en Ciencias Agrarias, mención Producción Vegetal.

**TITULO PROFESIONAL:** Ingeniero Agrónomo

**TRABAJO ACTUAL:**

Octubre 2007 en adelante : Gerente empresa agrícola Soc. Agrícola y Com. Agroaysén Limitada.

Agosto de 2011 en adelante Profesor colaborador de la cátedra de Botánica del Bachillerato en Ciencias y Recursos Naturales, Campus Patagonia, Universidad Austral de Chile, Coyhaique

**TRABAJO ANTERIOR**

Diciembre de 2004 – Octubre de 2007: Directora Ejecutiva del Centro Trapananda de la Universidad Austral de Chile Coyhaique.

Junio 1996 – Diciembre 2004: Investigadora de la Unidad de Ciencias Agrarias del Centro Trapananda de la Universidad Austral de Chile.

Mayo 1994 – Mayo 1996: Jefe Técnico del Programa de Transferencia Tecnológica Etapa II, trabajo en programa con ganaderos y horticultores, Corporación FUNDESA, Coyhaique.

**ESTUDIOS UNIVERSITARIOS**

1988 – 1992: Escuela de Agronomía, Universidad Austral de Chile.

Agosto 1991 - Diciembre 1992: Mención Producción Vegetal a cargo del Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, UACH

**CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO**

24 al 27 de Octubre de 2006: Bases Fisiológicas para el cultivo de flores bulbosas. Curso Internacional. INIA Carillanca. Trailanqui, Temuco.

10 de Octubre de 2002: Uso del Leucocoryne en paisajismo. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota.

## CONGRESOS, SEMINARIOS, JORNADAS Y OTROS

- 29 de Marzo de 2011 Seminario "Avances en el diagnóstico y control de los principales problemas sanitarios que afectan el cultivo de peonías en la Zona Sur". Temuco, INIA Carillanca.
- 01 al 30 de Mayo de 2010 Pasantía en Wageningen UR, Países Bajos.
- 24 de Marzo de 2010 Seminario "Situación de la floricultura regional y nacional". Coyhaique, Centro Trapananda de la Universidad Austral de Chile.
- 21 al 23 de agosto de 2008 Primer Congreso Nacional de Flora Nativa, Santiago, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 30 y 31 de agosto de 2006 **Expositor** Tema Floricultura una alternativa productiva para Aysén. II Seminario de Ordenamiento Predial, Proyecto Transferencia de Ordenamiento Predial en Áreas Piloto. Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Aysén. Coyhaique.
- 29 y 30 de septiembre de 2005 **Expositor** 1er Simposio de Horticultura Ornamental. Valdivia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
- 26 y 27 de mayo de 2005 7<sup>TH</sup> Australian Native Flower Conference. Queensland, Australia.
- 29 de Septiembre de 2004: Primer Simposio de Mejoramiento Genético de plantas nativas: Conservación, innovación y emprendimiento empresarial. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- 5 y 6 de noviembre de 2003: **Expositor** tema "Experiencia productiva XI Región" en Seminario Peonías: experiencias productivas, tecnología de cultivo y mercado. Fundación para la Innovación Agraria, Temuco.
- 22 y 23 de Abril de 2003: 1er Seminario-Taller "Propagación de especies nativas con fines de conservación". Valdivia, Programa Iniciativa Darwin.
- 28 al 31 de agosto del 2000: VIIIth International Symposium on Flowersbulbs. Kirtenbosch, Cape Town, South Africa.
- 3 y 4 de julio del 2000: Seminario "Flora Nativa en el jardín". Organizado por el Club de jardines de Chile, Santiago.
- 14 al 18 de Octubre de 1997: International Symposium on cut flowers in the tropics. Bogotá, Colombia.

## ELABORACION Y PARTICIPACION EN PROYECTOS

- Introducción del ensilaje de grano húmedo (EGH) para alimentación animal en la Región de Aysén. Financiamiento INNOVA CORFO. Duración: 01/10/11 al 31/03/14.
- Difusión tecnológica para mejorar la oferta exportadora de flores de corte. Financiamiento INNOVA CORFO. Duración: 01/10/10 al 30/04/12.
- Evaluación de tratamientos de frío para un adecuado establecimiento de Eremurus desde el hemisferio norte a la Región de Aysén", código 09IEI-5243. Financiamiento INNOVA CORFO. Duración: 01/08/10 al 30/07/12.

- Evaluación cuantitativa y cualitativa del musgo *Sphagnum sp* como forma de conocer su uso, manejo y protección en la comuna de Tortel, XI región. Financiamiento F.I.A. Duración: 01/12/04 al 30/11/07.
- Introducción de la raza japonesa Wagyu en un rebaño de la XI región como alternativa productiva. Financiamiento INNOVA-CORFO. Duración: 01/08/04 al 30/04/08.
- Estudio, multiplicación y manejo de especies nativas con aptitud ornamental presentes en la flora patagónica de la XI región. Financiamiento F.I.A. Duración: 01/12/01 al 31/07/05.
- Evaluación Tecnológica y productiva de invernaderos tecnificados en dos localidades del litoral Norte de la XI región. Financiamiento F.I.A. Duración: 22/09/97 al 30/07/00.
- Establecimiento y evaluación de una plantación comercial de Peonía herbácea (*Paeonia lactiflora*) en la XI región. Financiamiento F.I.A. Duración: 01/09/98 al 10/09/01.

## PUBLICACIONES

Manzano E.; Schiappacasse, F y Szigeti C. 2011. Eremurus As New Cut Flower Crop In Aysen, Chile. Abstract VII International Symposium on New Floricultural Crops. Buenos Aires 22 al 25 de noviembre de 2011.

Manzano E.; Musalem; Seemann P. y Schiappacasse, F. 2009. Flora patagónica de la Región de Aysén. Estudio, multiplicación y manejo de especies nativas con aptitud ornamental. 46p.

Manzano E.; Mansilla A.; Seemann P.; Schiappacasse, F.; Musalem M. y Riedemann P. 2005. Estudio, multiplicación y manejo de especies nativas con aptitud ornamental, presentes en la flora patagónica de la Región de Aysén. Resúmenes 1er Simposio de Horticultura Ornamental, Valdivia 29 y 30 de septiembre de 2005. pp 23.

Manzano E.; Mansilla A.; Seemann P.; Schiappacasse, F.; Musalem M. y Riedemann P. 2005. Domesticación de dos especies de la flora patagónica para uso ornamental, *Anemone multifida* y *Gaultheria mucronata*. Resúmenes 1er Simposio de Horticultura Ornamental, Valdivia 29 y 30 de septiembre de 2005. pp 37

Mansilla A.; Manzano E.; Seemann P.; Schiappacasse, F.; Musalem M. y Riedemann P. 2004. Propagación vegetativa mediante estaquillado en el género *Escallonia*. Resúmenes 55º Congreso Sociedad Agronómica de Chile. Valdivia 9 y 10 de Octubre del 2004.

Mansilla A.; Manzano E.; Seemann P.; Schiappacasse, F.; Musalem M. y Riedemann P. 2004. Propagación vegetativa mediante estaquillado en la especie *Gaultheria mucronata* presente en la flora patagónica de la XI región. Resúmenes 55º Congreso Sociedad Agronómica de Chile. Valdivia 9 y 10 de Octubre del 2004.

Manzano E.; Seemann P.; Schiappacasse, F.; Musalem M. y Riedemann P. 2003. Germinación de semillas de *Calceolaria uniflora*, *Gaultheria mucronata* y *Mutisia decurrens*, especies nativas de la flora patagónica". Resúmenes 54º Congreso Sociedad Agronómica de Chile. Punta Arenas 9 y 10 de Octubre del 2003. pp 64.

## CURRICULUM VITAE

### Antecedentes personales.

Nombre	Maria Magdalena Mansilla González
--------	-----------------------------------

### Antecedentes académicos.

Nivel de Estudios	Profesional.
Enseñanza Básica	Escuela San José Obrero, Coyhaique. 1990-1996
Enseñanza Media	Liceo San Felipe Benicio, Coyhaique. 1997-2002.
Estudios Superiores	<b>Agronomía, Mención de Producción y Sanidad Vegetal,</b> Universidad Austral de Chile, Valdivia. 2003-2009.
Ultimo año estudiado	2009
Publicaciones	2010: Publicación: MANSILLA, M.2010. Caracterización del proceso de subdivisión predial en la Comuna de Ancud, entre los años 1999-2009. Facultad Ciencias Agrarias. 62 p.

### Antecedentes Laborales.

Años de experiencia	3 años
Experiencia Laboral	<b>Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA Tamei Aike.</b> Desde Octubre 2011. Cargo: Profesional a cargo del proyecto "Programa de asistencia tecnológica para mejorar el manejo y producción del cultivo de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) de productores de la comuna de Coyhaique, en la Región de Aysén. Desempeño y logros:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría integral a 30 productores de papa de la Región de Aysén.</li> <li>- Ejecución de días de campo, charlas técnicas y elaboración de material de difusión.</li> <li>- Elaboración, aplicación y análisis de un diagnóstico técnico productivo de 30 productores de papa de la Región de Aysén.</li> <li>- Capacitación en el sistema SAH, producción de mini tubérculos (laboratorio e invernaderos) y papa-semilla en el centro experimental INIA La Pampa.</li> </ul>
Experiencia Laboral	<p><b>Servicio Agrícola y Ganadero.</b> Agosto 2010-Julio 2011. Cargo: Encargada Regional del Programa Nacional de Sanidad de la Papa y profesional de apoyo en prospecciones agrícolas.</p> <p>Desempeño y logros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación en manejo fitosanitario del cultivo de la papa.</li> <li>- Experiencia en elaboración de material de difusión (cartillas técnicas, afiches, volantes, notas de prensa, artículos, etc.).</li> <li>- Capacitación a demás funcionarios de otras oficinas regionales en temas de sanidad vegetal.</li> <li>- Participación en encuentros nacionales del SAG, como representante regional, para evaluar y mejorar actividades en protección vegetal.</li> </ul>
Experiencia Laboral	<p><b>Universidad Austral de Chile</b> Marzo 2009-Agosto 2009.</p> <p>Cargo: Profesional de apoyo en proyecto Fondecyt 1085077 "Integrating environmental, social and economic Systems in modeling land-use change in Southern Chile".</p> <p>Desempeño y logros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de una encuesta predial a 150 agricultores de la Isla de Chiloé.</li> </ul>
Experiencia Laboral	<p><b>Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA Tamei Aike.</b> Enero 2009-Febrero 2009. Cargo: Estudiante en práctica.</p>



Experiencia Laboral	<b>Universidad Austral de Chile.</b> Agosto 2007-Diciembre 2007 Cargo: Estudiante en práctica.
---------------------	--

**Otros Antecedentes.**

2012	- Participante de la XII Reunión de la papa. Achipa. Temuco.
Idiomas	- Inglés: Nivel hablado: alto. Nivel escrito: medio. Nivel traducción: alto.
Conocimientos en Computación	- Nivel Usuario avanzado, manejo de Office. Manejo básico de Microsoft Project y Software Statistica.



Agricultural Res., Rev. Brasileira de Fruticultura, Gayana Botánica, Rev. Chil. Hist. Natural, Electronic J. of Biotchnology (2001-2010)

- Evaluador de proyectos científicos y tecnológicos: Fondecyt, FONDEF, FIC-R, Innova-CORFO, FIA, Fundación Copec-UC, DID-UACH, UMSS-Bolivia, DGI-UCT, UMAG-DI, Austral Incuba, DI-UdeC, SAG, DI-ULS (2001-2011)

#### **CARGOS RECIENTES Y ACTUALES:**

- Desde 1993 Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, responsable o colaborador de las siguientes asignaturas:  
Pre-grado: Propagación de Plantas; Floricultura y Ornamentales; Introducción a la Biotecnología y otras.  
Post-grado: Cultivo de Tejidos Vegetales; Tópicos de Propagación Agámica; Tópicos en Floricultura; Seminario Bibliográfico; Biotecnología Vegetal.
- Desde 1983 Jefe de Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Universidad Austral de Chile.
- Desde 1983 Miembro del Comité de Magister en Ciencias Vegetales - UACH
- De 1997 a 2005 Miembro del Comité de Doctorado en Ciencias Agrarias - UACH
- De mayo 1998 a septiembre 2000 Director Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias - UACH
- De octubre 2000 a julio 2002 Miembro del Comité Asesor de la Dirección de Investigación y Desarrollo - UACH
- Desde octubre 2000 a septiembre 2003 Director del Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UACH.
- Desde octubre 2003 Miembro del Comité de Manejo Sustentable del Jardín Botánico de la Universidad Austral de Chile.
- De julio 2004 a marzo 2011 Director de la Estación Experimental Santa Rosa, Facultad de Ciencias Agrarias - UACH.
- De junio 2005 a marzo 2006 Prodecano de la Facultad de Ciencias Agrarias - UACH.
- De marzo 2006 a julio 2008 Director de la Escuela de Agronomía – UACH.
- Desde agosto 2008 Director del Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias - UACH.

#### **INVESTIGACION RECIENTE:**

- **Investigador Principal Proy. DID-UACH S-2005-35:** "Multiplicación *in vitro*, caracterización citológica y morfológica de cuatro especies de orquídeas nativas de los géneros *Chloraea* y *Codonorchis* de la Provincia de Valdivia" (Finalizado en 2007).Recolección, propagación *in vitro*, caracterización citológica y establecimiento de un banco de germoplasma de orquídeas nativas.
- **Coinvestigador Proy. FIA-PI-C-2002-I-A-070** "Propagación y domesticación de cinco especies de flora autóctona de carácter ornamental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena" ).(Finalizado en 2007). Establecimiento de protocolos de propagación vegetativa y creación de una colección de especies ornamentales de la flora magallánica.
- **Coinvestigador Proyecto FIA-I-005** "Rescate, Protección, Saneamiento y Comercialización de "Variedades" de Papas Nativas de Chiloé". (Finalizado en 2010). Recuperación y Manejo Productivo de Variedades y establecimiento de un banco de germoplasma de papas nativas de Chiloé.
- **Responsable Convenio Semillas SZ S.A.-UACH 2005-XXX-E-DID-A**, 1ª Etapa (2005-2007): "Conservación de cultivares comerciales de papa" (Finalizado en 2008).
- **Responsable Convenio Semillas SZ S.A.-UACH 2010-XXX-E-DID-A**, (2010-2012): "Conservación y micropropagación de cultivares comerciales de papa" (En progreso). Multiplicación y mantención de un banco de germoplasma de variedades comerciales de papa.

#### **PUBLICACIONES RECIENTES:**

- BENSCH T., E., SCHALSCHLI S. H., JOBET F., C., SEEMANN F., P. Y FUENTES P., R., 2009. Potencial alelopático diferencial de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) chileno sobre algunas malezas asociadas en el sur de Chile. IDESIA (Chile) 27(3):77-88.
- MATERÁN, M. E., FERNÁNDEZ, M., VALENZUELA, S., SÁEZ, K., SEEMANN, P., SÁNCHEZ-OLATE, M. AND RIOS, D. 2009. Abscisic acid and 3-indolacetic acid levels during the reinvigoration process of *Pinus radiata* D. Don adult material. Plant Growth Regul. 59:171-177
- MUÑOZ, M., P. SEEMANN, G. JARA Y R. RIEGEL, 2009. Influence of vessel type, physical state of medium and temporary immersion on the micropropagation of three *Rhodophiala* species. Chilean Journal of Agricultural Research 69(4):581-587.
- MUÑOZ, M., R. RIEGEL, P. SEEMANN, P. PEÑAILILLO, F. SCHIAPPACASSE Y J. NUÑEZ. 2011. Relaciones filogenéticas de *Rhodolirium montanum* Phil. y especies afines, basadas en secuencias nucleotídicas de la región ITS y análisis cariotípico. Gayana Botánica (Chile) 68(1):40-48.
- SEEMANN, P., CARRASCO, J. 2012. Propagation Systems for *Lobelia bridgesii*, an Endangered Species from Southern Chile with Ornamental Potential. Acta Horticulturae (in press)
- SEEMANN, P., KRAMM, R., AWAD, G., OJEDA, I AND VÁSQUEZ, M.H. 2012. Rooting responses of some Chilean *Proteaceae* with ornamental potential. Acta Horticulturae (accepted for publication)
- SEEMANN, P., GUTIÉRREZ, T., KRAMM, R., AWAD, G. AND OYANEDEL, R. 2012. Vegetative propagation of selected Chilean woody ornamental species. Acta Horticulturae (accepted for publication)

#### **Resúmenes recientes:**

- SEEMANN F., P., WELDT C., E., JARA M., G. 2009. Establecimiento, multiplicación y enraizamiento de *Rosa canina* L. 60º Congreso Agronómico de Chile, Talca, 27-30.10.2009, Libro de Resúmenes, p.71.
- SEEMANN, P. Y REYES, C. 2010. Conservación a mediano plazo de dos especies amenazadas de extinción: *Lobelia bridgesii* Hook et Arn. y *Valdivia gayana* J. Rémy. 61º Congreso Agronómico de Chile. Santiago, 26-29.10.2010, Libro de Resúmenes, p.69
- ROMERO-MIERES M.<sup>1</sup>, SEEMANN P.<sup>2</sup>, LE QUESNE C.<sup>3</sup>. 2011. Propagación vegetativa de *Corynabutilon vitifolium* y *Corynabutilon ochsenii* (Malvaceae Adans.): dos especies endémicas de Chile. 33 Jornadas Argentinas de Botánica, Posadas, Prov. de Misiones, 07-10.10.2011. Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.):75-76.
- SEEMANN, P., CARRASCO, J., ZURITA, A., RODRÍGUEZ, C., ALVARADO, P., MOLINA, M. 2011. Estrategias de propagación para *Valdivia gayana* J. Rémy, especie endémica amenazada de la Región de Los Ríos. 62º Congreso Agronómico de Chile. Iquique, 26-28.10.2011. Libro de Resúmenes, p.231.
- SEEMANN, P., CARRASCO, J. 2011. Propagation Systems for *Lobelia bridgesii*, an Endangered Species from Southern Chile with Ornamental Potential. VII International Symposium on New Floricultural Crops. Buenos Aires, Argentina, 22-25<sup>th</sup>.11.2011. Scientific Program and Abstracts, p. 79.
- SEEMANN, P., GUTIÉRREZ, T., KRAMM, R., AWAD, G. AND OYANEDEL, R. 2012. Vegetative propagation of selected Chilean woody ornamental species. 2<sup>nd</sup>. International Symposium on Woody Ornamentals of the Temperate Zone. Ghent, Belgium, July 1 – 4, 2012. Programme and Abstracts P56, p.132.
- SEEMANN, P., KRAMM, R., AWAD, G., OJEDA, I AND VÁSQUEZ, M.H. 2012. Rooting responses of some Chilean *Proteaceae* with ornamental potential. 2<sup>nd</sup>. International Symposium on



Woody Ornamentals of the Temperate Zone. Ghent, Belgium, July 1 – 4, 2012. Programme and Abstracts P68, p.138

**SEEMANN, P., ÁVILA, A. Y CARRASCO, J.** 2012. Avances en propagación de Proteáceas chilenas. 63º Congreso Agronómico, Temuco, Chile, 06.-08.11.2012. Libro de Resúmenes, p.314.

#### **SOCIEDADES PROFESIONALES:**

- Student Member American Society for Horticultural Science (1969-70);
- Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile (desde 1974);
- Sociedad Agronómica de Chile (desde 1977);
- Sociedad Chilena de Horticultura (desde 1984);
- The International Plant Propagators' Society (1983-97);
- International Association for Plant Tissue Culture (1991-98);
- Asociación Colombiana de Estudios Vegetales *in vitro* (1991-93);
- Sociedad Botánica de Chile (1994-96);
- International Society for Horticultural Science (desde 1998).

**Dr. Peter Seemann F.**

Valdivia, Chile, noviembre de 2012.

## CURRICULUM VITAE

### 1. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre: Nancy Mónica Leticia Andrade Soto

Instituto: Producción y Sanidad Vegetal

Títulos profesionales: Ingeniero Agrónomo

Grados académicos:

Licenciado en Agronomía, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 1981

Ingeniero Agrónomo, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 1981

Magíster en Ciencias, Mención Microbiología, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 1998

### 2. DOCENCIA

#### 2.1. Asignaturas de pregrado dictadas para estudiantes de Agronomía los últimos 10 años 2002 a la fecha:

**Profesor Responsable:** PSVE 208 Taller de Sanidad Vegetal; AGRO198 Práctica Instituciones; PSVE 141 Fitopatología; PSVE 241 Fitopatología Agrícola;

**Profesor Colaborador:** PSVE 201 Protección Vegetal; PSVE 213 Raíces y Tubérculos; PSVE 295 Proyecto de Memoria; PSVE 204 Manejo y Producción Frutícola; MICR 105 Microbiología; PSVE 246 Olericultura; PSVE 216 Floricultura y Ornamentales; PSVE 297 Memoria de Título

#### 2.2. Tesis y trabajos de titulación de pregrado. (Relacionadas con el cultivo de papas.)

González P. 2000. Evaluación del efecto de la aplicación del cloro y pencycuron sobre *Rhizoctonia solani* (Kuhn) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L. spp *tuberosum* Hawkes). Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Informante.

Elgueta J.C. 2003. Efecto del riego y a la fertilización azufrada sobre la incidencia de sarna plateada (*Helminthosporium solani* Durieu & Montagne en papa (*Solanum tuberosum* L.) cv. Desiree. Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Informante.

Ortega, M. 2004. "Determinación de umbrales de daños, en seis cultivares comerciales de papas (*Solanum tuberosum* L.), utilizando los registros de la patata digital PTR 200, para su posterior uso en la prevención de daños en cosecha y pos-cosecha." Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Informante.

Castro I. 2005. "Determinación de grupos de anastomosis de *Rhizoctonia solani* Kühn (Donk.) aislados desde papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Décima Región de Chile". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

Salas de los Santos C. 2005. "Evaluación de la incidencia de *Spongopora subterranea* (Wall), Lagerh, en tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) utilizando papa semilla enferma con 10% de incidencia". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

Berrocal I. 2005. "Incidencia de las enfermedades de la piel en tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L), cosechados a los 60 y 120 días posterior a su madurez fisiológica". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

Grau P. 2007. "Determinación de tipos citoplasmáticos y diversidad genética a nivel nuclear de la papa nativa y cultivares europeos (*Solanum tuberosum* spp *tuberosum*)". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Informante.

Bahamondes C. 2007. "Efecto de un protocolo (calidad de tubérculo semilla, fecha y profundidad de plantación) en papa (*Solanum tuberosum* L.) del cultivar Desirée, sobre el rendimiento y enfermedades de la piel de los tubérculos. Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

Morales F. 2008. "Utilización de cobertura y su efecto sobre la incidencia de "sarna plateada" (*Helminthosporium solani* Dur. and Mont.) cv. Desirée almacenados bajo condiciones de bodega y cámara de frío". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

Parra J. 2009. "Estudio del uso de papa semilla certificada, fecha y profundidad de plantación para mejorar el rendimiento y la calidad sanitaria y comercial del cultivo de la papa. (*Solanum tuberosum* L. ssp. *tuberosum* Hawkes)". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

Almarza M. 2009. "Determinación de especies de los géneros *Golovinomyces* (*Erysiphe*) y *Alternaria* que afectan el cultivo de achicoria (*Cichorium intybus* L. var *sativum* Biskolff) en Chile". Tesis Agronomía, Universidad Austral de Chile. Patrocinante.

### 2.3. Asignaturas de Postgrado dictadas para estudiantes de Magíster en Cs. Vegetales

**Profesor Responsable:** PSVE 303 Tópicos Especiales I; PSVE 307 Micología Vegetal

**Profesor Colaborador:** PSVE 300 Seminario Bibliográfico

## 3. INVESTIGACION

### 3.1. Proyectos de investigación

2000-2002 Proyecto DID 2001-10. "Evaluación del germoplasma chileno de papas: a) factores citoplasmáticos relacionados con fertilidad sexual y b) resistencia a sarna y rizoctonia." Investigador Colaborador.

2001-2005 Proyecto FONDO SAG 24-10-100. "Diseño de una estrategia de control integrado orientada a incrementar la calidad fitosanitaria del cultivo de la papa en la región sur de Chile." Investigador Responsable.

2002 Proyecto FIA PR-V-2002-A-018. "Calidad y manejo integrado de enfermedades en el cultivo de la papa". Investigador Colaborador.

2006-2008 Proyecto DID S-2006-06. "Identificación del fitoplasma causante de escoba de bruja en murta (*Ugni molinae* Turcz.) y determinación del agente causal de escoba de bruja en plantas de chaura (*Gaultheria phillyreifolia* (Pers.) Sleumer). Investigador Responsable.

2009-2012 Proyecto DID S-209-68. "Evaluación agronómica y fecha de siembra de nuevos germoplasmas de haba (*Vicia faba* L.) tipo determinados (*Baby*) con potencial agroindustrial para la región de Los Ríos". Investigador Colaborador.



2011-2013 Proyecto DID S- 2011-42. "Detección, identificación y cuantificación del fitoplasma del grupo Ash Yellows en especies de malezas asociadas a murtila (*Ugni molinae* Turcz.), mediante técnicas moleculares." Investigador Responsable.

### 3.2. Publicaciones

#### Artículos en revistas ISI

- 2009 Andrade, N., Villagra, C. & Arismendi, N. "Evidencias microscópicas y moleculares de la presencia de fitoplasmas en plantas de murta (*Ugni molinae* Turcz.) afectadas por la enfermedad "escoba de bruja". *Tropical Plant Pathology* 34 (4): 245-249. (Autor).
- 2009 Arismendi, N., Carrillo, R., Andrade, N., Riegel, R. and Rojas, E. "Evaluación del color y la posición de trampas en la captura de Cicadélidos en *Gaultheria phillyreifolia* (Ericaceae) afectadas por fitoplasmas" *Neotropical Entomology*. 38 (6) (Co-autor, Autor de correspondencia).
- 2010 Arismendi, N., Andrade, N., Riegel, R. and Carrillo, R. "Presence of a phytoplasma associated with witches broom disease in *Ugni molinae* Turcz. and *Gaultheria phillyreifolia* (Pers.) Sleumer determined by Dapi, PCR, and DNA sequencing. *Chilean Journal of Agricultural Research* 70(1): 26-33. (Co- autor, Autor de correspondencia).
- 2011 Arismendi, N., González, F., Zamorano, A., Andrade, N., Pino, A., y Fiore, N. 2011. Molecular identification of "*Candidatus* Phytoplasma fraxini" in murta and peony in Chile. *Bulletin of Insectology* 64: 95-96.

#### Artículos en revistas con comité editorial (Scielo, Scopus, otros)

- 2005 Giovanini, C., Andrade, N., Valenzuela E., Castro, I. y Contreras, A. "Caracterización morfológica y patogénica de *Rhizoctonia solani* Kühn a partir de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) provenientes de diferentes predios de la X Región de Chile." *Idesia*. 23 (1) 13-18.
2006. Castro, I., Andrade, N., Valenzuela, E. y Contreras, A. "Identificación de grupos de anastomosis de *Rhizoctonia solani* Kühn aislados desde papa (*Solanum tuberosum* L.), en la Décima Región de Chile." *Fitopatología*. 41 (1): 10-14.
- 2008 Andrade, N., Contreras, A. y Castro, I. "Evaluación comparativa del efecto en el rendimiento y sanidad de la papa al utilizar semilla certificada y sin certificar." *Agro Sur*. 36 (2) 63-66.
2010. Arismendi N., Carrillo R. y Andrade N. Mollicutes fitopatógenos transmitidos por insectos: Interacciones y efectos en sus vectores. *Agro Sur*. 38: 55-67.

#### Ponencias en congresos: Expositor en los últimos 10 años

Congreso Agronómico de Chile: 23 trabajos  
Congreso Sociedad Chilena de Fitopatología: 12 trabajos.

#### Arbitraje de proyectos los últimos 10 años

FONDECYT: 8 proyectos  
FIA : 1 proyecto

#### Arbitraje de artículos los últimos 10 años

Investigación Agraria: 1  
FIA  
Convocatoria Nacional Proyectos 2012-2013  
Formato Plan Operativo v. 15-feb.-2013  
67 / 68



Bosque: 2  
Agro Sur: 4  
Interciencia: 1  
Chilean Journal of Agricultural Research: 3

#### 4. ACTIVIDADES DE EXTENSION (Libros, capítulos de libros, revistas)

2002. Acuña, I. y Andrade, N. "La sarna común de la papa". Informativo Instituto Investigaciones Agropecuarias, INIA, CRI Remehue. Informativo N° 37.

2004. Andrade, N., Castro, I., y Carrasco, J. Principales enfermedades del cultivo de la papa en la Xª Región. Imprenta América. 20p.

2006. Andrade, N., Acuña, I., González, S., Castro, I., Sagredo, B., Contreras, A. y Carrasco, J. Determinación de la magnitud del problema ocasionado por las enfermedades endémicas (rizoctoniasis, sarna plateada, sarna común y pudrición seca) en el cultivo y almacenamiento de la papa. ACHIPA. 8 (25): 2- 4

#### 4.4. Actividades: Expositor en temas relacionados con el cultivo de la papa los últimos 10 años.

- II Seminario Latinoamericano de la papa: Uso y comercialización. Puerto Varas.
- Seminario: Problemas fitosanitarios: Enfermedades Cuarentenarias; Su implicancia en países latinoamericanos para el comercio de papa fresca. Puerto Varas.
- Seminario: Calidad y manejo de enfermedades en el cultivo de la papa. INIA/UACH/FIA. Puerto Varas.
- Curso-Taller de Capacitación para pequeños agricultores de Los Muermos. Situación actual de la sanidad de la papa en la zona sur.
- Seminario: Manejo integrado de enfermedades de la papa. INIA/CARILLANCA. Temuco.
- Curso-Taller de Capacitación para pequeños agricultores de Los Muermos. Principales enfermedades del cultivo de la papa en la Xª Región.
- Taller de Capacitación para pequeños agricultores de El Rosario, Calbuco. Principales enfermedades del cultivo de la papa en la Xª Región.
- Seminario; "Mercado de semillas en Chile: Legislación, Producción y Comercio". Valdivia
- Curso para pequeños agricultores de Prodesal de Furoño. Principales enfermedades del cultivo de la papa.
- Curso-Taller de Capacitación para pequeños agricultores de Los Lagos. Principales enfermedades del cultivo de la papa en la Xª Región.