



## FORMULARIO DE POSTULACIÓN

### ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACION AGRARIA 2014 - 2015

**CÓDIGO**  
(uso interno)

--

#### SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

##### 1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

**Modelo productivo, eficiente y moderno, para el cultivo industrial de maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, enfocado en implementar y validar la cosecha mecanizada de la fruta**

##### 2. SUBSECTOR Y RUBRO DE LA PROPUESTA Y ESPECIE PRINCIPAL, SI APLICA.

Subsector	Fruticultura
Rubro	Frutales menores / Berries
Especie (si aplica)	Maqui, <i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz

##### 3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Inicio:	1 de Febrero 2015
Término:	31 de Enero 2018
Duración (meses):	36 meses

##### 4. LUGAR EN EL QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA

Región	Del Maule (VII región)
Provincia(s)	Curicó
Comuna(s)	Curicó, sector Los Niches

## 5. ESTRUCTURA DE COSTOS TOTAL DE LA PROPUESTA

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo de aportes FIA y contraparte estudios y proyectos de innovación agraria 2014".

Aporte		Monto (\$)	Porcentaje (%)
FIA			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

## SECCIÓN II: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA

### 6. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE

Se debe adjuntar:

- Carta de compromiso de la entidad postulante en Anexo 1.
  - Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante y antecedentes comerciales de la entidad postulante Anexo 2 y 3 respectivamente.
  - Antecedentes curriculares de la entidad postulante en Anexo 4.
- Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

#### 6.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Agrícola Ana María S.A.

Giro/Actividad: Agrícola

RUT:

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Empresa mediana

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):

Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número):

-----

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región) / domicilio postal:

Teléfono/Fax:

Celular:

Correo electrónico:

Usuario INDAP (sí/no):

<b>6.2. Representante legal de la entidad postulante</b>
Nombre completo: Jaime Crispi Soler
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Director
RUT:
Nacionalidad: Chileno
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono/Fax:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Médico Veterinario
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
<b>Si corresponde contestar lo siguiente:</b>
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): Mediano
Rubros a los que se dedica: Cerezas, Manzanas, Maqui
<b>6.3. Breve reseña de la entidad postulante</b>
Indicar brevemente la historia de la entidad postulante, cuál es su actividad y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta.
(Máximo 3.500 caracteres)
<p>Agrícola Ana María Ltda es una empresa de carácter agrícola con más de 60 años de actividad en el rubro de frutales en la Provincia de Curicó. El padre de los actuales dueños, Don José Crispi, partió con un huerto de cerezas para consumo fresco en la comuna de Romeral que aún existe y produce cerezas que se exportan a los más exigentes mercados a nivel mundial. Desde aquellos tiempos hasta hoy los cambios han transformado a Agrícola Ana María en una empresa con 4 campos ubicados en distintas comunas de la provincia, todos ellos con modernas tecnologías de manejo agronómico, riego tecnificado, infraestructura para bodega y almacenaje, oficinas, baños, casa habitación, etc.</p> <p>Actualmente la empresa posee 130 hás de cerezo, 35 hás de manzanos orgánicos, 2 hás de kiwis 10 hás de praderasy un huerto piloto de maqui de 0,25 hás.</p> <p>La empresa no solo se ha modernizado en cuanto a equipamiento, infraestructura y manejos agronómicos, también en cuanto a sus capacidades de gestión ya que hoy cuenta con el liderazgo de un Gerente Agrícola con amplia experiencia en manejo y gestión de huertos</p>

frutales modernos y que responde directamente al Directorio de la empresa. Cada huerto cuenta a su vez con un Encargado de Huerto de dedicación exclusiva al huerto a su cargo. Además la empresa ha instalado el moderno sistema de gestión denominado Simapro que permite integrar a todos los trabajadores (jefe de huerto, supervisores, operarios, gerente, etc) en la definición, seguimiento y evaluación de los indicadores de productividad de los procesos asegurando la sostenibilidad de éstos y sus resultados La empresa ha demostrado capacidades de gestión y planificación al implementar y certificar, desde el año 2003, la certificación orgánica para USA, UE y Chile en uno de sus huertos. Además todos los huertos cuentan también con certificación Global Gap para exportación de fruta fresca.

Actualmente Agrícola Ana María participa como empresa asociada en dos proyectos de maqui, en el proyecto Fondef “Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial”. Y en el proyecto FIA denominado “Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O’Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial

**6.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado. (Marque con una X)**

<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>X</b>
-----------	-----------	----------

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

Cofinanciamiento:	
Nombre agencia:	
Nombre proyecto:	
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	
Fecha de término:	
Principales resultados:	

## 7. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Si corresponde se debe repetir para cada uno de los asociados

Se debe adjuntar:

- Carta de compromiso de la entidad asociada en Anexo 1.
- Antecedentes curriculares de la entidad asociada en Anexo 4

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación, si corresponde.

### 7.1. Asociado 1

Nombre: Agroindustrial Surfrut Ltda

Giro/Actividad: Agroindustria

RUT: . . . . .

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): empresa grande

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):

Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número):

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región) / domicilio postal:

Teléfono/Fax:

Celular:

Correo electrónico:

Usuario INDAP (sí/no):

### 7.2. Representante legal del(os) asociado(s)

Nombre completo: Jaime Crispi Soler

Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Director

RUT:

Nacionalidad: Chileno

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono/Fax:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Médico Veterinario

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

<b>Si corresponde contestar lo siguiente:</b>
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):
Rubros a los que se dedica:
<b>7.3. Reseña del(os) asociado(s)</b>
Indicar brevemente la historia de cada uno de los asociados, sus respectivas actividades y cuál es su vinculación a las diferentes áreas o ámbitos de la propuesta. Complete un cuadro para cada asociado.
(Máximo 2.000 caracteres) Surfrut es una empresa agroindustrial que ha desarrollado sus actividades en la comuna de Romeral por más de 50 años. Sus inicios fueron en el rubro agrícola sin embargo poco a poco empieza a desarrollar negocios y procesos agroindustriales como la deshidratación de uvas y manzanas y elaboración de conservas de cerezas. A partir del año 1982 se transforma formalmente en una Agroindustria elaboradora de frutas y hortalizas deshidratadas y conservas.  Durante este proceso de cambio Surfrut ha realizado significativos aportes a la agricultura de la Región del Maule; En el año 1987 introdujo en la zona el cultivo del pimiento para deshidratado y en 1997 hace lo mismo con el cultivo de apio, también para deshidratado. En el 2003 se transforma en la primera empresa en exportar manzanas deshidratadas orgánicas, negocio que hoy en día representa casi el 20% de las exportaciones.  Nuestro proceso más importante y tradicional es la deshidratación de manzanas, proceso en el cual se deshidratan 25.000 toneladas anuales de fruta fresca, lo que implica un impacto sobre más de 2000 háts de manzanos ya que nos abastecemos de la fruta comercial, la que corresponde aproximadamente a un 20% de la producción total de un huerto adulto. Estos volúmenes nos permiten exportar 2.300 toneladas de manzana deshidratada cada año, lo que nos posiciona en el segundo lugar mundial en este negocio. La mayor parte se exporta, principalmente a Norteamérica con un 53% de las ventas, seguido de Europa con un 30%, Latinoamérica 10%, Oceanía con 5%, el 2% restante se vende en el país. En los últimos 5 años la empresa ha desarrollado y puesto en el mercado dos productos snack saludables de

manzana deshidratada los que se han comercializado con éxito en el mercado nacional e internacional y representan la decisión de la empresa de orientar su producción hacia el mercado retail e ir disminuyendo la proporción de ingredientes o productos de menor valor agregado. Si bien los nuevos productos por ahora en volumen significan menos del 20% del total de ventas (200 toneladas anuales), a nivel de ingresos representan casi el 20% de los ingresos de la empresa.

Actualmente Surfrut participa como empresa asociada en dos proyectos de maqui, en el proyecto Fondef "Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial". Y en el proyecto FIA denominado "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial"

#### **7.4. Describa la forma de organización que establecerá el o los asociados con el postulante**

(Máximo 2.000 caracteres)

La entidad postulante Agrícola Ana María S.A. será la responsable general del proyecto y también la responsable ante FIA. Agroindustrial Surfrut Ltda por su parte estará encargada de realizar las actividades relacionadas con el objetivo N°4 del proyecto y que corresponden a las actividades de desarrollo de nuevos productos y de mantención de las propiedades funcionales de la fruta fresca en dichos productos. Para realizar estas actividades Agroindustrial Surfrut Ltda pondrá a disposición del proyecto a Felipe Torti Solar como Coordinador Alterno, encargado de la coordinación administrativa y financiera del proyecto como también será reemplazante del coordinador general en caso de ser necesario. También estará a disposición del proyecto César Quezada, Encargado de Desarrollo de Nuevos Productos quien tendrá la responsabilidad de planificar gestionar y evaluar las actividades de desarrollo de nuevos productos propiamente tal. Estos dos representantes de Surfrut forman parte del equipo técnico del proyecto y por lo tanto deberán participar en las reuniones de planificación, coordinación y evaluación.

Toda la información y resultados obtenidos en la ejecución del objetivo 4 del proyecto, que corresponde a Surfrut serán informadas periódicamente mediante informes escritos al Coordinador General de la propuesta

## 8. IDENTIFICACION DEL CORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo: Andrés Chávez Yañez

RUT:

Profesión: Ingeniero Agrónomo

Nombre de la empresa/organización donde trabaja: Agrícola Ana María S.A.

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono / fax:

Celular:

Correo electrónico:

### 8.1. Reseña del coordinador de la propuesta

Indicar brevemente la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador de la propuesta.

(Máximo 2.000 caracteres)

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Concepción sede Chillán, con vasta experiencia en la producción y manejo técnico de frutales de diversas especies como Uva de mesa, Carozos, Manzanos, Kiwi, Arándanos y Avellano europeo.

Además respecto al desarrollo profesional este ha estado vinculado a importantes empresas frutícolas nacionales y extranjeras como Copefrut, Lafrut, Surfrut y Chiquita, en las cuales además de ser el responsable del manejo técnico y productivo ha tenido la responsabilidad de formar equipos de trabajo tanto a nivel administrativo como de campo en numerosas unidades productivas, con una clara orientación a lograr productos que se mueven en los mayores estándares de calidad y exigencias de mercado.

Dentro de los últimos desafíos ha estado vinculado a la ejecución y desarrollo de innovadores proyectos de producción de fruta sana u orgánica con especies como manzanos, maíz orgánico y en los últimos 3 años con un proyecto Fondef de clones seleccionados de maqui bajo condiciones orgánicas. Proyecto en el cual se ha logrado validar ciertas condiciones de

clones seleccionados con aptitudes favorables para la resistencia a heladas, con hábitos arbustivos y precocidad en producción fundamentales para las oportunidades de lograr un modelo económico exitoso.

En maqui además ha estado también trabajando en otro proyecto relacionado con la propagación in vitro y manejo en huerto de plantas de laboratorio, participando en salidas a terreno, charlas técnicas para implementación de sensores de riego, poda y otras actividades que se han ido realizando estos últimos 3 años con este y otros proyectos relacionados con maqui, junto con de algunas iniciativas privadas de establecimiento y desarrollo de maqui en la zona sur de Chile.

## SECCIÓN III: CONFIGURACION TECNICA DE LA PROPUESTA

### 9. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

Indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados de la propuesta.

(Máximo 3.500 caracteres)

El presente proyecto denominado “Modelo productivo, eficiente y moderno, para el cultivo industrial de maqui *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, enfocado en implementar y validar la cosecha mecanizada de la fruta” es presentado a FIA por la entidad postulante Agrícola Ana María S. A. y por la empresa asociada Agroindustrial Surfrut Ltda, ambas empresas con un decidido interés en promover el cultivo industrial de maqui en Chile y en elaborar productos de alta calidad a partir de su fruta, aprovechando la relevancia que este fruto nativo de nuestro país ha tomado en el mercado internacional de alimentos funcionales y saludables.

El objetivo principal del proyecto es Diseñar, implementar y validar un modelo productivo para cultivar maqui, *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. con un manejo agronómico que permita cosechar en forma mecanizada su fruta para uso agroindustrial. Para lograrlo se implementará un huerto piloto en un predio de la empresa postulante sobre el cual se realizarán los manejos agronómicos necesarios para lograr una producción de fruta que permita hacer rentable el cultivo industrial de esta especie de crecimiento silvestre hasta la fecha. Una condición clave para lograr que este nuevo cultivo industrial sea rentable es la implementación y validación de algún método de cosecha mecanizada de la fruta. El logro de este objetivo es de gran importancia pues el principal problema de esta planta es que produce fruta muy pequeña y muy adherida al pedicelo, lo cual dificulta y encarece su cosecha requiriendo una gran cantidad de mano de obra que hoy en día es un recurso escaso y de elevado costo para el productor agrícola. Debido a lo anterior es que el proyecto considera un completo y detallado análisis financiero del cultivo y muy especialmente de la labor de cosecha, que permita comprobar su mayor eficiencia en comparación a la cosecha manual y, por lo tanto, constituirse gracias a esta información, en una alternativa rentable de cultivo para el pequeño y mediano agricultor.

En paralelo la empresa asociada Agroindustrial Surfrut Ltda realizará dos ensayos de producción de nuevos productos agroindustriales que tienen como objetivo no solo entregar al mercado nacional e internacional dos nuevas opciones de consumo de maqui y las propiedades funcionales que ello conlleva, sino que sobretodo demostrar que se puede satisfacer y aumentar la actual demanda mundial que existe por ingredientes funcionales elaborados con maqui y también de productos terminados para el mercado retail. De esta manera se pretende generar un aumento en el consumo lo que llevaría a aumentar también la demanda por fruta de calidad y seguridad que se debiera producir cada día más en huertos industriales en desmedro de la producción silvestre.

Parte importante de este proyecto lo constituye la difusión de los avances y resultados ya que se espera incentivar el interés de los pequeños y medianos agricultores por este nuevo

cultivo. Se considera la realización de dos charlas de difusión y de dos días de campo, además de la elaboración de una completa Ficha del Cultivo del Maqui con toda la información técnica y financiera recopilada en el proyecto y fotografías a color, la cual será repartida entre los interesados por este cultivo.

## 10. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Los objetivos propuestos deben estar alineados con el problema y/u oportunidad planteado.  
A continuación indique cuál es el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta.

### 10.1 Objetivo general<sup>1</sup>

Diseñar, implementar y validar un modelo productivo para cultivar maqui, *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. con un manejo agronómico que permita cosechar en forma mecanizada su fruta para uso agroindustrial

---

<sup>1</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.

## 10.2 Objetivos específicos<sup>2</sup>

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Diseñar e implementar un huerto piloto para cultivar maqui que permita observar, registrar, intervenir y manejar sus estados fenológicos y las variables agronómicas del cultivo, implementar ensayos de distancias de plantación, formación, poda y conducción y seleccionar un sistema de manejo agronómico que permita la cosecha mecanizada de la fruta.
2	Probar, evaluar y, en caso de ser necesario, adaptar maquinarias y equipos de cosecha mecanizada que permitan que esta labor sea más eficiente desde el punto de vista del rendimiento, calidad de la fruta y costo que la cosecha manual
3	Establecer la rentabilidad del sistema productivo del cultivo de maqui para destino agroindustrial mediante el registro detallado y análisis de los costos de producción, rendimiento productivo y precios de compra de fruta en el mercado que permita validar la opción del cultivo comercial de maqui.
4	Lograr la incorporación de frutos de maqui en dos procesos agroindustriales (deshidratado convencional en secador de tambor y elaboración de puré sin concentrar.) de manera de obtener dos nuevos productos para el mercado nacional e internacional que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca

<sup>2</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 un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

## 11. JUSTIFICACIÓN Y POTENCIAL IMPACTO

Identificar y describir claramente el problema y/u oportunidad que da origen a la propuesta, en el marco de los objetivos de la convocatoria, así como sus impactos potenciales.

### 11.1 Identificación del problema y/u oportunidad

Incluir antecedentes de mercado que describan la demanda actual y/o potencial de los productos y/o servicios generados en la propuesta o derivados del proceso de innovación de ésta, considerando también la oferta de los productos y/o servicios que compiten con los generados en la propuesta.

(Máximo 3.000 caracteres)

El maqui, *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz, es una especie nativa chilena perteneciente a la familia *Elaeocarpaceae*. Históricamente los frutos de maqui se han consumido en el sector rural de la zona centro sur y sur de nuestro país, y muy especialmente por el Pueblo Mapuche, quienes tienen una relación ancestral con este fruto al cual le atribuyen propiedades medicinales preventivas y curativas de males y enfermedades. Mantenido por siglos en esta condición de semi anonimato, en los últimos años la ciencia ha descubierto el porqué de estas propiedades curativas atribuidas por los mapuches a este fruto.

El maqui tiene el más alto nivel de antioxidantes (ORAC) de todas las frutas conocidas y medidas por el brunswick Laboratories de EE.UU (Fundación Chile 2012) principalmente gracias a que es un fruto rico en antocianinas, pigmentos de color púrpura con alta actividad antioxidante. En el fruto de maqui destacan especialmente los altos niveles de delfinidinas, antocianinas que han demostrado una potente actividad antiinflamatoria, por lo que ayudan a reducir el riesgo de varias enfermedades degenerativas que involucran inflamación como la diabetes, enfermedad cardiovascular, artritis y otras. Estos pigmentos también inhiben el crecimiento de las células del cáncer de colon. Otras fuentes mencionan que su consumo ayuda a perder peso corporal, reducir el envejecimiento ayudando a ver la piel limpia y joven, aumenta la tasa de metabolismo y con ello se mejora el sistema cardiovascular, aumenta el nivel de energía en el cuerpo, también indican que su consumo es completamente sano y natural, sin ningún tipo de efectos secundarios.

Este descubrimiento ha generado un inusual y explosivo interés a nivel mundial por conocer más acerca de esta nueva "superfruta" lo que además ha incrementado su consumo y su demanda en los mercados internacionales. Hoy se pueden encontrar con facilidad decenas de sitios web y empresas que ofrecen productos elaborados en base a maqui; frutos enteros y en polvo liofilizados (una forma de deshidratado que mantiene gran parte de las características del producto fresco), jugos, concentrados, bebidas energéticas, suplementos alimenticios, etc.

Esta creciente demanda internacional ha significado una revolución en la faena de recolección del maqui en la zona centro sur y sur de nuestro país, donde la planta de maqui crece en macales silvestres (sectores de bosques o campos donde se encuentran agrupaciones de plantas de maqui) los que están siendo cosechados en forma indiscriminada para poder suplir la mayor demanda de fruta. Lo negativo de esta situación es que la cosecha se realiza arrancando las ramas productivas de los árboles y luego azotándolas contra una superficie para que el fruto se desprenda de ella. Esta destructiva práctica se debe a que los frutos de maqui se encuentran fuertemente adheridos al pedúnculo lo que se traduce en una importante limitante para la labor de cosecha. En el caso de un cultivo de maqui a escala comercial esta

dificultad, sumada al reducido tamaño del fruto propiamente tal, de solo unos 5 mm de diámetro, significaría un alto requerimiento de mano de obra para poder cosechar las plantas, las que se estima deberían llegar a producir entre 3 y 6 kg promedio en su momento de máxima producción. Este nivel de producción requeriría aproximadamente unas x jh x ha al momento de cosecha, cifra muy elevada en comparación a las x jh /há que requiere, por ejemplo, una cosecha de arándanos.

Este elevado requerimiento de mano de obra se transforma en un factor aún más negativo cuando lo analizamos en la perspectiva de la escasez de mano de obra, que sufre nuestra agricultura, ante el éxodo de la fuerza laboral hacia trabajos en sectores mejor remunerados y con mejores condiciones como el retail y la minería. Más aún, el maqui se cosecha entre mediados de diciembre y fines de enero en la zona centro sur, época en que la mano de obra es aún más escasa y cara pues se producen las cosechas de cerezas, ciruelas, arándanos, peras y las primeras manzanas.

Sin embargo, para contrarrestar este problema, aparece la oportunidad que ofrece la creciente demanda por este fruto en el mercado internacional, demanda que es principalmente o casi en su totalidad, por productos industrializados y no por la fruta entera en estado fresco. Esta situación permite pensar en la posibilidad de implementar la cosecha mecanizada de la fruta, y de esta manera disminuir el alto costo que requeriría la cosecha manual.

## 11.2 Describa la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector productivo en el cual se enmarca la propuesta

(Máximo 3.000 caracteres)

El problema del alto costo y alta demanda por mano de obra que tendría la cosecha de un huerto comercial de maqui es relevante para el sector productivo pues no permite por el momento establecer cultivos comerciales de esta especie.

En nuestro país existirían alrededor de 170.000 hectáreas de maqui en Chile, entre las regiones de Coquimbo y Aysen, incluyendo las islas de Juan Fernández y Chiloé (Catastro del Bosque Nativo, 1997, CONAF–CONAMA–BIRF), sin embargo toda la superficie es silvestre no existiendo registros de ninguna plantación comercial con manejo agronómico a la fecha.

Si bien existe un pequeño pero tradicional mercado interno para el maqui, (venta en fresco en mercados locales de la zona centro sur y sur del país y comercialización de productos de repostería y licorería tradicional) la mayor demanda que se ha generado en los últimos años está generada por el sector productivo de la agroindustria elaboradora de alimentos saludables y funcionales.

El Instituto Forestal de Chile – Infor, en su Monografía del Maqui, señala que la primera exportación de este fruto se realizó el año 1996, también menciona que hasta el año 2010 tan solo seis empresas habían realizado exportaciones de esta fruta como alguno de los siguientes productos: Fruto fresco, Fruto congelado, Fruto deshidratado, Fruto liofilizado, Jugo concentrado u Hojas deshidratadas. Según la misma fuente, al año 2011 el mayor monto fob exportado correspondía al jugo concentrado con U\$ 626.534 FOB, en segundo lugar el fruto deshidratado en polvo con U\$537.530 FOB, el tercer lugar lo ocupaba, muy por debajo, el fruto congelado con tan solo U\$ 38.921. Por otro lado, los volúmenes exportados a la misma fecha indicaban que el jugo concentrado también ocupaba el primer lugar con 24.195 kilos, seguido por el fruto deshidratado en polvo con 13.808 kilos y el fruto congelado con 9.600 kilos, ese año los únicos otros productos que se exportaron fueron 340 kilos de fruto deshidratado entero y 55 kilos de fruto liofilizado entero. De la información anterior se desprende que el jugo concentrado tiene un valor FOB x kilo de U\$25.8, el fruto deshidratado en polvo de U\$38.9 y el fruto congelado de U\$4. Estas cifras demuestran que existe una real demanda del mercado internacional hacia la agroindustria nacional por productos procesados de maqui, demanda que va a aumentar en la medida que aumenta la conciencia y la información que maneja el consumidor sobre los beneficios de los antioxidantes que aportan algunos alimentos y sobretodo el maqui que lidera el ranking de las frutas con mayor actividad antioxidante.

Lamentablemente el crecimiento de la oferta de maqui para la agroindustria está limitada a la recolección de fruta silvestre pues hoy no existe un modelo productivo que permita asegurar a los agricultores que la producción comercial de maqui es técnicamente posible y económicamente rentable. Esta incertidumbre se origina principalmente en el problema descrito y que es el alto costo de cosecha y alta demanda de mano de obra que se estima se va a requerir para un huerto comercial de maqui.

Además el sector agroindustrial se enfrenta a otro problema que es el actual desconocimiento del origen de la fruta comprada ya que al no existir huertos comerciales

establecidos no existe la posibilidad de hacer trazabilidad a la fruta fresca y, por lo tanto, tampoco a los alimentos y productos elaborados con dicha fruta. Esto también es un problema relevante pues hoy en día la trazabilidad de los alimentos y la seguridad alimentaria es un requisito básico para toda empresa que pretenda exportar a los exigentes mercados internacionales. Estados Unidos es, junto con Europa y Japón, uno de los países más exigentes en cuanto a trazabilidad y seguridad alimentaria y es también el principal mercado a la fecha para el maqui chileno. Según la Monografía del Maqui del INFOR, el principal país demandante de productos derivados del maqui es Estados Unidos, que representa el 93,4% de los montos de exportaciones, muy por debajo se encuentra Francia y Australia con el 3,1 y 2,1% respectivamente. Un adecuado, promisorio y rentable posicionamiento a nivel mundial del maqui chileno como un producto seguro e inocuo para el consumidor depende fuertemente de que se logren establecer huertos comerciales de este cultivo que permitan asegurar su trazabilidad y seguridad alimentaria.

### **11.3 Describa la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa**

(Máximo 3.000 caracteres)

La creciente demanda e interés del mercado internacional por este fruto, que solo puede encontrarse en nuestro país, es una gran oportunidad porque debería convertirse en el corto plazo en una nueva alternativa de cultivo comercial para las pymes agrícolas que hoy tienen pocas alternativas de cultivos que tengan alta rentabilidad y relativamente poco riesgo como parece ser el cultivo de maqui, una planta que es altamente productiva y vigorosa, aparentemente sin alternancias en la producción, alta precocidad (produce al segundo año) y con baja susceptibilidad a heladas. Si la demanda internacional realmente continúa creciendo como se espera gracias a los confirmados beneficios para la salud que esta fruta entrega, entonces el cultivo comercial de maqui en pequeñas y medianas superficies debería ser la solución para que la agroindustria nacional pueda satisfacer la demanda internacional. Más aún, hoy en día en que trazabilidad y seguridad alimentaria son dos atributos básicos para el éxito de cualquier producto en el mercado, por lo que los compradores tanto nacionales como extranjeros siempre van a preferir abastecerse de fruta proveniente de un huerto comercial que de la que proviene de macales silvestres. Debido a lo anterior, el problema es relevante para la pyme agrícola porque con los altos costos de la mano de obra y su baja disponibilidad durante los meses en que se cosecha el maqui, hoy el cultivo de esta especie no se presenta como una alternativa de rentabilidad asegurada para la pyme agrícola. En este momento no se sabe realmente cuánto podría costar la cosecha de un kilo de maqui en un futuro huerto comercial, y debido a esto, hoy existe un relativamente bajo interés por establecer plantaciones comerciales de maqui en el país, a pesar de que la demanda existe y que hay agroindustrias que no logran abastecerse de toda la fruta que necesitan para satisfacer la demanda internacional.

En relación a la pequeña y mediana empresa agroindustrial, también se trata de una gran oportunidad pues si, como se prevé, aumenta la demanda internacional también van a aumentar las opciones de comercialización de las pymes agroindustriales. Hoy el maqui se comercializa desde Chile al extranjero como fruto congelado, deshidratado en polvo y jugo concentrado, en menor medida también se exporta como extracto, deshidratado entero y liofilizado en polvo. Con el aumento de la demanda se espera no solo que aumenten los volúmenes exportados de este tipo de productos sino también que las agroindustrias, sobre todo las pymes, desarrollen nuevos productos completamente elaborados en Chile para el mercado retail y que aumente también la cantidad de matrices de productos (galletas, pastelería, barras, cereales, yogurts, helados, etc) a las que se les puede agregar maqui como ingrediente funcional y así aumentar las propiedades funcionales y saludables de estos alimentos que incorporan maqui en su formulación.

**11.4 Describa los potenciales impactos y/o beneficios económicos, sociales y medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta y/o sus resultados posteriores**

Incluir la identificación de los beneficiarios actuales o potenciales del proyecto y su vinculación con la pequeña y mediana agricultura.

(Máximo 3.000 caracteres)

Debido a que el destino comercial de la fruta es la industrialización, no se requeriría una cosecha muy cuidadosa pues los frutos van a ser procesados y no consumidos directamente en su forma original. Esta condición permite pensar que una cosecha mecanizada o semi mecanizada sería de gran relevancia para este cultivo ya que permitiría reducir fuertemente el costo de la cosecha sin tener que recurrir a la cada vez más escasa mano de obra disponible en la época de cosecha.

El principal impacto que debería producirse con la realización de esta propuesta es económico y se vería reflejado en el inicio y despegue del cultivo comercial del maqui en nuestro país, crecimiento que debería ser producido en su mayor parte, o en su totalidad, por la pequeña y mediana empresa agrícola. Esto va a significar también posicionar a nuestro país como un proveedor global y confiable de este nuevo “superberry” a nivel mundial. Las pymes agrícolas dispondrán así de una nueva opción de negocio a través de este cultivo que gracias a la cosecha mecanizada tendrá una mayor rentabilidad para el agricultor.

Las pymes agroindustriales que procesan y exportan este fruto también se verían beneficiadas con una mayor oferta de fruta de calidad y con un mucho mayor nivel de seguridad alimentaria al ser fruta totalmente trazable. De esta manera deberían aumentar los volúmenes y la diversidad de productos exportados y como consecuencia un aumento en las utilidades de las empresas involucradas.

Desde el punto de vista medioambiental es un gran impacto positivo el que la oferta de fruta de maqui empiece a provenir de huertos establecidos bajo manejo agronómico en desmedro de la fruta que proviene de macales silvestres, disminuyendo así el daño que se le hace a estos frágiles ecosistemas al ser intervenidos de manera masiva y descuidada por cosecheros y vehículos, que causan daños no solo al macal sino también a las especies forestales nativas aledañas. Algo similar mencionan Arribillaga y Zegers en 1998, citados en la Monografía de Maqui, quienes indican que debido a un desconocimiento de las técnicas básicas de manejo productivo de la especie como por ejemplo poda, fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades, se ha provocado una sobre explotación del recurso.

Desde el punto vista social no se detectan impactos del presente proyecto

## 12. NIVEL DE INNOVACIÓN

### 12.1 Describir la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado

(Máximo 3.000 caracteres)

Para resolver el problema de la escasez y alto costo de la mano de obra en la época de cosecha, es que se propone desarrollar, por una parte, un manejo agronómico para adaptar el cultivo de maqui a la cosecha mecanizada o semi mecanizada, y por otra parte, evaluar, validar y adaptar maquinarias y equipamiento para que sean capaces de cosechar maqui en forma económicamente eficiente.

La innovación de este proyecto consiste en la definición y validación de un modelo productivo que permita manejar comercialmente un cultivo de maqui acondicionado para la cosecha mecanizada de la fruta

Para ello se requiere definir en detalle los diferentes manejos agronómicos que deben implementarse en el cultivo de manera de lograr un óptimo rendimiento productivo con el menor costo posible y la mayor rentabilidad.

Se va a establecer un cultivo tamaño piloto de maqui en el cual se evaluará el efecto de diferentes densidades de plantación, podas y conducción que permitan y faciliten el paso de la maquinaria de cosecha, incluyendo cosechadoras automotrices. También se evaluará el efecto de productos químicos que faciliten la separación del fruto desde el pedúnculo y así facilitar la cosecha mecanizada. El riego, fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas, como los diferentes estados fenológicos del cultivo también serán observados, registrados y manejados de manera de lograr los mejores resultados para el cultivo.

Una segunda parte de la innovación comprende la validación y selección de diferentes maquinas y/o equipos para cosecha mecanizada y semimecanizada. Se evaluarán máquinas y equipos disponibles en nuestro país para cosechar en otras especies agrícolas. De entre ellos se va a seleccionar él o los que presenten una mejor adaptación al cultivo de maqui cosechando la mayor cantidad de fruta de calidad a un menor costo y sin causar daño a las plantas.

También este proyecto pretende implementar una innovación a nivel agroindustrial en el desarrollo de nuevos productos. En primer lugar se intentará producir un polvo de maqui deshidratado mediante la tecnología de deshidratado convencional en secador de tambor. El polvo obtenido mediante esta tecnología de secado sería una innovación pues en Chile solo se han producido polvos de maqui liofilizados y por deshidratado convencional en secadores estacionarios. Si bien la calidad y aplicabilidad del polvo liofilizado es muy superior al resto, el costo de producción también es muy elevado ya que se trata de una tecnología (liofilizado) muy avanzada y aún de alto costo de producción. El polvo que se obtendría en este proyecto tendría una calidad inferior al liofilizado pero muy superior al deshidratado convencional, adicionalmente los costos de producción son más cercanos a este último y muy inferiores al costo del liofilizado. Estas características de costo y calidad le permiten a los polvos de frutas obtenidos mediante esta tecnología encontrar un nicho de mercado de mayor rentabilidad en comparación a los otros dos tipos de polvos mencionados. Adicionalmente el deshidratado

convencional en secador de tambor, lo que se busca es obtener un producto en polvo mediante un proceso que debería minimizar la pérdida de propiedades funcionales en comparación a la fruta fresca debido a que el período de permanencia del producto a altas t° es mucho menor (2 minutos) que en un deshidratado convencional por aire forzado, en que el proceso demora un mínimo de dos horas, situación que definitivamente afecta fuertemente a los antioxidantes presentes en la fruta

En paralelo se intentará elaborar puré de maqui sin concentrar a partir del fruto fresco, esto sería un nuevo producto para el mercado nacional y mundial que podría comercializarse en envases individuales, listos para consumir, en mezcla con purés de otras frutas y/o vegetales. La innovación de este producto se debe a que la tecnología de elaboración de purés sin concentrar (también conocidos en el mercado como puré single strenght) es un proceso que no utiliza altas temperaturas por lo tanto el producto final mantiene las mismas características de color, sabor y calidad que la fruta original, manteniendo incluso sus propiedades saludables como la fibra y los antioxidantes, condición que no poseen los purés concentrados que se obtienen por métodos tradicionales. El puré obtenido con esta tecnología también podría utilizarse como insumo para agregar a otros productos o matrices agroindustriales sobre los cuales tendría un efecto funcional positivo de otorgar o mejorar sus propiedades funcionales y saludables.

Parte importante de esta innovación será validada en la medida que las tecnologías de proceso utilizadas permitan preservar las propiedades funcionales del fruto fresco, que son las que finalmente generan la gran demanda y reputación que existe hoy en el mercado. Para ello el proyecto considera la comparación a nivel de laboratorio de la capacidad antioxidante, polifenoles, antocianinas y análisis nutricional entre la fruta fresca y los nuevos productos a desarrollar.

## **12.2 Indicar estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional y en la región donde se desarrollará, indicando las fuentes de información que lo respaldan**

(Máximo 3.000 caracteres)

Según la Monografía del Maqui del Instituto Forestal, *A. chilensis* es una especie endémica de los bosques subantárticos, en Chile crece desde el Limarí hasta Aysén, tanto en el Valle Central como en ambas Cordilleras, pudiendo alcanzar altitudes de hasta los 2500 m.s.n.m. (Rodríguez *et al.*, 1983). Se desarrolla preferentemente en quebradas, faldeos de cerros o márgenes de bosques (Rodríguez y Marticorena, 2005 cit. Gallardo, 2010). Además es común encontrarlo en la Isla Juan Fernández, formando extensos matorrales en los valles y penetrando el bosque, donde puede alcanzar considerables alturas. Crece asociado a otras especies o bordeando bosquetes, en lugares húmedos, coloniza con facilidad terrenos que han perdido su cubierta vegetal, transformándose en una especie pionera de suelos recién quemados o explotados. Las comunidades que forma se denominan “macales”, que cumplen la función de proteger terrenos de agentes erosivos. La superficie aproximada de *A. chilensis* en Chile desde la IV a la XI región es de 170.000 hectáreas, considerando la presencia de maqui de acuerdo a su estado de dominancia en el bosque, registrándose la superficie ocupada por maqui para la primera, segunda y tercera dominancia según lo indicado en el Catastro de Bosque Nativo (CONAFCONAMA-BIRF, 1997 cit. Olate, 2008).

Por otra parte cuando se habla del maqui en sitios web de empresas comercializadoras se refieren a él como un frutos silvestre que crece libre en la zona centro sur y sur de Chile,

cosechado por mapuches para ser utilizado como alimento, colorante y curar distinto tipo de dolencias

Lo anterior viene a demostrar y poner de manifiesto que el maqui solo crece en forma silvestre y no en cultivos comerciales como se producen la gran mayoría de los berries y otras frutas cultivadas. De hecho no existe ningún registro ni información que dé cuenta de alguna plantación de maqui con fines comerciales en nuestro país.

Sin embargo sí existen huertos piloto de maqui que pertenecen a los diferentes proyectos de investigación e innovación que se han desarrollado o se están desarrollando en nuestro país para domesticar y conocer más acerca de esta especie. El proyecto "Screening de material genético y desarrollo de técnicas de manejo de maqui para mejorar la oferta de materia exportable y agroindustrial" ejecutado por la Universidad de Talca, Fundación Chile y cinco empresas productivas, posee cinco huertos pilotos repartidos entre la Regiones del Maule, del Bio Bio, de Los Lagos y de Los Ríos. Sin embargo, y a pesar de lo que se menciona en el título del proyecto, los huertos piloto contienen solo ensayos clonales de maqui cuyo objetivo es conocer y comparar el comportamiento de cada uno de los clones en los distintos climas y suelos, por lo tanto los huertos no tienen ningún tipo de intervención de manejo de poda ni conducción, limitándose la intervención agronómica solo al riego, nutrición, control de plagas, enfermedades y maleza y a la cosecha manual de la fruta.

Por otro lado existen también huertos piloto en dos proyectos FIA en ejecución, uno se denomina "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial" y el otro "Continuación de programa de domesticación de maqui para uso agroindustrial, a partir de material genético previamente recolectado en todo el territorio productivo nacional, seleccionado y desarrollándose en campo experimental". Como puede desprenderse de ambos títulos, estos proyectos están focalizados en la selección y producción de plantas de calidad y en que ellas tengan las características óptimas para establecer cultivos comerciales de maqui. Si bien ambos proyectos cuentan con huertos piloto, y en ellos se ejecutan labores de manejo agronómico, ninguno está enfocado directamente a la generación de un huerto preparado y acondicionado para la cosecha mecánica.

También se encuentra en ejecución un tercer proyecto FIA denominado "Modelo de negocios productivo y comercial de alta replicabilidad con identidad y pertinencia cultural para maqui en predios adquiridos Conadi", ejecutado por la Asociación Regional Mapuche Folilko, cuyos objetivos claramente son muy distintos de los perseguidos por este proyecto.

En cuanto al uso de maquinaria o equipos para cosecha mecanizada o semi mecanizada, tampoco existe registro ni información que se haya hecho alguna prueba ni en los macales silvestres ni en los huertos pilotos descritos. Como ya se ha mencionado, la cosecha de los macales silvestres se realiza extirpando las ramas productivas del árbol y luego golpeándolas hasta conseguir el desprendimiento del fruto. cita

La maquinaria y/o el equipamiento para cosecha mecanizada o semimecanizada es ampliamente usado en nuestro país no solo en arándanos sino que también en uva vinífera y en olivos, dos frutos que, al igual que el maqui, se comercializan después de un proceso agroindustrial y por lo tanto no requieren un manejo en extremo cuidadoso de la fruta.

En relación a la innovación de proceso se puede confirmar que el producto que se quiere desarrollar, puré de maqui sin concentrar, es un producto totalmente nuevo a nivel nacional y mundial. Según la Monografía de Maqui hasta el año 2012 desde Chile se habían exportado solo extracto de maqui, fruta congelada, fruta deshidratada, fruta liofilizada, hojas deshidratadas, jugo concentrado y puré concentrado. La gran diferencia entre el puré concentrado y el puré sin concentrar, que es la innovación que persigue este proyecto, es que el puré concentrado sufre un proceso térmico que afecta el nivel de antioxidantes y otros compuestos benéficos de la fruta fresca, mientras que el proceso para obtener puré sin concentrar es más inocuo y no debería afectar las propiedades saludables del fruto, siendo además un tipo de alimento muy apropiado para niños y bebés.

### **12.3 Indicar estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan**

(Máximo 3.000 caracteres)

Como ya se ha indicado, el maqui es un fruto autóctono de Chile, por lo tanto no hay posibilidad de que exista un desarrollo agrícola ni menos mecanización en otros países. Si bien el maqui también existe en Argentina, la cantidad de árboles silvestres en el vecino país es muy reducida y no existe desarrollo asociado a esta planta.

Desde el punto de vista de la cosecha mecanizada, a nivel mundial sí existe una vasta experiencia, sobre todo en los cultivos de berries como arándanos y frutillas. Estados Unidos y los países del norte de Europa, especialmente Polonia son los que mayor y mejor desarrollo de mecanización de cosecha presentan.

La cosecha mecanizada no solo existe en berries a nivel mundial, al igual que en Chile también existe un amplio uso de maquinaria para cosechar uva vinífera, avellano europeo, olivos, nueces y otros frutos. Alguna otra fruta que no se cultiva en Chile también se cosecha en forma mecanizada a nivel mundial, el café es un buen ejemplo de ello. No cabe duda que la cosecha mecanizada de frutos de tamaño reducido, sobre todo si su destino es la agroindustria, es una práctica ampliamente utilizada a nivel mundial para reducir el costo de mano de obra y disminuir el requerimiento de mano de obra.

En general se puede decir que la tendencia mundial es a mecanizar la cosecha de los cultivos, sobre todo en los países desarrollados pero también en los países en vías de desarrollo en los que la agricultura juega un rol importante. Esta tendencia es aún mayor en los cultivos destinados al procesamiento agroindustrial ya que en estos casos la apariencia de la fruta cosechada no es relevante, como lo es en la fruta o vegetales cosechados para el consumo fresco, lo que permite reducir de forma importante los costos de producción manteniendo casi sin alteración los kilos cosechados.

En relación a la innovación planteada para el desarrollo de nuevos productos podemos establecer el estado del arte para cada uno de ellos:

- Polvo de maqui obtenido por deshidratación convencional en secador de tambor:

Este producto sería una innovación a nivel internacional pues no existe en el mercado polvo de maqui deshidratado mediante este tipo de proceso agroindustrial. Sin embargo sí existen en el mercado internacional dos otros tipos de polvos, muy similares en aspecto, al polvo que pretendemos obtener en este proyecto. Uno de ellos, elaborado también en Chile, es el polvo liofilizado de maqui. El proceso de liofilización primero congela el producto y posteriormente se introduce en una cámara de vacío para realizar la separación del agua por sublimación. De esta manera se elimina el agua desde el estado sólido al gaseoso del ambiente sin pasar por el estado líquido. La gran ventaja de este método es que se preserva la estructura molecular de la sustancia liofilizada por lo tanto al ser reconstituido para su consumo ya sea en agua, leche u otras matrices alimentarias su presentación, color y sabor son muy similares al producto original antes de ser deshidratado. La desventaja de este producto, de muy alta calidad, es que el costo de producción, y por lo tanto el precio de venta es muy elevado lo que

deja a este producto restringido a muy pocas aplicaciones en matrices alimentarias (productos finales) enfocados en consumidores de altos ingresos.

También existe en el mercado otro polvo, elaborado en Chile, que es obtenido por deshidratación convencional por aire forzado. Este producto es de muy bajo costo pero su reconstitución es de muy mala calidad, perdiendo la mayor parte de las características de la fruta fresca al ser incorporado a otros productos.

Nuestro polvo, por el contrario tendrá un costo superior en relación al convencional pero sensiblemente inferior al liofilizado, de la misma manera las propiedades saludables, nutricionales, sabor, color y presentación se mantienen en un nivel intermedio entre el polvo deshidratado convencional y el liofilizado.

El polvo deshidratado que se pretende obtener será posteriormente incorporado en un snack saludable de manzana crocante de manera de incorporar las propiedades funcionales, sobretodo actividad antioxidante, del maqui al snack. Este producto será una total innovación a nivel internacional pues no existen snack de manzana funcionalizados con polvo de maqui en el mercado.

- Puré de maqui sin concentrar: también se trata de una innovación a nivel internacional pues no existe puré elaborado a partir de maqui fresco. Existen purés de maqui en el mercado pero son elaborados con mezclas de frutas a las que se les adiciona polvo deshidratado o liofilizado. El puré de maqui obtenido mediante este tipo de proceso debería mantener todas las propiedades tanto funcionales como nutricionales, de sabor, aroma y color que las del maqui fresco, a diferencia de los purés concentrados que se encuentran en el mercado internacional, que además de estar elaborados con polvo de maqui pierden gran parte de las características originales de la fruta por la acción negativa de la alta temperatura de proceso.

## 12.4 Nivel de incertidumbre asociada al riesgo tecnológico y proceso de innovación

(Máximo 3.000 caracteres)

### Riesgo de establecer un cultivo industrial rentable:

Las experiencias de domesticación de maqui en nuestro país son bastante recientes, no más de 5 años, y además se han orientado por razones lógicas a primero obtener material de propagación de calidad y seguridad para poder establecer a futuro los primeros cultivos industriales de esta especie. Debido a lo anterior es que existe un riesgo asociado al establecimiento del cultivo industrial, pues se desconoce la respuesta de las plantas a un manejo sistematizado de riego, nutrición poda y conducción. De acuerdo a los resultados preliminares de los proyectos en ejecución, se ha podido determinar que el hábito de crecimiento del maqui es muy vigoroso, con crecimientos erectos pero también mucha ramificación lateral y una fuerte respuesta de brotación al corte de poda. Al hacer un corte, en cualquier parte de la planta, bajo él crecen varios brotes nuevos de alto vigor. No se sabe cómo podría reaccionar la planta a la poda desvigorizante de primavera ni al poner las ramas acostadas por ejemplo. Al parecer, debido a su alto vigor, será de mucha importancia el manejo cuidadoso y eficiente del riego y la nutrición nitrogenada. Tampoco es conocida la fructificación de estas plantas en el tiempo, se desconoce si el manejo agronómico aplicado pudiese generar añerismo o caídas de la producción. Finalmente tanto la expresión vegetativa como la cantidad y calidad de la producción varían relativamente entre los diferentes clones que se han seleccionado y evaluado a la fecha existiendo claras diferencias entre unos y otros en cuanto a cantidad de fruta, brotación lateral, resistencia a heladas, precocidad, etc. Incluso hay clones que han mostrado tendencia a botar la hoja en invierno.

### Riesgo de implementar cosecha mecanizada eficiente y rentable:

Como ya se ha establecido, no existen experiencias de cosecha mecanizada ni semimecanizada en el cultivo de maqui, por lo tanto existe una razonable incertidumbre de poder realizar esta labor con éxito. El riesgo es mayor en la medida en que el objetivo del proyecto plantea que no solo se debe lograr la cosecha mecanizada en sí misma sino que ésta debe ser más rentable y eficiente que la cosecha manual en las mismas condiciones. Para lograr este objetivo se debe lograr primero definir una estructura de planta adecuada para enfrentar el paso de maquinaria y la recolección de toda la fruta, situación que es incierta debido al alto vigor del maqui como se indicó previamente. Otro riesgo importante es la fuerte adhesión que existe entre el pedúnculo y el fruto, situación que podría requerir una fuerza excesiva por parte de la máquina que a su vez cause daños a la planta y/o a la fruta cosechada. También es probable que la fuerza o el movimiento excesivo liberen al mismo tiempo no solo la fruta madura sino que también la fruta inmadura y por lo tanto se provoque una pérdida de rendimiento comercial del cultivo. Finalmente el riesgo de no lograr que esta labor de cosecha mecanizada sea más eficiente que la cosecha manual podría producirse no solo a causa de lo citado anteriormente, sino que también a causa de una madurez muy poco homogénea que requiera varias pasadas de máquina.

Riesgo en el desarrollo de nuevos productos:

Para el desarrollo de polvo de maqui obtenido por deshidratación convencional en secador de tambor el riesgo existente es que no se forme la lámina homogénea de producto sobre los tambores del equipo y por lo tanto no se logre deshidratar en forma homogénea. Para solucionar este potencial problema se podrá evaluar el uso de pectinas y otros ayudantes de proceso disponibles en el mercado. En cuanto al desarrollo de puré de maqui sin concentrar, el riesgo está situado en la etapa de inactivación enzimática del proceso la cual deberá ser regulada en los aspectos de temperatura y presión de vacío para obtener la viscosidad y el nivel de ° brix adecuados en el producto final.

Sin embargo el mayor riesgo, y el más importante en esta etapa del proyecto es no lograr que los nuevos productos mantengan toda o al menos gran parte de las características y propiedades funcionales que hacen que el maqui sea tan importante a nivel mundial. Si bien se han seleccionado dos procesos agroindustriales que han demostrado, en otras frutas, mantener las características nutricionales y de apariencia del producto fresco, no sabemos en realidad que va a pasar con el maqui, sobre todo a nivel de las antocianinas que son los compuestos bioactivos más incidentes en su alto nivel de capacidad antioxidante ORAC.. Para resolver los problemas que pudiesen detectarse en este ámbito se recurrirá a la asesoría de un(a) experto(a) en propiedades funcionales y en preservación de características post procesamiento agroindustrial.

## 12.5 Grado de novedad de la propuesta en relación al sector productivo donde se inserta

(Máximo 3.000 caracteres)

Si bien para el maqui no se han realizado las actividades planteadas en este proyecto, constituyendo una novedad e innovación, en el sector de los berries o frutales menores de nuestro país si existen experiencias similares o cercanas.

Por ejemplo en el cultivo de arándanos se ha implementado exitosamente en los últimos años la cosecha mecanizada con equipos automotrices de origen norteamericano y europeo. Es así como hoy lo más recomendable en este cultivo cuando se cosecha para congelado, y no para fresco, es utilizar la opción de cosecha mecanizada. La frutilla es otro berry que también puede cosecharse en forma mecánica de forma rápida y económicamente más eficiente que la cosecha manual. Por el contrario moras y frambuesas son berries para los cuales aún no existen alternativas de máquinas ni equipos que permitan su cosecha mecanizada.

En cuanto al manejo agronómico enfocado a lograr un huerto industrial de maqui, existe una experiencia previa muy similar que se realizó en nuestro país con la murtila (*Ugni Molinae*) hace algunos años atrás, proceso que fue liderado exitosamente por la investigadora del INIA Ivette Seguel. Si bien el proceso de domesticación de la murtila no buscó la cosecha mecanizada, como si lo pretende este proyecto, los resultados fueron importantes ya que hoy la murtila es una especie que se puede cultivar sin problema en nuestro país, existiendo incluso dos variedades disponibles para los agricultores que deseen plantar este nuevo cultivo.

### 13. RESTRICCIÓN LEGAL

Indicar si existe alguna restricción legal (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción describa cómo será abordada.

#### 13.1 Restricción legal

(Máximo 1.500 caracteres)

La planta de maqui se encuentra dentro del listado de especies reconocidas de uso tradicional medicinal humano por el Ministerio de Salud de Chile.

No existe ningún tipo de restricción o limitación legal que pueda afectar el desarrollo o implementación de la innovación propuesta. El maqui es un fruto nativo de la zona centro sur y sur de Chile, ampliamente y tradicionalmente utilizado por el Pueblo Mapuche que no tiene ninguna restricción para su comercialización tanto a nivel nacional como internacional

En cuanto al uso de maquinaria de cosecha, este proyecto no pretende crear o desarrollar una maquinaria nueva sino que validar el uso de opciones ya existentes en el mercado. En caso de ser necesario, solo se realizarán adaptaciones menores a las máquinas ya existentes, adaptaciones que serán incorporadas por la o las empresas proveedoras de maquinaria para así poder extender su servicio de cosecha a los futuros huertos comerciales de maqui. De esta manera el proyecto no podrá vulnerar ninguna propiedad intelectual o patente que pudiesen tener las maquinarias actualmente en el mercado.

#### 13.2 Propuesta de cómo abordar la restricción legal

(Máximo 1.500 caracteres)

Al no existir restricciones legales, este punto no aplica para el presente proyecto

## 14. PROGRAMA DE TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Señalar las metodologías y actividades a realizar para transferir los resultados al sector, incluyendo beneficiarios, lugares y fechas (Incluir en carta GANTT)

(Máximo 3.000 caracteres)

El proyecto contempla como uno de sus objetivos específicos la difusión de los resultados pues se considera necesario e importante el generar una masa crítica de maqui cultivado en el país, de manera de poder satisfacer la demanda potencial de productos de maqui que debería ir incrementándose en los próximos años. Para cumplir con este objetivo es central la realización de actividades de difusión que permitan dar a conocer el cultivo y su rentabilidad a los agricultores pymes de la zona centro sur y sur del país.

### Días de campo

A partir del segundo año de ejecución del proyecto (primera cosecha) se realizarán días de campo en el huerto de maqui de manera de dar a conocer la fruta, los sistemas de conducción implementados y los primeros resultados de cosecha mecanizada.

### Día de campo 1

Fecha: Fines de Diciembre 2016

Lugar: Huerto de maqui del proyecto, Los Niches, Curicó

Beneficiarios: 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.

Metodología:

- Recorrido por el cultivo, observación de las plantas y sus respuestas a diferentes tratamientos de manejo agronómicos, observación de la fruta en su estado de madurez.
- Observación de cosecha mecanizada con la maquinaria de cosecha seleccionada preliminarmente.

### Día de campo 2

Fecha: Fines de Diciembre 2017

Lugar: Huerto de maqui del proyecto, Los Niches, Curicó

Beneficiarios: 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.

Metodología:

- Recorrido por el cultivo, observación de las plantas y sus respuestas a diferentes tratamientos de manejo agronómicos, observación de la fruta en su estado de madurez.

- Observación de cosecha mecanizada con la maquinaria de cosecha seleccionada definitivamente.

### **Charla de Difusión 1**

Fecha: Julio 2016

Lugar: Hotel o salón de eventos en Curicó, Región del Maule

Beneficiarios: 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.

Metodología: difusión de los resultados obtenidos durante la primera temporada del cultivo; manejo agronómico implementado, ensayos, respuesta de las plantas, avances en mecanización de cosecha y costos de producción. Uso de powerpoint y fotografías

### **Charla de Difusión 2**

Fecha: Julio 2017

Lugar: Hotel o salón de eventos en Curicó, Región del Maule

Beneficiarios: 75 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.

Metodología: difusión de los resultados obtenidos durante la segunda temporada del cultivo; manejo agronómico implementado, ensayos, respuesta de las plantas, resultados de la primera cosecha mecanizada y costos de producción. Usos industriales del maqui; mercado potencial. Degustación. Uso de powerpoint y fotografías

### **Ficha de cultivo de maqui.**

Al finalizar la ejecución del proyecto se realizará una publicación con los resultados de la Ficha de Cultivo de Maqui que se ha estado elaborando desde el comienzo del proyecto. En esta ficha se incluyen los manejos agronómicos recomendados, los estados fenológicos del cultivo, el requerimiento de mano de obra y los costos asociados a todas las labores (análisis económico del cultivo) incluyendo fotografías a color. La ficha será diagramada editada y publicada como un boletín de acuerdo al Instructivo de Difusión y Publicaciones de FIA para luego ser entregada a los asistentes a la charla final de difusión. Además se entregarán ejemplares a Universidades, Institutos, Indap y FIA.

## 15. PROPIEDAD INTELECTUAL

### 15.1 Apropiación o Protección de los resultados

Indicar si tiene previsto patentar o proteger los resultados derivados del proyecto (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, marca registrada, marcas colectivas o de certificación, denominación de origen, indicación geográfica, derecho de autor o registro de variedad vegetal).

(Marque con una X)

<b>SI</b>		<b>NO</b>	<b>X</b>
-----------	--	-----------	----------

#### De ser factible, señale el o los mecanismos que tiene previstos y su justificación.

Adicionalmente, indique si requerirá alguna asesoría experta para evaluar mejor el potencial de los resultados que se obtengan (producto o procesos), esto es: analizar la tecnología y su mercado (beneficio, aplicaciones, costos y aspectos regulatorios), así como la estrategia de protección más adecuada.

(Máximo 2.000 caracteres)

No aplica, pues no se van a obtener resultados factibles de ser protegidos o patentados

### 15.2 Conocimiento y experiencia para la protección de resultados

#### 15.2.1 La entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en protección a través de derechos de propiedad intelectual

(Marque con una X)

<b>SI</b>	<b>x</b>	<b>NO</b>	
-----------	----------	-----------	--

#### Comente brevemente que formación o experiencia tiene sobre la materia

(Máximo 2.000 caracteres)

La entidad asociada (Agroindustrial Surfrut Ltda) está ejecutando un proyecto Innova Chile de Corfo denominado "Cluster de cubos de manzana deshidratada" código 09 APPI-5566 que gestiona la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile en su calidad de Entidad Asesora de Propiedad Intelectual (EAPI). Este proyecto pretende el patentamiento del producto "cluster de manzana" en USA, Unión Europea, China, Argentina y Chile

**15.2.2 En caso que la entidad postulante cuente con uno o más asociados, han definido algún tipo de acuerdo formal sobre la titularidad de los resultados protegibles por derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de estos.**

(Marque con una X)

<b>SI</b>		<b>NO</b>	<b>X</b>
-----------	--	-----------	----------

**En ambos casos comente su respuesta.**

(Máximo 2.000 caracteres)

No aplica, pues no se van a obtener resultados factibles de ser protegidos o patentados

**15.2.3 Mecanismos de transferencia de los resultados al sector productivo (transferencia tecnológica)**

Indicar el o los mecanismos que permitirán que los resultados del proyecto (productos o servicios) lleguen al sector productivo, como por ejemplo: venta de licencia, asociación con terceros para desarrollar y comercializar, emprendimiento propio u otros. Señale adicionalmente aquellos aspectos que a su juicio determinarán el éxito de la transferencia.

(Máximo 2.000 caracteres)

No aplica, pues no se van a obtener resultados factibles de ser protegidos o patentados

## 16. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>					
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>	
1	1.1	Huerto piloto de maqui establecido en terreno para aplicar manejos agronómicos	Huerto piloto establecido					Agosto 2015
	1.2	Ensayos de poda/conducción y densidad de plantación implementados en el huerto piloto	Establecimiento de ensayos					Septiembre 2015
	1.3	Sistema de poda y conducción más apropiado para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	Rendimiento x planta Costo del manejo de poda y conducción x planta					Enero 2018  Enero 2018

<sup>3</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

<sup>4</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>5</sup> Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

<sup>6</sup> Expresar el indicador con una fórmula matemática.

<sup>7</sup> Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

<sup>8</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.

<sup>9</sup> Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

			Costo de la cosecha x kilo producido				Enero 2018
			Pérdida de fruta en cosecha mecanizada				Enero 2018
	1.4	Densidad de plantación más apropiada para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	Rendimiento x planta				Enero 2018
			Costo del manejo de poda y conducción x planta				Enero 2018
			Costo de la cosecha x kilo producido				Enero 2018
			Pérdida de fruta en cosecha mecanizada				Enero 2018

	1.5	Registro completo de actividades y manejo agronómico implementado en el huerto piloto	Registro de manejos agronómicos				Enero 2018
	1.6	Registro completo de estados fenológicos del cultivo de maqui para cada clon establecido en el huerto piloto	Registro de Estados Fenológicos				Enero 2018
	1.7	Evaluación y Ranking comparativo de resultados productivos entre los diferentes clones plantados en el huerto piloto	Ranking de clones				Enero 2018
	1.8	Ficha técnica de cultivo de maqui incluyendo recomendaciones para todas las labores del cultivo, costos, requerimiento de mano obra, cosecha mecanizada y estados fenológicos	Ficha técnica cultivo de maqui				Diciembre 2017

2	2.1	máquinas y equipos para cosecha mecánica evaluadas en terreno	Evaluación de máquinas y equipos				Enero 2016
2	2.2	Análisis económico y financiero de la labor de cosecha mecanizada v/s cosecha manual	Análisis económico de la cosecha				Enero 2018
2	2.3	Al menos una máquina o equipo validado para cosecha mecanizada de maqui	Máquina o equipo para cosecha mecanizada seleccionada				

2	2.4	Misión tecnológica sobre innovaciones en maquinaria y equipamiento de cosecha al norte de Europa	Misión Tecnológica				Octubre 2017
3	3.1	Registro completo de costos del huerto piloto	Registro de costos				Enero 2018
3	3.2	Cálculo de costos, ingresos potenciales y rentabilidad esperada del cultivo de maqui	Rentabilidad del cultivo				Diciembre 2017
3	3.3	Reuniones del Comité Asesor Externo realizadas	Reuniones Comité Asesor Externo				Enero 2018
3	3.4	Proyecto Prochile de prospección de mercados y promoción del maqui como imagen país	Proyecto Prochile				Octubre 2015

4	4.1	Caracterización y comparación de perfil nutricional y de capacidad antioxidantes de la fruta fresca y de los nuevos productos desarrollados	Caracterización y comparación de perfil nutricional y capacidad antioxidante				Enero 2018
4	4.2	Desarrollo de nuevos productos elaborados con maqui para el mercado nacional e internacional	Productos desarrollados				Enero 2018
4	4.3	Nuevos productos desarrollados con maqui que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca	Productos desarrollados que mantienen las propiedades funcionales y nutricionales				Enero 2018
4	4.4	Nuevos productos aprobados sensorialmente	Evaluación de nuevos productos en un panel sensorial calificado				Enero 2018

		Difundir los conocimientos adquiridos en el proyecto y promover la plantación de maqui	Actividades de difusión realizadas				Enero 2018  Enero 2018  Enero 2018
--	--	--	------------------------------------	--	--	--	--

## 17. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA

<b>Hitos críticos<sup>10</sup></b>	<b>Resultado Esperado<sup>11</sup> (RE)</b>	<b>Fecha de cumplimiento (mes y año)</b>
Huerto piloto de maqui diseñado y establecido con los diferentes ensayos para conseguir implementar cosecha mecanizada	1.1 y 1.2	Agosto 2015
Prueba y evaluación en terreno de al menos 4 máquinas o equipos para cosecha mecanizada	2.1	Enero 2016
Rentabilidad del cultivo de maqui con cosecha mecanizada al menos inferior en un 25% al costo del cultivo de maqui con cosecha manual. Medido en la segunda cosecha del huerto piloto	3.1 y 3.2	Enero 2017
Obtener al menos uno de los dos productos procesados que serán utilizados como ingredientes funcionales en nuevos productos procesados de maqui	4.2 y 4.4	Enero 2017
Mantención de las características nutricionales y las propiedades funcionales de la fruta fresca en al menos uno de los nuevos productos desarrollados	4.1 y 4.3	Enero 2017

<sup>10</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, 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>11</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

## 18. MÉTODOS

Identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta.

**Método objetivo 1:** Diseñar e implementar un huerto piloto para cultivar maqui que permita observar, registrar, intervenir y manejar sus estados fenológicos y las variables agronómicas del cultivo, implementar ensayos de distancias de plantación, formación, poda y conducción y seleccionar un sistema de manejo agronómico que permitan la cosecha mecanizada de la fruta

### **Reuniones del equipo técnico; planificación, evaluación y correcciones del proyecto**

La primera actividad del proyecto será la reunión del equipo técnico del proyecto para definir las características del huerto piloto que se va a plantar en el invierno del primer año de ejecución del proyecto (2015). En esta reunión se definirán los diferentes ensayos de distancias de plantación, de poda y conducción como también el programa de manejo agronómico para la primera temporada, incluyendo el manejo de riego, fertilización, manejo preventivo de plagas, enfermedades y control de malezas.

Para el mes de enero del segundo (2016) y tercer año (2017) de ejecución del proyecto también se realizarán reuniones del equipo técnico en las que se definirán las modificaciones y actualizaciones al programa de manejo agronómico, las que van a ser determinadas por lo aprendido en el (los) año(s) anterior(es). A partir del año dos también se van a incluir las actividades de preparación de la cosecha y la definición y estructuración de los ensayos de productos químicos para concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto (uso de CPPU principalmente). Se diseñarán planillas para la medición y registro de los diferentes manejos realizados, para registrar la respuesta de las plantas a los diferentes ensayos y para registrar los estados fenológicos del cultivo para cada clon establecido en el huerto piloto.

### **Establecimiento del huerto piloto**

El huerto piloto, de 0,3 háts de superficie, será plantado en el huerto El Peñón, propiedad de Agrícola Ana María S.A. ubicado en el km 7 del camino a Los Niches. Se plantará en una suave ladera de cerro (pendiente 5%) en sentido noreste, obre camellones con mulch y con riego por goteo. El huerto estará inmediatamente contiguo al huerto piloto del proyecto Fondef "Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial".

Las plantas para el huerto piloto provendrán de dos orígenes: Por una lado los mejores clones en cuanto a productividad por planta, resistencia a heladas y hábito de crecimiento arbustivo con adecuada ramificación lateral del proyecto Fondef ya mencionado. Por otro lado plantas producidas in vitro en el marco del proyecto "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial". Estos clones fueron seleccionados para su propagación in vitro a escala comercial por su alta capacidad antioxidante y por su buen rendimiento de producción de fruta. Las plantas que se originan del primer proyecto mencionado están siendo propagadas por estacas por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Talca y

las del segundo proyecto están siendo propagadas in vitro por la empresa Sociedad Bestplant Ltda.

### **Ensayos**

Los ensayos determinarán finalmente cuál es el sistema de conducción, poda y densidad de plantación que permiten lograr un huerto completamente adaptado para la cosecha mecanizada-

El diseño experimental de los ensayos, y su disposición espacial en el huerto piloto, será definido mediante una asesoría externa especializada en diseño experimental que se realizará al comenzar el proyecto. Todos los ensayos serán definidos en detalle en la primera reunión del equipo técnico del proyecto, sin embargo lo principal ya está definido:

- Ensayos de densidades de plantación: se realizarán para determinar cuál densidad de plantación se adapta mejor al hábito de crecimiento vigoroso del maqui, de manera de que este vigor se pueda expresar en armonía con el espacio disponible y que las estructuras vegetativas y reproductivas de la planta se desarrollen y ubiquen de manera adecuada tanto para ocupar rápidamente el espacio disponible como para producir la mayor cantidad de fruta posible y que ella sea económicamente factible de cosechar mecanizadamente. Se evaluarán tres diferentes densidades de plantación entre 3 a 3,5 metros en la entre hilera y entre los 1.0 y 1.7 metros sobre la hilera, es decir entre 3.333 y 1.680 plantas x há. Para evaluar estos ensayos se medirá la producción por tratamiento, precocidad de la producción y fecha de cosecha en los años 2 y 3 de ejecución
- Ensayos de poda y conducción: se realizarán para determinar qué sistema permite obtener una forma y tamaño de planta mejor adaptado para la cosecha mecanizada y con alta producción de fruta. Se evaluarán los siguientes sistemas de poda y conducción: UFO, KGB y V-Axes, todos ellos con las debidas modificaciones necesarias de acuerdo al hábito de crecimiento y vigor de la planta de maqui ya que por supuesto estos sistemas no han sido probados anteriormente en esta especie. Para evaluar estos ensayos se medirá la producción por tratamiento, precocidad de la producción, fecha de cosecha en los años 2 y 3 de ejecución, costo total y requerimiento de mano de obra del manejo requerido, costo de cosecha v/s kilos cosechados y las observaciones sobre las respuestas de la planta y de la fruta a los diferentes tratamientos (exceso o falta de vigor, sombreado, golpe de sol, etc)
- Ensayos de productos químicos para facilitar la separación del pedicelo del fruto: serán definidos y diseñados en la segunda reunión del equipo técnico del proyecto: lo que se busca por una parte es que en el estado de madurez el fruto sea fácilmente desprendible del pedicelo y por lo tanto separado de la planta. Con esto se pretende lograr que la máquina cosechadora extraiga la mayor cantidad de frutos maduros y no los frutos que aún no han alcanzado la madurez. Además se busca que la máquina logre esta separación con una fuerza controlada, de manera de no dañar a la planta en el proceso de cosecha. El CPPU, ampliamente usado en uva de mesa para hacer crecer el fruto, genera secundariamente la separación de las bayas del pedicelo por lo

evaluarlo podría ser una interesante alternativa. Se evaluará el uso de otras hormonas y reguladores de crecimiento

- Ensayos de productos químicos para concentrar la madurez de cosecha: se evaluarán productos utilizados en otras especies como por ejemplo la cianamida hidrogenada (dormex) y el etephon (Ethrel) con el objetivo de concentrar la madurez de la cosecha y así lograr que ésta se pueda realizar en una o un máximo de dos pasadas. De esta manera se reducirían drásticamente los costos de esta labor.

Las mediciones de los diferentes ensayos, incluyendo las evaluaciones de las diferentes maquinas y equipos utilizados para cosecha mecanizada, serán realizadas por personal calificado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Talca quienes tienen ya experiencia previa en proyectos de innovación en el cultivo de maqui.

#### **Manejo agronómico y registros en el huerto piloto**

Para determinar la frecuencia y los tiempos de riego se utilizará como apoyo un equipo Watermark, un instrumento diseñado para medir la tensión del agua en el suelo mediante cuya interpretación se puede determinar el momento más adecuado para regar y la cantidad de agua a entregar al cultivo. Este equipo está en poder de la empresa postulante gracias al mencionado proyecto FIA “Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O’Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial”, en el cual la empresa postulante fue asociada, proyecto que también logró identificar y registrar respuestas de las plantas al manejo de riego, fertilización y otros, información que será punto de partida para determinar los manejos agronómicos a realizar en este proyecto.

Para determinar el programa de nutrición anual se realizarán análisis foliares cada año en el mes de febrero (post cosecha) teniendo siempre en consideración el alto vigor que muestra el maqui como especie, lo que requiere que se haga un preciso control de la fertilización nitrogenada. Mediante los resultados de los análisis foliares y su comparación con el crecimiento vegetativo y la producción frutal de las plantas, se determinarán las dosis de macro y micronutrientes a aplicar y la oportunidad de las aplicaciones.

El control preventivo de plagas y enfermedades, como también las alternativas para el control de malezas, serán definidos en base a la información y los registros del proyecto FIA anteriormente mencionado y a los permanentes monitoreos que se realizarán en el huerto piloto.

Las actualizaciones y modificaciones al programa de manejo agronómico serán realizadas en base a las observaciones y análisis del equipo técnico del proyecto, básicamente en las reuniones que se efectuarán en el mes de enero de cada año, después de la cosecha de la fruta, y que servirán también para evaluar la temporada anterior, pero también a partir de recomendaciones y medidas correctivas discutidas y definidas en las visitas mensuales al que realizará al huerto piloto el Asesor Técnico en compañía del Coordinador Principal, y al

Encargado de Huerto. Durante estas visitas se analizarán los registros anteriores, se evaluará el estado general del cultivo, se determinarán las acciones a realizar en el período siguiente y se establecerán las medidas correctivas para los problemas detectados. La participación del Asesor Técnico no se limitará solo a las visitas al huerto piloto y participación en las reuniones anuales sino que también de consulta y análisis permanente vía teléfono y correo electrónico

Los manejos a implementar en el huerto piloto serán planificados y supervisados en su ejecución por el Encargado de huerto. Los manejos serán ejecutados por operarios agrícolas de la empresa postulante.

Las observaciones, monitoreos y registros serán responsabilidad del Encargado de Registros del proyecto quien utilizará para ello planillas especialmente diseñadas.

Las actividades que se van a registrar en el huerto piloto son las siguientes:

- Riegos (fecha, tiempo de riego, cantidad de agua aplicada, valores Watermark entre riegos)
- Nutrición (fertilizante aplicado, dosis y fecha de aplicación, resultados análisis foliar)
- Control de plagas y enfermedades (resultados de monitoreos, producto aplicado, fecha y dosis, manejo cultural realizado, % de control alcanzado en cada manejo y/o aplicación)
- Control de malezas (producto o labor realizada, dosis y fecha de aplicación)
- Poda y conducción (fecha, tipo y rendimiento de mano de obra)
- Todos los manejos realizados llevarán también el detalle de los costos y requerimiento de mano de obra asociados.

Los estados fenológicos serán registrados por separado para cada clon plantado en el huerto piloto y serán los siguientes:

- Fecha de brotación
- Fecha de floración (inicio y plena flor) y cuaja
- Fecha de cambio de color del fruto
- Fecha de madurez y cosecha

La información registrada en las diferentes etapas y años del proyecto permitirá obtener al final del proyecto también una detallada evaluación y comparación entre los diferentes clones utilizados en el huerto piloto. Se evaluará los siguientes resultados:

- Precocidad
- Fecha de madurez de cada clon (calendario de cosecha)
- Nivel de sólidos solubles
- Capacidad antioxidante
- Calibre de la fruta
- Productividad
- Añerismo
- Tamaño óptimo de la planta
- Susceptibilidad a plagas y enfermedades

- Adaptabilidad a cosecha mecanizada.

Esta información será de gran valor tanto para los agricultores interesados en establecer cultivos de maqui como para los proveedores de plantas (Bestplant Ltda y la Universidad de Talca).

### **Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo de Maqui**

Al finalizar cada año del proyecto se elaborará una Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo de Maqui, la cual se irá actualizando y completando hasta terminar con la ficha definitiva al término del proyecto la cual será diagramada editada y publicada como un boletín de acuerdo al Instructivo de Difusión y Publicaciones de FIA. Esta Ficha será repartida a los asistentes a la charla final de difusión. Además de entregarse ejemplares a Universidades, Institutos, Indap y FIA. La Ficha estará conformada por tres secciones:

- Manejo agronómico recomendado para los todos aspectos del cultivo (densidad de plantación, tipo de planta, riego, nutrición, poda y conducción, manejo de plagas, enfermedades y malezas, cosecha mecanizada), incluyendo fotografías a color
- Estados fenológicos del cultivo
- Análisis económico del cultivo

**Método objetivo 2:** Probar, evaluar y, en caso de ser necesario, adaptar maquinarias y equipos de cosecha mecanizada que permitan que esta labor sea más eficiente desde el punto de vista del rendimiento, calidad de la fruta y costo que la cosecha manual

**Año 1:** Se evaluarán en terreno máquinas y/o equipos para lograr cosecha mecanizada en el cultivo de maqui. Las máquinas o equipos a evaluar serán primero analizados y seleccionados por el equipo técnico del proyecto en base a sus características técnicas, rendimiento y factibilidad de adaptación al cultivo de maqui. La selección podrá incluir máquinas y equipos disponibles en el país principalmente para cosecha de arándanos, pero también se van a considerar los que se utilizan en huertos de olivos, avellanos europeos y uva vinífera.

La primera prueba de equipos y maquinarias de cosecha se realizará en Diciembre del 2015, al finalizar el primer año de ejecución del proyecto. Como el huerto piloto del proyecto se va a plantar en invierno del 2015, no tendrá fruta para cosechar hasta Diciembre del 2016. Debido a lo anterior, esta primera evaluación se realizará en un huerto piloto, ya existente en la entidad postulante, que pertenece al proyecto Fondef "Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial". Este huerto piloto fue plantado en invierno del 2012 con 45 diferentes ecotipos seleccionados de maqui, plantas que no han sido ni serán intervenidas agronómicamente por lo tanto se han expresado naturalmente tanto en su expresión vegetativa como frutal. A pesar de la restricción anterior, la opción de utilizar este huerto piloto permitirá hacer importantes observaciones, pruebas y evaluaciones preliminares con los equipos y maquinarias seleccionadas. En esta primera temporada de evaluación se determinarán y medirán, para cada equipo y maquinaria seleccionados, las

siguientes variables:

- % de fruta cosechada en relación al total de fruta en la planta
- % de fruta que cae a piso
- Velocidad de paso más adecuada
- Calibraciones y configuración más apropiadas de la máquina o equipo
- Daño provocado por la máquina sobre la planta
- Daños provocados sobre la fruta cosechada.
- % de fruta cosechada con y sin pedúnculo

Al menos uno de los equipos que se evaluarán debe ser un equipo de características semi-mecanizadas, que sea eficiente para utilizarse en huertos pequeños, con pendientes extremas o dificultades de acceso, de manera que su evaluación y validación en cosecha de maqui se constituya en una alternativa rentable y adecuada para futuros huertos en la Agricultura Familiar Campesina.

En paralelo a todos los tratamientos de cosecha mecanizada siempre se realizará un tratamiento testigo de cosecha manual para efecto de comparar después el rendimiento, calidad y costo de ambos sistemas.

Todos estos resultados serán registrados, comparados y analizados en la reunión del equipo técnico de enero 2016 para tomar las decisiones en cuanto a cuáles serán las maquinarias y equipos que serán descartados y cuáles serán seleccionados para seguir su evaluación en la siguiente cosecha. También se definirá si es necesario modificar o acondicionar algunas de las máquinas seleccionadas de manera de mejorar su operación o su adaptación al cultivo de maqui. Estas modificaciones, en caso de ser necesarias, serán analizadas e implementadas en conjunto entre el proveedor del equipo o maquinaria y el equipo técnico del proyecto.

**Año 2:** Con los resultados obtenidos y analizados en la primera cosecha mecanizada se definirá la posible ejecución de una Misión Tecnológica a Polonia y algún otro país del norte de Europa, sector donde se encuentra el mayor desarrollo e innovación en maquinaria para cosecha de berries, especialmente arándanos. El objetivo de esta Misión Tecnológica en la que participarían el Coordinador General y el Asesor Técnico del proyecto, será visitar y conocer experiencias que puedan ayudar a resolver los problemas detectados en la primera cosecha del proyecto, ya sea a nivel de la maquinaria o del diseño mismo del huerto y de la estructura de las plantas. El viaje también servirá para conocer nuevos equipos, maquinarias o accesorios no disponibles en Chile aún y que pudieran ser de mayor utilidad y eficiencia para el cultivo de maqui. Esta Misión Tecnológica no debería extenderse más allá de cinco días en destino y será organizada por Felipe Rosas Director de la empresa R Consulting con vasta experiencia en el mercado mundial de berries, en el desarrollo y captura de tecnología de cosecha mecanizada y, especialmente, un amplio conocimiento del sector en el norte de Europa y quién además será asesor externo del proyecto en todo lo relacionado con la planificación y gestión de las actividades y ensayos de cosecha mecanizada. La pertinencia de realizar esta misión tecnológica será determinada en conjunto entre el equipo técnico del proyecto y FIA una vez analizados los resultados de la primera cosecha y definidos cuáles son los problemas que deben resolverse para la siguiente cosecha del proyecto.

La segunda cosecha se realizará en diciembre de 2016, al final del segundo año del

proyecto, y esta vez será evaluada sobre la fruta producida en el huerto piloto del proyecto que ya tendrá 18 meses de edad y debiera producir en promedio alrededor de 3 a 4 kg por planta. En esta segunda temporada de evaluación se determinarán y medirán, para cada equipo y maquinaria seleccionados, las mismas variables que en la primera cosecha más las siguientes nuevas variables:

- Ranking y comparación de clones en relación a mayor o menor adaptación para cosecha mecanizada.
- Comparación de tratamientos de poda y conducción en relación a mayor o menor adaptación para cosecha mecanizada.
- Comparación de tratamientos de distancia de plantación en relación a mayor o menor adaptación a cosecha mecanizada
- Tiempo de cosecha x metro lineal de cultivo

Todos estos resultados serán registrados y comparados en la tercera reunión del equipo técnico de enero 2017 para tomar las decisiones en cuanto a cuáles serán las maquinarias y equipos que serán descartados y cuáles serán seleccionados para terminar su evaluación en la tercera cosecha y final del proyecto. También se definirá si es necesario volver a modificar o acondicionar algunas de las máquinas seleccionadas.

**Año 3:** Finalmente en la tercera cosecha y final del proyecto, en diciembre del 2017, se realizará la validación definitiva de la o las maquinarias finalmente seleccionadas en el huerto que ya tendrá una producción de alrededor de 6 a 7 x kg/planta. Se evaluarán las mismas variables que en la primera cosecha.

Con los datos y observaciones obtenidos durante las tres cosechas del proyecto de determinará cuál es la mejor opción de máquina o equipo para cosecha mecanizada en el cultivo de maqui y si esta alternativa es mejor, desde el punto de vista económico y de calidad de la fruta, que la cosecha manual. Para determinar lo anterior se realizará un análisis detallado y comparativo entre todos los equipos y máquinas utilizadas, considerando para ello todos los parámetros medidos y evaluados durante el proyecto como también todas las observaciones y problemas encontrados. La evaluación anterior incluirá un completo análisis de los costos de cosecha asociados y su comparación con los costos de cosecha manual.

**Método objetivo 3:** Establecer la rentabilidad del sistema productivo del cultivo de maqui para destino agroindustrial mediante el registro detallado y análisis de los costos de producción, rendimiento productivo y precios de compra de fruta en el mercado que permita validar la opción del cultivo comercial de maqui.

A partir de la preparación de suelos para el establecimiento del huerto piloto, actividad que deberá estar terminada para finales del invierno del 2015, se llevará un completo registro de todas las actividades, manejos y estados fenológicos del cultivo de maqui. Este registro llevará también los montos gastados en cada labor con el detalle de las unidades (jornadas hombre, jornadas maquinaria, kilos o litros de cada insumo y materiales utilizados, etc) y el costo unitario en pesos. Este registro será diferenciado para cada uno de los ensayos implementados (tipo de maquinaria utilizada, poda y conducción, densidad de plantación) de manera de evaluar también la incidencia que ellos tendrán en los costos finales del cultivo. El registro de costos se realizará durante los tres años de ejecución del proyecto y estará a cargo del Encargado de Registros.

El rendimiento productivo será evaluado a partir de la primera cosecha del huerto piloto del proyecto, la cual sucederá en diciembre del año 2016, la segunda cosecha y final se producirá en diciembre del 2017. La producción de los años siguientes será estimada por el equipo técnico del proyecto proyectando las primeras dos cosechas obtenidas en el huerto piloto y por recopilación de información externa proveniente sobretodo del Comité Asesor Externo del proyecto.

Los datos de producción registrados y analizados deben incluir los kg/planta producidos y cosechados tanto para un sistema de cosecha manual como para los diferentes equipos y maquinarias en evaluación. En los kilos cosechados se hará también una diferenciación de los kilos cosechados fuera de la madurez óptima por la cosecha mecanizada ya que ellos tendrán un valor diferente a la fruta cosechada en su adecuada madurez.

El precio de compra de maqui será obtenido mediante prospección simple del mercado recurriendo para ello sobre todo a la información que maneja el Comité Asesor Externo del proyecto y a conversaciones con otras personas y empresas ligadas a la compra de maqui en el país. Para realizar el análisis financiero del cultivo se considerarán el precio máximo, mínimo y promedio obtenido de la prospección descrita anteriormente.

Con esta información (costo, producción y precio de venta) se realizará una completa y detallada comparación entre el sistema productivo con cosecha mecanizada versus el sistema productivo con cosecha manual. La comparación incluirá un análisis financiero con VAN, TIR y Análisis de Sensibilidad.

Esta información será incluida en la ficha técnica del cultivo de maqui que será emitida al finalizar el proyecto.

Se ha mencionado en este punto la presencia de un Comité Asesor Externo del proyecto. Esta instancia tiene por objetivo reunir a un grupo de personas que han sido muy importantes para el desarrollo y crecimiento del negocio del maqui al nivel en que se encuentra hoy día. El objetivo de este grupo, que se reunirá al alero de este proyecto una vez al año, es por una parte conocer en detalle los resultados alcanzados durante la ejecución de este proyecto y

también entregar opiniones y sugerencias al equipo técnico. Esta instancia permitirá al mismo tiempo que este grupo pueda mantener conversaciones, discusiones y propuestas en relación a temas de investigación, técnicos, mercado, marketing y desarrollo de productos para seguir planificando y desarrollando en conjunto este nuevo cultivo. Una actividad importante para este grupo debería ser la postulación conjunta de nuevos proyectos y entre ellos sobretodo una propuesta al Concurso Silvoagropecuario de Promoción de Exportaciones de Prochile para prospectar nuevos mercados y para hacer una promoción y marketing del maqui como Imagen País.

Los integrantes de este Comité, que ya han confirmado su participación y compromiso, son Hermine Vogel, investigadora de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Talca, que ya ha ejecutado proyectos de investigación en maqui, Isabel Lecaros, Socia y Directora de la empresa procesadora y exportadora de maqui en polvo Native for Life y Christian Guldman, propietario de la empresa Sociedad Bestplant Ltda, productor de plantas de maqui in vitro y ejecutor/coordinador de un proyecto FIA de maqui en ejecución. A los integrantes mencionados podrían sumarse un ejecutivo de FIA y algún profesional dedicado al estudio de propiedades funcionales y/o efectos benéficos del maqui en el ser humano, como por ejemplo la ingeniero agrónomo Carolina Fredes quien ha ejecutado estudios y un proyecto FIA sobre las propiedades del maqui.

**Método objetivo 4:** Lograr la incorporación de frutos de maqui en dos procesos agroindustriales (deshidratado convencional en secador de tambor y elaboración de puré sin concentrar.) de manera de obtener dos nuevos productos para el mercado nacional e internacional que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca

Esta labor estará a cargo del Area de Desarrollo de Nuevos Productos de la empresa asociada, Agroindustrial Surfrut Ltda. Las primeras pruebas de desarrollo se realizarán en febrero del 2015, con fruta proveniente de un huerto piloto, ya existente en la entidad postulante, que pertenece al proyecto Fondef "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial"

Los frutos, que se cosechan en el mes de diciembre y enero, serán guardados en cámara frigorífica de propiedad de Surfrut entre 0°C – 1°C hasta el momento en que serán utilizados. Se realizará un completo y detallado análisis de control de calidad de la fruta al momento de la recepción después de la cosecha: sólidos solubles, acidez, distribución de calibres, distribución de color, peso de bayas, % de frutos con y sin pedúnculo y % de defectos. En este momento también se enviará a laboratorio una muestra representativa de la fruta cosechada para analizar su contenido de antioxidantes, fenoles totales y antocianinas y además un análisis nutricional completo. La cuantificación de antioxidantes será realizada mediante la tecnología ORAC (Oxygen radical Absorvance Capacity) que determina la capacidad antioxidante en frutos y vegetales.

En el segundo año (2016) también se utilizará la fruta proveniente del huerto ya mencionado, sin embargo para el año 3 y final se utilizará la fruta cosechada en el huerto piloto establecido en el presente proyecto.

La primera etapa del desarrollo de productos será determinar cuál es el mejor tipo de procesamiento para mantener las características y propiedades funcionales de la fruta fresca. Para ello se evaluarán las dos alternativas de proceso que tiene la empresa: deshidratado convencional en secador de tambor y elaboración de puré sin concentrar.

Para el caso del deshidratado convencional en secador de tambor, lo que se busca es obtener un producto en polvo mediante un proceso que debería minimizar la pérdida de propiedades funcionales en comparación a la fruta fresca debido a que el período de permanencia del producto a altas  $t^{\circ}$  es mucho menor (2 minutos) que en un deshidratado convencional por aire forzado, en que el proceso demora un mínimo de dos horas. La primera actividad será el diseño e implementación de una línea piloto para esta tecnología de procesamiento. Para ello se requiere arrendar un secador de tambor de tamaño piloto ya que el que existe en la empresa es de gran tamaño y requiere volúmenes de fruta superiores a 1000 kilos para trabajar. También se deben considerar e incluir equipos auxiliares para la preparación de la materia prima: un molinillo de martillo para moler la fruta, un equipo para calentar con vapor la fruta ya molida y un equipo de mallas para separar las semillas y la piel. Todos estos equipos están disponibles en Surfrut. Una vez terminada esta actividad ya se cuenta con una línea piloto para procesar la fruta y ejecutar los ensayos. En este proceso el principal riesgo es que no se forme la "lámina" que es necesaria para cubrir toda la superficie de contacto de los tambores (condición similar al proceso de elaboración del papel). La lámina es la película de producto que se forma al verter la pulpa de la fruta, que se obtuvo después de molerla y calentarla, sobre la superficie caliente del tambor. En caso de que no se forme la lámina se deberá recurrir algún ingrediente o ayudante de proceso que sea capaz de mejorar la geología de la pulpa, como por ejemplo pectinas de frutas (manzana) y ensayar diferentes alternativas de las variables del proceso: temperatura de operación al interior de los tambores y velocidad de giro de los tambores. Cuando se logre formar esta lámina se puede obtener el producto esperado ya que la lámina se seca en contacto con la superficie caliente de los tambores para luego ser triturada mecánicamente hasta obtener un polvo homogéneo. Al polvo obtenido se le medirán las características funcionales (ORAC, fenoles totales, antocianinas) y nutricionales para compararlas con las que se obtuvieron en las muestras de fruta fresca. El polvo de maqui obtenido mediante este proceso será usado como ingrediente en un snack crocante de manzana que produce la empresa. En la etapa de procesamiento previa al deshidratado que le da la crocancia a estos snack, se le agregará el polvo de maqui en diferentes dosis de manera de incorporarlo a la fórmula del snack de manzana y así aumentar sus propiedades funcionales transformando el snack en un nuevo producto. Para finalizar se evaluarán las propiedades funcionales (ORAC, fenoles totales y antocianinas) y nutricionales de este nuevo producto de manera de compararlo con los resultados del polvo de maqui y del maqui fresco. Esta actividad de comparación es parte importante del proyecto pues constituye uno de los Hitos Críticos definido. También se le realizará un panel de evaluación sensorial al nuevo snack de manzana + maqui de manera de determinar el nivel de aceptabilidad que tendrá en comparación al snack tradicional de manzana.

En paralelo se realizarán los ensayos con el otro proceso agroindustrial considerado; se procesará maqui fresco en la línea de obtención de purés de fruta sin concentrar. El procesamiento considera que la fruta será primero lavada y seleccionada para eliminar defectos, posteriormente un proceso de molienda, remoción de piel y de semillas. La pulpa obtenida pasa luego por un proceso de inactivación enzimática, desaireación y homogenización para continuar con un tratamiento térmico de inactivación microbiana que elimina los microorganismos patógenos. Finalmente la pulpa pasa por una etapa de enfriamiento e inyección de nitrógeno para terminar con el envasado final en tambores (bulk). Mediante este proceso se obtendrá un puré de maqui con el color, sabor característico y, teóricamente, manteniendo también las características funcionales de la fruta fresca. Esto es una ventaja competitiva y comparativa de este proceso en especial respecto al proceso tradicional de obtención de puré concentrado. La variable que se puede modificar y ajustar, en caso de no lograr los resultados esperados, es la etapa de inactivación enzimática en la que se evaluarán distintos tratamientos de temperatura y presión de vacío, de manera de obtener diferentes niveles de °brix y viscosidad del producto final.

El producto obtenido será un ingrediente con propiedades funcionales para ser aplicado en mezclas de purés de distintas frutas que la empresa elabora tradicionalmente y que comercializa en el mercado retail en envases individuales de 100 grs listos para consumir (pouches o doypacks). En esta etapa se evaluarán distintas formulaciones con diferentes porcentajes de puré de maqui, las que serán sometidas a panel de evaluación sensorial para determinar el nivel de aceptabilidad que tendrá en comparación a los purés convencionales sin adición de puré de maqui.

Finalmente el descarte de estos procesos (piel y semillas) será también parte importante de este proyecto por lo que estos residuos serán procesados mediante tecnología de deshidratado tradicional, en un secador modular de aire forzado (Batch) contemplando las variables de temperatura, lecho de capa y flujo de aire, para determinar las mejores condiciones de proceso. En estos residuos puede encontrarse una alta concentración de compuestos bioactivos con propiedades funcionales y fibra, por lo tanto el producto obtenido será analizado en laboratorio de la misma manera que los otros nuevos productos obtenidos (Capacidad antioxidante, fenoles totales, antocianinas y análisis nutricional). De esta manera podremos ofrecer al mercado otro nuevo ingrediente funcional.

Las actividades de desarrollo de producto se realizarán, como ya se mencionó, a partir del primer año de ejecución del proyecto (febrero 2015) y continuarán en el segundo año (febrero 2016) con las mejoras que se hayan determinado como necesarias de implementar en los procesos al finalizar los ensayos del año 1 y/o solucionando los problemas detectados. En el año 3 y final (febrero 2017) se validarán los nuevos productos utilizando la fruta del huerto piloto del proyecto. Esta fruta debiera presentar una mayor calidad pues vendrá de las plantas que han sido seleccionadas por sus atributos de calidad y rendimiento además que serán cosechadas mecánicamente de acuerdo al objetivo principal del proyecto. Esta validación de los nuevos productos elaborados con la fruta del huerto piloto, debe incluir los análisis de laboratorio correspondientes y los análisis de panel sensorial.

## 19. ACTIVIDADES

Indicar las actividades que se llevarán a cabo en la propuesta, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados. Considerar adicionalmente en este cuadro, aquellas actividades que permitirán la difusión de los resultados de la propuesta, indicando el número aproximado de participantes y su perfil.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1.1	Huerto piloto de maqui establecido en terreno para aplicar manejos agronómicos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li><li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li></ul>
1	1.2	Ensayos de poda/conducción y densidad de plantación implementados en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li><li>- Asesoría en Diseño Experimental para definir y organizar los ensayos del proyecto</li><li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li><li>- Establecimiento de ensayos en el huerto piloto (densidades de plantación, poda y formación, concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto)</li></ul>
1	1.3	Sistema de poda y conducción más apropiado para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li><li>- Establecimiento de ensayos en el huerto piloto (densidades de plantación, poda y formación, concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto)</li><li>- Evaluación de ensayos en el huerto piloto</li><li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li><li>- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo</li><li>- Asesorías puntuales y específicas para resolver eventuales problemas del cultivo</li><li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li></ul>
1	1.4	Densidad de plantación más apropiada para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li><li>- Establecimiento de ensayos en el huerto piloto (densidades de plantación, poda y formación, concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto)</li><li>- Evaluación de ensayos en el huerto piloto</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo</li> <li>- Asesorías puntuales y específicas para resolver eventuales problemas del cultivo</li> <li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li> </ul>
1	1.5	Registro completo de actividades y manejo agronómico implementado en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos</li> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto</li> <li>- Análisis foliar</li> </ul>
1	1.6	Registro completo de estados fenológicos del cultivo de maqui para cada clon establecido en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos</li> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto</li> </ul>
1	1.7	Evaluación y Ranking comparativo de resultados productivos entre los diferentes clones plantados en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto</li> <li>- Ranking y comparación de resultados entre los diferentes clones plantados en el huerto piloto</li> <li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li> </ul>
1	1.8	Ficha técnica de cultivo de maqui incluyendo recomendaciones para todas las labores del cultivo, costos, requerimiento de mano obra, cosecha mecanizada y estados fenológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos</li> <li>- Evaluación de ensayos en el huerto piloto</li> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Registro de labores, estados fenológicos y costos en el</li> </ul>

			<p>huerto piloto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo</li> <li>- Elaboración de Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo</li> <li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li> </ul>
2	2.1	máquinas y equipos para cosecha mecánica evaluadas en terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo</li> <li>- Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada</li> <li>- Análisis y pre selección de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Modificación o mejoras en máquinas y/o equipos de cosecha mecanizada seleccionados</li> <li>- Segunda evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada (validación final)</li> </ul>
2	2.2	Análisis económico y financiero de la labor de cosecha mecanizada v/s cosecha manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Evaluación de ensayos en el huerto piloto</li> <li>- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo</li> <li>- Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada</li> <li>- Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Modificación o mejoras en máquinas y/o equipos de cosecha mecanizada seleccionados</li> <li>- Misión Tecnológica para capturar información sobre</li> </ul>

			<p>cosecha mecanizada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segunda evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha - mecanizada (validación final)</li> <li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li> </ul>
2	2.3	Al menos una máquina o equipo validado para cosecha mecanizada de maqui	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Evaluación de ensayos en el huerto piloto</li> <li>- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo</li> <li>- Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada</li> <li>- Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Modificación o mejoras en máquinas y/o equipos de cosecha mecanizada seleccionados</li> <li>- Misión Tecnológica para capturar información sobre cosecha mecanizada</li> <li>- Segunda evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada (validación final)</li> <li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li> </ul>
2	2.4	Misión tecnológica sobre innovaciones en maquinaria y equipamiento de cosecha al norte de Europa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada</li> <li>- Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> </ul>

3	3.1	Registro completo de costos del huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos</li> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto</li> </ul>
3	3.2	Cálculo de costos, ingresos potenciales y rentabilidad esperada del cultivo de maqui	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones anuales del equipo técnico</li> <li>- Establecimiento de huerto piloto de maqui</li> <li>- Evaluación de ensayos en el huerto piloto</li> <li>- Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto</li> <li>- Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto</li> <li>- Primera, segunda y tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada</li> <li>- Registro de producción x planta y kilos cosechados</li> <li>- Obtención de precios de compra de maqui fresco (valor x kilos) en el mercado nacional</li> <li>- Elaboración de análisis financiero para el cultivo de maqui</li> </ul>
3	3.3	Reuniones del Comité Asesor Externo realizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar las reuniones del comité asesor externo</li> </ul>
3	3.4	Proyecto Prochile de prospección de mercados y promoción del maqui como imagen país	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar las reuniones del comité asesor externo</li> <li>- Formulación de proyecto a Prochile</li> </ul>
4	4.1	Caracterización y comparación de perfil nutricional y de capacidad antioxidantes de la fruta fresca y de los nuevos productos desarrollados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenaje de fruta para ensayos de desarrollo de nuevos productos</li> <li>- Envío de muestras de fruta fresca a laboratorio: análisis nutricional y de actividad antioxidante</li> <li>- Diseño de línea piloto para realizar ensayos de</li> </ul>

			<p>deshidratado convencional en secador de tambor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor</li> <li>- Medición en laboratorio de actividad antioxidantes y análisis nutricional de nuevo producto, polvo de maqui, desarrollado mediante deshidratación convencional en secador de tambor</li> <li>- Incorporación del polvo de maqui a un snack saludable</li> <li>- Evaluación del nuevo snack saludable enriquecido con polvo de maqui: análisis de laboratorio de actividad antioxidante, análisis nutricional y evaluación de panel de análisis sensorial</li> <li>- Ensayos de procesamiento de maqui en la línea de obtención de purés de fruta sin concentrar</li> <li>- Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas</li> <li>- Evaluación en laboratorio de capacidad antioxidante y análisis nutricional de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar.</li> </ul>
4	4.2	Desarrollo de nuevos productos elaborados con maqui para el mercado nacional e internacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenaje de fruta para ensayos de desarrollo de nuevos productos</li> <li>- Control de calidad de los frutos</li> <li>- Diseño de línea piloto para realizar ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor</li> <li>- Ejecución de ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor</li> <li>- Incorporación del polvo de maqui a un snack saludable</li> <li>- Ensayos de procesamiento de maqui en la línea de obtención de purés de fruta sin concentrar</li> <li>- Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas</li> </ul>

4	4.3	Nuevos productos desarrollados con maqui que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envío de muestras de fruta fresca a laboratorio: análisis nutricional y de actividad antioxidante</li> <li>- Medición en laboratorio de actividad antioxidantes y análisis nutricional de nuevo producto, polvo de maqui, desarrollado mediante deshidratación convencional en secador de tambor</li> <li>- Incorporación del polvo de maqui a un snack saludables</li> <li>- Evaluación del nuevo snack saludable enriquecido con polvo de maqui: análisis de laboratorio de actividad antioxidante, análisis nutricional y evaluación de panel de análisis sensorial</li> <li>- Ensayos de procesamiento de maqui en la línea de obtención de purés de fruta sin concentrar</li> <li>- Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas</li> <li>- Evaluación en laboratorio de capacidad antioxidante y análisis nutricional de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar.</li> <li>- Panel sensorial para evaluar aceptación del consumidor de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar</li> </ul>
4	4.4	Nuevos productos aprobados sensorialmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporación del polvo de maqui a un snack saludables</li> <li>- Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas</li> <li>- Panel sensorial para evaluar aceptación del consumidor de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar</li> </ul>
		Difundir los conocimientos adquiridos en el proyecto y promover la plantación de maqui	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo</li> <li>- Charla de Difusión 1 y 2 para 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.</li> <li>- Día de campo 1 y 2 para 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui</li> </ul>

			- Entrega y difusión de Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo. Elaboración y entrega de 100 ejemplares
--	--	--	---









## 21. INDICADORES DE IMPACTO

Selección de indicador <sup>12</sup>	Indicador	Descripción del indicador <sup>13</sup>	Fórmula del indicador	Línea base del indicador <sup>14</sup>	Meta del indicador al término de la propuesta <sup>15</sup>	Meta del indicador a los 2 años de finalizado la propuesta <sup>16</sup>
	Ventas		\$/año			
x	Costos		% de reducción			
	Empleo		Jornadas hombre/año			
x	Otro (especificar) Hectáreas del cultivo		Nº de háts			

<sup>12</sup> Marque con una X, el o los indicadores a medir en la propuesta.

<sup>13</sup> Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en la propuesta.

<sup>14</sup> Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

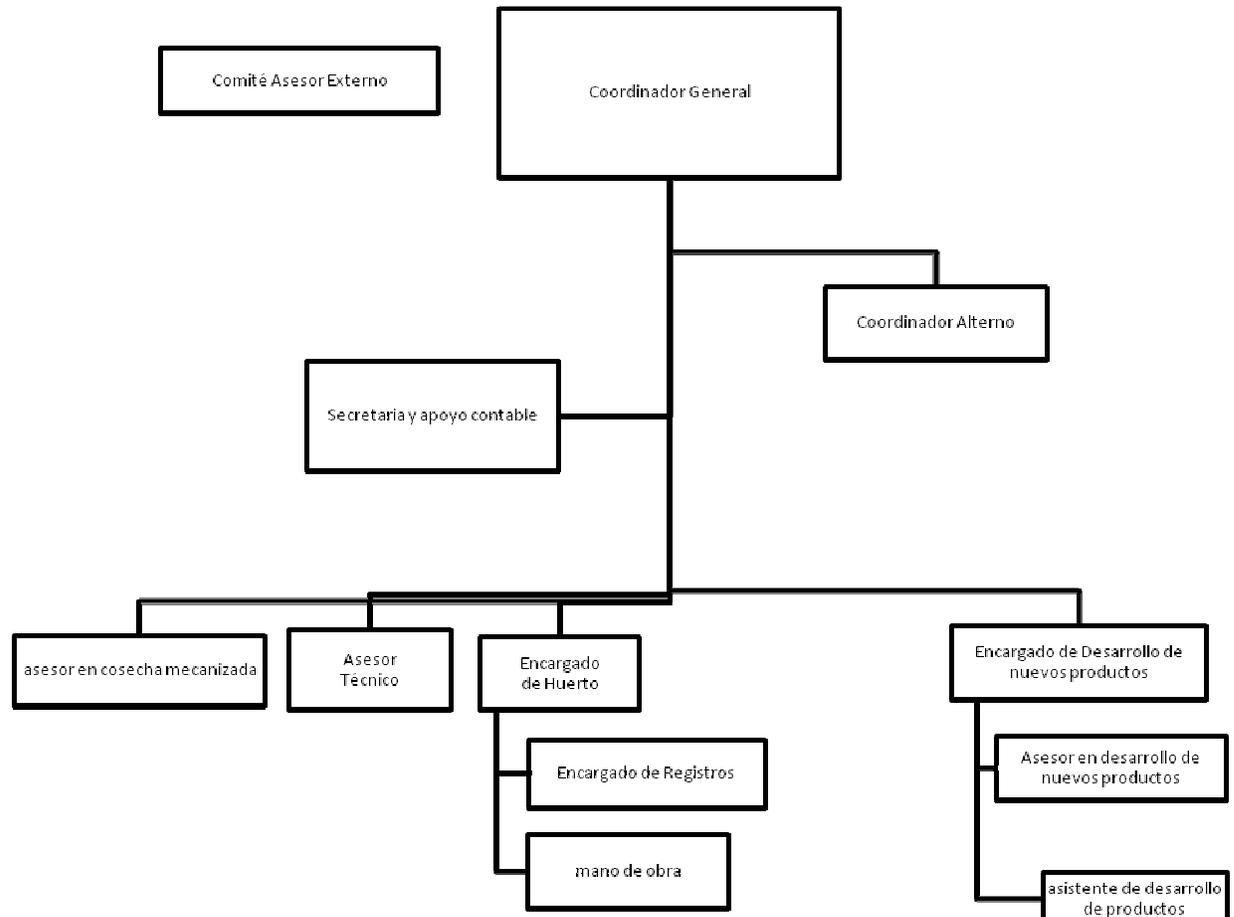
<sup>15</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la propuesta.

<sup>16</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 2 años de finalizado la propuesta.

## 22. ORGANIZACIÓN

### 22.1 Organigrama de la propuesta

Describe roles y estructura de organización de todos los integrantes de la propuesta.



**Coordinador general:** Responsable de la correcta ejecución del proyecto, responsable e interlocutor válido del proyecto ante FIA. Coordinador de las reuniones del equipo técnico. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico

**Coordinador alterno:** Responsable del manejo operativo y financiero del proyecto. Responsable de la elaboración y entrega de los informes técnicos y financieros. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico

**Secretaria y apoyo contable:** manejo financiero del proyecto; compras y pagos del proyecto, ingreso de documentos al SDGL

**Encargado de huerto:** responsable de la ejecución a tiempo y adecuada de las distintas labores del manejo agronómico en el huerto piloto. Responsable de la realización de los ensayos, implementación de medidas correctivas y todo lo relacionado al manejo y cuidado del huerto piloto. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico

**Encargado de registros:** encargado de completar las planillas de registros, monitoreos y mediciones en el huerto piloto. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico

**Asesor Técnico:** visitas al huerto piloto en promedio una vez al mes. Proponer y definir manejos agronómicos y acciones correctivas para solucionar problemas. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico

**Asesor en cosecha mecanizada:** recomendaciones de preparación de huerto y de maquinarias para la cosecha mecanizada, contactos con proveedores de servicios de maquinaria, organización de misión tecnológica en cosecha mecanizada

**Encargado desarrollo de nuevos productos:** responsable de coordinar los ensayos de desarrollo de nuevos productos y de análisis de laboratorio a la fruta fresca y a los productos desarrollados. Coordinación de panel sensorial

**Asistente de desarrollo de nuevos productos:** ejecución de ensayos de desarrollo de nuevos productos y toma de muestras.

**Asesor en desarrollo de nuevos productos:** manejos de proceso para disminuir o evitar pérdidas de capacidad antioxidantes y propiedades funcionales. Recomendación de acciones correctivas en caso de pérdida de propiedades funcionales

**22.2 Describa las competencias del equipo técnico para abordar los requerimientos de la propuesta.**

Considere conocimientos y experiencia.

Se debe adjuntar:

- Carta de compromiso de cada integrante del equipo técnico Anexo 5.
- Currículum vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico Anexo 6.
- Ficha antecedentes resumidos de integrantes del equipo técnico Anexo 8.

(Máximo 2.000 caracteres)

**Andrés Chávez**

Ingeniero Agrónomo, Gerente Agrícola de la empresa postulante Agrícola Fundo Ana María S.A. más de 15 años de experiencia en administración de predios frutales de alta tecnología con destino a exportación. Representante de la empresa en dos proyectos relacionados al maqui:

“Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial”. proyecto Fondef en el cual la empresa posee un huerto piloto con diferentes clones de maqui para evaluar su comportamiento bajo condición natural sin manejo agronómico.

“Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O’Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial”, proyecto FIA en el cual la empresa también tiene un pequeño huerto piloto con plantas de un clon de maqui sobre las cuales si se han ejecutado algunos manejos agronómicos como riego, poda y fertilización.

De esta manera, debido a su participación en ambos proyectos acumula una experiencia de casi 3 años en proyectos relacionados al maqui

**Felipe Torti**

Ingeniero Agrónomo, Encargado de I+D en la empresa asociada Agroindustrial Surfrut Ltda. Con 10 años de experiencia en la ejecución y coordinación de proyectos de innovación e investigación y desarrollo. También representa a Surfrut en los dos proyectos de maqui mencionados anteriormente y además es el coordinador alterno del proyecto FIA “Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O’Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial”,

**Gonzalo Bustamante**

Técnico Agrícola, se ha desempeñado desde el año 2012 como encargado de huerto a cargo del huerto piloto perteneciente al proyecto Fondef “Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial” por lo tanto posee conocimiento de las plantas y frutos de maqui como también de sus hábitos de crecimiento y comportamiento agronómico

**Mario Gaete**

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile, asesor y productor por más de 25 años de cultivos de berries especialmente arándanos. Actualmente se desempeña como asesor independiente teniendo bajo su responsabilidad más de 2200 hectáreas de frutales compuestos por manzanos, peras, kiwis y arándanos. Ha participado como asesor en poda y conducción en el proyecto FIA “Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O’Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial

**César Quezada**

Ingeniero en Alimentos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, con más de tres años de experiencia en el área de investigación y desarrollo de Surfrut. Experiencia en desarrollo de nuevos productos en proyectos privados y también en proyectos con financiamiento público-privado (Innova Corfo)

<b>22.3 Describir las responsabilidades del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizar el siguiente cuadro como referencia.</b>			
<b>1</b>	Coordinador principal	<b>4</b>	Asesor externo general
<b>2</b>	Coordinador alterno	<b>5</b>	Encargado desarrollo de nuevos productos
<b>3</b>	Encargado de Huerto		
<b>Nº Cargo</b>	<b>Nombre persona</b>	<b>Formación/ Profesión</b>	<b>Describir claramente la función en la propuesta</b>
<b>1</b>	Andrés Chávez	Ingeniero Agrónomo	Responsable de la correcta ejecución del proyecto, responsable e interlocutor válido del proyecto ante FIA. Coordinador de las reuniones del equipo técnico. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico
<b>2</b>	Felipe Torti	Ingeniero Agrónomo	Responsable del manejo operativo y financiero del proyecto. Responsable de la elaboración y entrega de los informes técnicos y financieros. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico
<b>3</b>	Gonzalo Bustamante	Técnico Agrícola	Responsable de la ejecución a tiempo y adecuada de las distintas labores del manejo agronómico en el huerto piloto. Responsable de la realización de los ensayos, implementación de medidas correctivas y todo lo relacionado al manejo y cuidado del huerto piloto. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico
<b>4</b>	Mario Gaete	Ingeniero Agrónomo	Visitas al huerto piloto en promedio una vez al mes. Proponer y definir manejos agronómicos y acciones correctivas para solucionar problemas. Participar en las reuniones anuales del equipo técnico
<b>5</b>	César Quezada	Ingeniero Alimentos en	Responsable de coordinar los ensayos de desarrollo de nuevos productos y de análisis de laboratorio a la fruta fresca y a los productos desarrollados. Coordinación de panel sensorial

**22.4 Describa las competencias de servicio de terceros<sup>17</sup>, (si los hubiere), para abordar los requerimientos de la propuesta.**

(Máximo 2.000 caracteres)

Facultad de Agronomía Universidad de Talca

La Facultad de Agronomía Universidad de Talca, ejecutará el servicio de medición y evaluación de ensayos en huerto piloto. Esta actividad será realizada por personal calificado de la facultad y por alumnos tesistas, trabajo que será liderado por la profesora asociada del Departamento de Agricultura Hermine Vogel, Ingeniero Agrónomo de la Universidad Técnica de Munich, Alemania y sus líneas de investigación incluyen la domesticación y el mejoramiento genético de plantas nativas medicinales y aromáticas. En el pregrado dicta el curso de "Genética y Mejoramiento de Plantas" para alumnos de la carrera de agronomía. En el Magister en Horticultura imparte la asignatura de "Mejoramiento Genético en Cultivos Hortícolas" y en el Doctorado de Química de Productos Bioactivos la unidad "Fuentes Naturales – Producción de la Materia Prima". La profesora Vogel es Directora del Departamento de Horticultura. Cabe destacar que actualmente está ejecutando en su rol de Directora el proyecto Fondef "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristolelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial" y también participó junto a otros académicos en el proyecto FIA "Estudio de Cultivo de algunas especies medicinales nativas de Chile" que permitió también elaborar el libro "Plantas Medicinales Chilenas, Experiencias de domesticación y cultivo de Boldo, matico, Bailahuén, Canelo, Peumo y Maqui". Además participará en el Comité Asesor Externo del presente proyecto.

<sup>17</sup> Se entiende por terceros quienes no forman parte del equipo técnico de la propuesta.

**22.5 Si corresponde, indique las actividades de la propuesta que serán realizadas por terceros.**

Actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar
Diseño, montaje, medición y evaluación de ensayos	Facultad de Agronomía de la Universidad de Talca
Análisis de laboratorio: análisis de antioxidantes y análisis nutricional a la fruta fresca y a los productos desarrollados	Universidad de Talca o INTA
Análisis Foliar	Laboratorio de Servicios de la Pontificia Universidad Católica de Chile
Arriendo de equipo piloto de tambor para desarrollo de nuevo producto polvo de maqui	Universidad Santa María

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de compromiso aportes entidad postulante y asociados

La carta debe indicar que la entidad postulante y asociados se compromete a:

- Hacerse responsable de la ejecución de la propuesta.
- Entregar los aportes de contraparte comprometidos.

La carta debe ser firmada por el representante legal de la entidad postulante.

Presentar una carta de compromiso del postulante ejecutor y de cada uno de los asociados, según el siguiente modelo:

Lugar, Fecha (día, mes, año)
Yo <b>Nombre Representante Legal</b> , RUT: <b>XX.XXX.XXX-X</b> , vengo a manifestar el compromiso de la entidad <b>Nombre Entidad Postulante/Asociado</b> , RUT: <b>XX.XXX.XXX-X</b> , a la cual represento, para realizar un aporte total de <b>monto en pesos</b> al proyecto denominado " <b>Nombre de la propuesta</b> ", presentado a la <b>Convocatoria Nacional "Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014"</b> , de la <b>Fundación para la Innovación Agraria</b> , valor que se desglosa en <b>monto en pesos</b> como aportes pecuniarios y <b>monto en pesos</b> como aportes no pecuniarios.
<b>Firma del Representante Legal</b>
Nombre del Representante Legal Cargo Representante legal Entidad Postulante RUT Representante Legal

## Anexo 2. Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante

### 1. Identificación

Nombre o razón social	AGRICOLA ANA MARIA S.A.
Nombre fantasía	AGRICOLA ANA MARIA
RUT	
Objeto	Explotación y administración de predios agrícolas, comercialización y exportación de frutos.
Domicilio social	
Duración	INDEFINIDA
Capital (\$)	

### 2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT
JAIME CRISPI SOLER	GERENTE GENERAL	

### 3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
JAIME CRISPI SOLER	

JOSE MIGUEL CRISPI SOLER

ANA MARIA CRISPI SOLER

### 4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
EMPRESAS SURFRUT S.A.	

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	ESCRITURA PRIMERA SESION DE DIRECTORIO
Fecha	17 SEPTIEMBRE 2008
Notaría	RAUL IVAN PERRY PEFAUR

6. Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	27 DICIEMBRE 1991
Notaría	J.RICARDO SAN MARTIN U.
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	06 DE ENERO 1992
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	19 REINSCRITA FOJAS 340 N°281 AÑO 1998
Nº	19
Año	1992
Conservador de Comercio de la ciudad de	CURICO

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	16 JUNIO 2008
Notaría	RAUL IVAN PERRY PEFAUR
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	23 JULIO 2008
Inscripción Registro de Comercio	

Fojas	478
Nº	361
Año	2008
Conservador de Comercio de la ciudad de	CURICO

c) Decreto que otorga personería jurídica

Nº	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
Nº	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	

e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	JAIME CRISPI SOLER
RUT	
Firma	

**Anexo 3.** Antecedentes comerciales de la entidad postulante.

Entrega informe DICOM (Platinum)

**Anexo 4.** Antecedentes curriculares de la entidad postulante y asociados.

**Anexo 5.** Carta compromiso de cada integrante del equipo técnico

Presentar una carta de compromiso de cada uno de los integrantes identificados en el equipo técnico, según el siguiente modelo:

<p>Lugar, Fecha (día, mes, año)</p> <p>Yo <b>Nombre del profesional</b>, RUT: <b>XX.XXX.XXX-X</b>, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como <b>Cargo en la propuesta</b> en el proyecto denominado "<b>Nombre de la propuesta</b>", presentado a la <b>Convocatoria "Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014"</b>, de la <b>Fundación para la Innovación Agraria</b>. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando <b>número de horas</b> por mes durante un total de <b>número de meses</b>, servicio que tendrá un costo total de <b>monto en pesos</b>, valor que se desglosa en <b>monto en pesos</b> como aporte FIA, <b>monto en pesos</b> como aportes pecuniarios de la Contraparte y <b>monto en pesos</b> como aportes no pecuniarios.</p> <p style="text-align: center;"><b>Firma</b></p> <p>Nombre Cargo RUT</p>
--

**Anexo 6.** Currículum Vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico

Presentar un currículum breve, **de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. La información contenida en cada currículum, deberá poner énfasis en los temas relacionados a la propuesta 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.

**Anexo 7.** Carta de compromisos involucrados en la propuesta para establecer convenios generales de colaboración.

**Anexo 8.** Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.