

## FORMULARIO POSTULACIÓN

### PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

**CÓDIGO**  
(uso interno)

<b>SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA</b>	
<b>1. NOMBRE DE LA PROPUESTA</b>	
"EVALUACION Y PRODUCCION DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS PARA EL CONTROL DE HONGOS Y BACTERIAS FITOPATOGENAS (BOTRYTIS EN ARANDANO Y CÁNCER BACTERIAL EN CEREZO), ORIENTADO A UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMATICO".	
<b>2. SECTOR, SUBSECTOR, RUBRO EN QUE SE ENMARCA</b>	
Ver identificación sector, subsector y rubro en Anexo 9.	
Sector	Agrícola
Subsector	Frutales de Hoja Caduca – Frutales menores
Rubro	Carozos - Berries
Especie (si aplica)	<i>Prunus avium - Vaccinium corymbosum</i>
<b>3. FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO</b>	
Inicio	2017
Término	2020
Duración (meses)	36 meses
<b>4. LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO</b>	
Región	Octava
Provincia(s)	Ñuble
Comuna (s)	Chillán,

<b>5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO</b>			
Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo proyectos de innovación para la adaptación al cambio climático 2016".			
Aporte		Monto (\$)	Porcentaje
<b>FIA</b>			
<b>CONTRAPARTE</b>	<b>Pecuniario</b>		
	<b>No pecuniario</b>		
	<b>Subtotal</b>		
<b>TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)</b>			
<b>SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES</b>			
La entidad postulante y asociados manifiestan su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar los aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.			
<b>6. ENTIDAD POSTULANTE</b>			
Nombre Representante Legal	Consultora Profesional Agraria Sur Ltda.		
RUT			
Aporte total en pesos:			
Aporte pecuniario			
Aporte no pecuniario			
<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/> <b>Firma</b>			

Ficha por cada agricultor ó productor asociado

1. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal	Osvaldo Godoy Quiroz
RUT	[REDACTED]
Aporte total en pesos:	[REDACTED]
Aporte pecuniario	[REDACTED]
Aporte no pecuniario	[REDACTED]
[REDACTED]	

Ficha por cada agricultor ó productor asociado

1. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal	GUILLERMO TORRES FIERRO
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	
[Redacted]	

Ficha por cada agricultor ó productor asociado

1. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal	MARCOS FIERRO ANDREU
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	
<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> <b>Firma</b>	

Ficha por cada agricultor ó productor asociado

<b>1. ASOCIADO(S)</b>	
Nombre Representante Legal	MANUEL VALDERRAMA SANHUEZA
RUT	[REDACTED]
Aporte total en pesos:	[REDACTED]
Aporte pecuniario	[REDACTED]
Aporte no pecuniario	[REDACTED]
<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> <p><b>Firma</b></p>	

<b>6.- ASOCIADO(S)</b>	
Nombre Representante Legal	Lucía Cruzat Hermosilla y Julio Becerra Espinoza (Rakiduum Ltda.).
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	
<p><b>Firma</b></p>	

<b>6.- ASOCIADO(S)</b>	
Nombre Representante Legal	Rolando Pablo Calvanese Bello
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	
<p>_____</p> <p><b>Firma</b></p>	

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

### 6. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación. Adicionalmente, se debe adjuntar como anexos los siguientes documentos:

- Certificado de vigencia de la entidad postulante en Anexo 1.
- Certificado de iniciación de actividades en Anexo 2.

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

Nombre: CONSULTORA PROFESIONAL AGRARIA SUR LTDA.

Giro/Actividad: ASESORÍAS

RUT: 7

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño) SOCIEDAD DE PROFESIONALES

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): 10.399

Identificación cuenta bancaria (banco, tipo de cuenta y número):

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Usuario INDAP (sí/no): NO

#### 6.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Jaime Eduardo Ramírez Rosas

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Director Ejecutivo

RUT:

Nacionalidad: chilena

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

Teléfono: -

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Médico Veterinario

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): no.

### 6.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante

Indicar brevemente la actividad de la entidad postulante, su vinculación con la temática de la propuesta y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

**Agraria Sur** se forma el año 1993. Institución privada de carácter profesional, orientada al desarrollo rural a través de su accionar a nivel local, regional y nacional. Se plantea como una organización que postula un desarrollo equitativo y sustentable del sector rural. Esto se traduce en **diseño y ejecución** de planes de desarrollo, programas y proyectos; **Asesorías** en el fortalecimiento de la gestión de organizaciones empresariales; **Estudios** de diagnósticos y evaluaciones; **Diseño** de políticas y estrategias orientadas al sector; **Consultorías y asesorías** a instituciones públicas y privadas. Algunos proyectos:

- Actualización de la agenda de innovación agraria región de Aysén” Dic 2015 a abril 2016.
- La niebla, una fuente alternativa de recursos hídricos en las zonas semiáridas, con sistema de captación altamente eficientes y usos no tradicionales. CORFO IV región. 2011-2014
- “Estudio de alternativas de producción de uvas viníferas de la región del Biobío”. Indap 2005-2006.
- “Diagnóstico del sector vitícola e identificar nuevas oportunidades de inversión de nichos de especialidad distintos a la producción de vinos, en el marco del clúster alimentario”. CORFO 2009.
- “Evaluación de una planta de packing y cámara de frío para la comercialización de uva moscatel de Alejandría de pequeños productores vitícolas del secano de las regiones de Maule y Biobío”- Odepa 2009.
- "Prospección de una agenda tecnológica de la cadena de valor de la industria vitivinícola de Chile". CORFO – FIA. 2007-2008.
- “Desarrollo de la vitivinicultura en la región de la Araucanía”. CORFO, 2000-2007.
- Nodo tecnológico: “Activación del cultivo de la frutilla, en la IX región, mediante el apoyo a dos asociaciones de productores de TEMUCO Y PADRE LAS CASAS”. CORFO 2011-2013.
- PROYECTOS con fondos FIA: tres proyectos de innovación y mejoramiento de procesos productivos de vides:
  - a) “Cero labranza en viñas de secano de la octava región”. 1998 - 2000
  - b) “Reconversión vitícola mediante injertación de cepajes tintos finos”. 2001 - 2006
  - c) “Alternativa técnica y económica de la uva moscatel de Alejandría para su comercialización como fruta fresca”. 2003 - 2007

**13 Proyectos de Investigación Tecnológica, Difusión y Transferencia de Conocimientos en el ámbito agropecuario:** vitivinicultura, floricultura, fruticultura, plantas medicinales, Desarrollo Económico Local, Estrategias de comercialización, riego. Regiones VIII-X. FIA 2001 2013.

### 6.4. Cofinanciamiento de FIA u otras agencias

Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado en temas similares a la propuesta presentada (marque con una X).

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

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

Nombre agencia:	
Nombre proyecto:	

Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	
Fecha de término:	
Principales resultados:	

<b>7. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)</b>
Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.
<b>7.1. Asociado 1</b>
Nombre: Carsol Fruit S.A.
Giro/Actividad: Producción de berries, hortalizas y otros frutales
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Empresa agrícola destinada a producción y comercialización de berries y otras frutas.
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): --
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono: -----
Celular:
Correo electrónico:
<b>7.2. Representante legal del(os) asociado(s)</b>
Nombre completo: Osvaldo Godoy Quiroz
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Gerente Agrícola
RUT:
Nacionalidad: Chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:-----
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Ingeniero Agrónomo
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): ----

<b>7.3. Asociado 2</b>
Nombre: Marcos Fierro Andreu
Giro/Actividad: Agrícola
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Pequeño Productor
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): .
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
<b>7.4. Representante legal del(os) asociado(s)</b>
Nombre completo: Marcos Fierro Andreu
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Propietario
RUT:
Nacionalidad: chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: productor de fruta y apicultor
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): NO

<b>7.5. Asociado 3</b>
Nombre: Guillermo Torres Fierro
Giro/Actividad: Agrícola
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): pequeño productor
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
<b>7.6. Representante legal del(os) asociado(s)</b>
Nombre completo: Guillermo Torres Fierro
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Propietario
RUT:
Nacionalidad: chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Productor de fruta y hortalizas
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): NO

<b>7.7. Asociado 4</b>
Nombre: Manuel Valderrama Sanhueza
Giro/Actividad: Agrícola
RUT: 5.064.921-0
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño):pequeño productor
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):\$6.000.000
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región): Sector Queime, Comuna de Quillón, provincia de Ñuble, Octava Región.
Teléfono:
Celular: 982098749
Correo electrónico:
<b>7.8. Representante legal del(os) asociado(s)</b>
Nombre completo: Manuel Valderrama Sanhueza
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Propietario
RUT: 5.064.921-0
Nacionalidad: chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región): Sector Queime, Comuna de Quillón, provincia de Ñuble, Octava Región.
Teléfono:
Celular: 982098749
Correo electrónico:
Profesión: Productor de frutas caduca y persistente
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): NO

<b>7.9. Asociado 5</b>
Nombre: Rakiduum Ltda.
Giro/Actividad: asesorías ambientales, desarrollo investigación
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Consultora
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
<b>7.10. Representante legal del(os) asociado(s)</b>
Nombre completo: Lucía Carolina Cruzat Hermosilla
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Directora
RUT:
Nacionalidad: chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Químico Farmacéutico
Género (Masculino o Femenino): Femenino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): NO

<b>7.11. Asociado 6</b>
Nombre: Rolando Calvanese Bello
Giro/Actividad: Particular
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Particular, profesional.
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
<b>7.12. Representante legal del(os) asociado(s)</b>
Nombre completo: Rolando Calvanese Bello
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad:
RUT:
Nacionalidad: chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico electrónico:
Profesión: Médico Veterinario
Género (Masculino o Femenino): masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): no

### 7.13. Realice una breve reseña del(os) asociado(s)

Indicar brevemente la actividad del(os) asociado(s) y su vinculación con el tema de la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

- **Asociado 1, Carsol Fruit:** empresa destinada a la producción de berries, en especial arándanos siendo una de las principales empresas proveedoras de esta fruta en Sudamérica (<http://www.carsolfruit.cl/>). CarSol Fruit cuenta con producción propia de arándanos frescos de Chile, abarcando y proveyendo a los diferentes mercados, además, con producción de otras partes del mundo como Argentina, Uruguay y Perú durante las demás estaciones del año.

Se vincula al proyecto por su interés en buscar alternativas para mejorar el control de hongos como *Botrytis* sp., y así obtener una producción limpia y sustentable con el medio ambiente, considerando los cambios climáticos enfrentados en los últimos años.

Para ello la empresa proporcionará en su calidad de asociado 6 parcelas cada una de ellas con 60 plantas ubicadas en los diferentes predios de la empresa para realizar los estudios correspondientes al proyecto, entre los predios se encuentran:

- Planta Dadinco con 2 parcelas en las variedades Star – Emerald
  - Planta Abedules 1 con 2 parcelas con variedades Legacy – Brigitta;
  - Planta Abedules 2 con 2 parcelas con variedades Ochlockonne – Duke
- **Asociados 2, 3 y 4:** corresponde a tres productores de cerezas de la octava región del Biobío. Son pequeños productores que implementan buenas prácticas agrícolas en sus predios y comprometen el aporte de sus huertos para la realización de los ensayos que el proyecto contempla. Destinan su producción para el mercado interno y de exportación. En promedio tienen 2 hectáreas de cerezos y representan una tipología de pequeños productores cuyos ingresos dependen del rubro y presentan importantes problemas de calidad por la presencia de enfermedades como el cáncer bacterial.
  - **Asociado 5 Rakiduum Ltda.:** Integrada por dos socios, Señora Lucía Cruzat de profesión Química Farmacéutica y el Señor Julio Becerra de profesión Biólogo el cual forma parte del equipo técnico. Corresponde a una empresa de desarrollo de servicios ambientales y del área biotecnológica de reciente creación con laboratorio en la ciudad de Chillán y aportará con el equipamiento e instalaciones de microbiología vegetal (microscopía óptica, cámaras de aislamiento de microorganismos). En él se realizará análisis de detección de enfermedades y examen de detección de patógenos de los huertos frutales, elaboración de ceparios para los ensayos.
  - **Asociado 6 Rolando Calvanese Bello:** Miembro del equipo técnico propuesto. En la parcela de su propiedad, se instalará un container habilitado para la realización de ensayos y pruebas además de un invernadero, por lo tanto su aporte corresponde a la valorización del terreno (valor arriendo). Actualmente gerente zona sur Ibiterra, empresa especializada en fisio nutrientes para cultivos y frutales

## 8. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo: JORGE ALEJANDRO LEIVA VALENZUELA

RUT:

Profesión: INGENIERO AGRONOMO

Pertenece a la entidad postulante (Marque con una X).

SI	X	NO	
Indique el cargo en la entidad postulante:	SOCIO	Indique la institución a la que pertenece:	CONSULTORA PROFESIONAL AGRARIA SUR LTDA.

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

## SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

### 9. VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LA TEMÁTICA DE LA CONVOCATORIA

Indique brevemente en qué línea(s) temática(s) especificada(s) en el numeral 2.3 de las Bases de postulación, se enmarca su propuesta y justifique por qué.

(Máximo 1.000 caracteres, espacios incluidos).

La propuesta se relaciona con la temática de Manejo productivo.

Justificación

Algunos efectos del cambio climático en la agricultura y en particular para frutales, se relacionan con algunas variables, entre ellas: aumento de temperaturas medias y mínimas, disminución de precipitaciones medias y aumento de precipitaciones estivales. Lo anterior implicará un probable aumento de la incidencia de plagas y enfermedades (anexo 7. referencia 1 y 2)

La propuesta implica desarrollar una tecnología que modifique el **manejo productivo** convencional de control fitosanitario para que estimule las defensas naturales de las plantas de cerezos y arándanos contra enfermedades de alta importancia económica (Cáncer bacterial en Cerezos y Botrytis en arándanos).

En otras palabras, implica reducir la susceptibilidad ante el posible incremento de problemas fitosanitarios debido al cambio climático, a través de sistemas adecuados de prevención que reemplace los métodos de control químicos tradicionales, cuyas debilidades se pueden ver potenciadas por el cambio climático.

## 10. RESUMEN EJECUTIVO

Sintetizar con claridad la justificación de la propuesta, sus objetivos, resultados esperados e impactos.

(Máximo 1.500 caracteres)

Hay evidencia que el cambio climático afectará algunas variables como la temperatura y humedad ambiental en algunos periodos críticos para el desarrollo de frutales. Para el caso de cerezos, se prevé un aumento en las condiciones favorables para el desarrollo de cáncer bacterial, dado que la temporada de otoño será más prolongada y conveniente para la infección con *Pseudomona syringae*. Por otra parte, la mayor temperatura y humedad en período fenológico de floración en arándanos, provocarán una mayor presión en el ingreso del hongo. En este contexto de cambio climático, será necesario considerar un aumento en el uso de pesticidas para el control de estas enfermedades ejerciendo con ello, un mayor daño ambiental, riesgo para la salud de los que aplican los productos y consumidores en general, además de los aumentos en los costos de producción.

En virtud de lo anterior, el objetivo general del proyecto es “Desarrollar dos productos biotecnológicos comercializables para el control de botrytis en arándano y cáncer bacterial en cerezos” el cual se materializará por un conjunto de actividades de laboratorio y de campo para obtener 2 vacunas a nivel de prototipo. Además, se desarrollará una estrategia para de comercialización que defina el modelo de negocio que el proyecto establecerá.

Los resultados e impactos esperados serán desde el punto de vista productivo, económico, comercial y ambiental. En términos generales existe un impacto favorable por la generación de un nuevo concepto de tratamiento fitosanitario ya que al contrario de los pesticidas convencionales cuyo efecto se basa en eliminar el agente patógeno, esta propuesta propone la generación de una respuesta de inmunidad ante la aplicación de una “vacuna” específica para botrytis en arándano y cáncer bacterial en cerezos”.

Habrá un impacto sobre la sanidad de la producción por la vía del control de estas enfermedades, por el uso de dos productos que reemplazan a pesticidas tradicionales por nuevos productos selectivos y menos disruptivos con el medio ambiente. A su vez, los productos biotecnológicos que se generarán, tendrán un menor costo para el productor en el orden del 30 a 40% con respecto a los actuales conocidos en el mercado.

Desde el punto de vista económico, es esperable que al 2° año de terminado el proyecto, se generen ventas que representarían un ingreso bruto promedio sobre 750 millones de pesos, con un costo total de producción promedio de 390 millones de pesos. Lo anterior, cubriendo un 20% de la superficie de los frutales considerados como cobertura esperada de mercado.

Finalmente, desde el punto de vista ambiental, se prevé que estará asociado a la reducción en el uso de pesticidas, promoviendo la sustentabilidad de la producción agrícola. Por otra parte, los productos no tienen efecto negativo sobre agentes de control biológico e insectos benéficos.

## 11. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta (Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El cambio climático genera alteraciones y modificación de las variables climáticas que provocarán condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades. Para *Botrytis cinerea*; el incremento de la temperatura del aire favorecerá su desplazamiento y al existir mayor humedad y temperatura ambiental, aumentará la esporulación de los cuerpos fructíferos del hongo, aumentando sus ciclos. Otro factor importante a considerar, es el incremento de las temperaturas mínimas, que en ciertas variedades inducirá el hábito de crecimiento tipo “siempre verdes”, en las cuales esta enfermedad presenta una mayor severidad (Cisternas y France, 2009).

El relación al Cáncer Bacterial en cerezos, el patógeno *Pseudomonas syringae pv syringae* tiene su principal vía de ingreso e infección en las plantas, en el periodo de caída de hojas (Pinilla, 2005; Latorre, 2008) motivo por el cual existe un rutinario control químico en base a sales de cobre principalmente. Sin embargo, en temporadas con otoños templados, el proceso de defoliación natural, puede tardar varias semanas, incrementando la probabilidad de infección.

Continuando con la idea, en el contexto expuesto de las incidencias ambientales del cambio climático, una menor estacionalidad de las lluvias no sólo traería consecuencias directas en la condición de la fruta, sino también una mayor ventana para infectarse con la bacteria causante de la gomosis del cerezo (*Pseudomonas syringae pv Syringae*).

Ante lo anterior, será necesario un aumento en dosis y frecuencia de productos fitosanitarios, por lo tanto, el manejo tradicional para el control de enfermedades (en particular para botrytis y cáncer bacterial), basado en el control químico con productos de amplio espectro y larga acción residual constituye una práctica poco sustentable y con alto riesgo de efectuarse inadecuadamente, causando un aumento en la resistencia de enfermedades, reducción de la acción de enemigos naturales y por lo tanto un incremento en la susceptibilidad de los sistemas agrícolas a los problemas fitosanitarios.

La propuesta de este proyecto apunta a establecer un sistema de control de enfermedades usando de forma racional un método de control innovador, privilegiando un enfoque preventivo, contribuyendo así a la reducción del uso de pesticidas y con ello a la sustentabilidad de la producción agrícola.

Adicionalmente se estima que existe una oportunidad de mercado frente a la dificultad de acceder a productos que sean de bajo costo, efectivos y con un reducido daño al medio ambiente. Es por ello, que la propuesta presentada tendrá ventajas competitivas debido a menores costos de producción, con precios de ventas más accesibles al productor, además que existe una valoración positiva por uso de productos inocuos y favorables al medio ambiente.

## 12. SOLUCION INNOVADORA

### 12.1. Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos)

Los prototipos a desarrollar son productos Biotecnológicos Naturales (Vacunas), cuya orientación se enmarca en producir un efecto de inducción de defensa sistémica en las plantas, y por otro lado una disminución en la carga de los microorganismos a controlar. La solución innovadora implica la elaboración de productos que llamaremos "Vacuna", los que corresponden a productos naturales sin solventes ni elementos que no hayan sido elaborados por organismos vivos, es un producto constituido por compuestos naturales que se obtienen mediante la extracción por procesos físicos inoocuos para quien trabaja en la elaboración de los extractos, así como también no presenta riesgo ambiental, dado que todos sus elementos son de fácil degradación en el ambiente.

La solución innovadora propuesta, además contempla procedimientos de proceso que también son innovadores y de bajo costo. Específicamente, el cultivo de hongos para la obtención de metabolitos en fase sólida, lo que reemplaza el uso de bioreactores de fase líquida. Lo anterior es un método utilizado por miembro del equipo propuesto (Becerra et al, 2002, Nieto, I. y Chegwin C.A. 2010).

La aplicación de los productos será en distintos periodos dentro del ciclo de vida productivo de la planta, iniciando las aplicaciones cuando no existe infección de microorganismos fitopatógenos a controlar (planta sana), con el fin de generar un stock metabólico en ella para generar una defensa activa cuando se produzcan las infecciones. Por otro lado, incluye a nivel de traza, metabolitos primarios y secundarios que inhiben la natural reproducción celular de los patógenos. En definitiva, la vacuna tiene dos efectos, por un lado mejorar la reacción inmunológica de la planta y por otra, inhibe el desarrollo del patógeno.

Los productos biotecnológicos "vacuna" poseen una base en común obtenida de extractos naturales en matriz sólida (Nieto I. y Chegwin, C. 2010) (Postemsky et al 2015) en donde se utiliza como sustrato de cultivo trigo esterilizado. Posteriormente esta base, es inoculada con los hongos *Grifola gargar* y *Trametes versicolor*, quienes producirán metabolitos primarios y secundarios (proteínas, enzimas, lípidos, polisacáridos, derivados de aldehídos aromáticos y lactonas).

El producto Biotecnológico "vacuna" control de *Botrytis cinerea*, está formulado con:

- Extractos del producto base,
- Extractos de germinados de trigo que han sido infectados con *Botrytis cinérea*, que corresponden a metabolitos que la planta reconoce como señal de ataque y,
- Fitohormonas producidas por los germinados en forma natural.

El producto biotecnológico "vacuna" control de cáncer bacterial en cerezos, posee:

- Extractos de la base
- Extractos de germinados de trigo infectados con *Pseudomonas syringae* y polisacáridos particulares de *Pseudomonas*
- Fitohormonas producidas por los germinados en forma natural.

La obtención de la base y de los extractos naturales específicos para cada vacuna son extraídos con métodos físicos (crio fractura celular seguido de liofilizado), para elaboración de stock de materia prima hasta la preparación de la formulación final.

## 12.2. Indique el estado del arte de la solución innovación propuesta a nivel nacional e internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan en Anexo 7.

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos).

Los procesos de comunicación celular en general y de defensa frente a organismos patógenos, se inician con una señal extracelular o intracelular, que es percibida por un receptor en la superficie de la membrana de plasma, la que inicia una red de transducción de señales que conduce a la activación o biosíntesis de factores de transcripción que regulan la expresión de genes biosintéticos involucrados en el metabolismo primario y secundario de las plantas (Sato et al., 2001).

Las modificaciones que sufre una planta al ser atacada por microorganismos una vez detectados, es el incremento del flujo de calcio celular (Trewaras & malo', 1998; White & Broadley, 2003; Chandra et al, 1997; Price et al, 1994; Smith, 1994), incremento intra y extracelular de los niveles de peróxido de hidrógeno, síntesis de proteínas quinasas específicas, (Kotchoni & Gachomo, 2006; Veronese et al., 2006) incremento de los niveles de ácidos salicílico, jasmónico y etileno (Dempsey et al., 1999; Shah et .al., 1999), y la síntesis de polifenoles específicos agrupados dentro de las fitoalexinas (Harborne, 1999; Dixon, 2001).

Existen muchas moléculas que actúan activando la respuesta en plantas y son llamados elicitores, como moléculas químicas procedentes de diversas fuentes que pueden desencadenar respuestas fisiológicas (fitoalexinas) y morfológicas, dentro de este grupo encontramos polisacáridos - glucanos que inducen aumento del Ca<sup>2+</sup> intraplasmático, activación de genes de defensa y producción de fitoalexinas (Cessna et al., 2001; Lecourieux et al., 2002), polisacáridos que son producidos por microorganismos (Fliegmann et al., 2004; Umemoto et al., 1997; Day et al., 2000) y que encontramos en muchos hongos, entre ellos *Grifola sp.*(Zapata 2007) y *Trametes versicolor* (Cui and Yusuf, 2003), polisacáridos que también son producidos por bacterias como *Pseudomonas syringae* (Osman et al. 2012) quien además produce proteínas (Lee et al., 2001) que activan la ruta de defensa frente a ROS (Gill and Tuteja, 2010).

En este mismo sentido, germinado de trigo infectado con *Botrytis cinerea* producen distintos elementos que activan la ruta de defensa de las plantas, con cinamaldehydos como mediadores de la activación de producción de lignina(Mitchell et al., 1994), metabolitos derivados de cinamaldehydos y benzaldehydos que también han sido reportados como metabolitos producidos por *Grifola garga* (Becerra et al. 2002).

Cabe señalar que la revisión de las patentes publicadas relacionadas con el control de *Botrytis cinérea* en arándanos y de Cáncer bacterial en Cerezos, en el sitio <http://www.wipo.int/patentscope/en/>, en donde se presenta el registro de 56.770.000 de patentes, de las cuales 35.220, están relacionadas con tratamiento frente a *Botrytis cinérea* y 6.593 están relacionadas con arándanos, con respecto al cáncer bacterial existen 18.453 registros de patentes relacionadas a *Prunus sp.* y 1 patente relacionada a *Pseudomonas siryngae* (Patógeno productor de cáncer bacterial), y no existe ninguna patente que contemple el uso de los extractos y la composición que estos tienen en el tratamiento y manejo productivo planteado en este proyecto.

**12.3. Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).  
 Realizada la revisión no se ha encontrado restricciones legales de patentes vigentes que impidan materialización de la innovación.  
 Por otro lado, al término de la ejecución se debe realizar los procesos que permitan obtener un registro SAG, que permita la comercialización del producto bajo la normativa vigente.

**13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

A continuación indique cuál es el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta.

**13.1. Objetivo general<sup>1</sup>**

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos).  
 Desarrollar dos productos biotecnológicos comercializables para el control de botrytis en arándano y cáncer bacterial en cerezos.

**13.2. Objetivos específicos<sup>2</sup>**

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Desarrollar dos prototipos de vacunas específicas para el control de <i>Pseudomonas syringae</i> y <i>Botrytis cinérea</i> .
2	Desarrollar un modelo de negocio de dos productos biotecnológicos para el control de cáncer bacterial y botrytis en arándanos y cerezos respectivamente".
3	
4	
5	

<sup>1</sup> El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

<sup>2</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

## 14. MÉTODOS

Indique y describa detalladamente **cómo** logrará el cumplimiento de los objetivos plateados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, etc.

### Método objetivo 1:

Para obtener las vacunas comerciales, existirán 2 etapas claramente diferenciadas, aunque simultaneas en algunos casos.

#### 1.- Formulación de las vacunas.

#### 2.- Evaluación de las vacunas en plantas en condiciones controladas, (invernaderos) y bajo manejo agrícola comercial en campo.

##### Detalle:

#### 1.- Formulación de las vacunas.

- Extracto base de vacunas: Para la elaboración de los extractos base se realizará la inoculación con cepas de hongos *Trametes versicolor* y *Grifola garga* sobre sustratos sólidos de trigo esterilizados en autoclave, cultivos que serán mantenidos en una incubadora de microorganismos durante 20 días en oscuridad y a 27 °C., para luego extraer sus componentes elicitors (polisacáridos -glucanos, otros polisacáridos, metabolitos derivados de cinamaldehídos y benzaldehídos, cinamaldehidos), de plantas por medio de crio-fractura celular y liofilización.
- Para la elaboración de los extractos con acción específica en cáncer bacterial, se realizará germinación de semillas in vitro de trigo, a las que posterior a la aparición de los cotiledones, se realizará la infección con cepas específicas de la bacteria *Pseudomonas syringae pv syringae*. Posteriormente, se extraerá mediante criogenización con nitrógeno líquido para obtener agentes específicos de inoculación y se liofilizará para mantención de los principios activos.
- Para la elaboración de los extractos con acción específica del hongo *Brotrytis cinerea*, se realizará germinación de semillas in vitro de trigo, a las que posterior a la aparición de cotiledones, se realizará la infección con el hongo. Posteriormente, se extraerá mediante criogenización con nitrógeno líquido para obtener agentes específicos de inoculación y se liofilizará para mantención de los principios activos.
- Los productos elaborados serán analizados mediante, GC-MS, HPLC, IR-TF para la determinación de polipéptidos, derivados aromáticos, polisacáridos, elicitors y fitohormonas.
- Formulación del producto: en base a los resultados cualitativos y cuantitativos del extracto base y específico de la vacuna, se elaborarán distintas formulaciones que serán probadas a nivel controlado (invernadero) y de campo (huertos).

Cabe hacer notar que para efectos del proyecto, el laboratorio de la empresa Rakiduam, cuenta en la actualidad con un cepario de los hongos a utilizar para la elaboración de la vacuna, los cuales estarán desde el inicio a disposición adelantando y ganando tiempo en la puesta en marcha de la carta Gantt.

## 2.- Evaluación de la vacuna en plantas en condiciones controladas: laboratorio, invernaderos y manejo agrícola comercial en campo.

- **A nivel de laboratorio:** se realizarán prospecciones en los huertos para determinar especies fitopatógenas presentes a través del cultivo de muestras en agar PDA de tejido vegetal y suelo, procedimiento que se realizará en laboratorio de la empresa Rakiduum, agente asociado del proyecto. Con las especies de microorganismos aislados desde los huertos, se realizarán análisis in vitro de resistencia a fungicidas de uso comercial y el efecto que tienen los prototipos de vacunas sobre el desarrollo de las cepas aisladas. Este procedimiento se realizará en un laboratorio – container diseñado especialmente y que estará en la parcela donde se instalará el invernadero. Finalmente, en el Laboratorio de Síntesis y Biotransformaciones de Productos Naturales de la Facultad de Ciencias de la Universidad del BíoBío, se realizarán los análisis de las respuestas inmunológicas inducidas por las vacunas, mediante el análisis específico de polifenoles totales, actividad de la enzimas Fenilalanina Amonio Liasa (PAL), Ascorbato Peroxidasa (APX), en respuesta al usos de las vacunas, en plantas de Arándano (*Vaccinium corymbosum*), y cerezo (*Prunus avium*).
- **A nivel de invernadero:** se diseñará un invernadero con un formato adecuado a los fines del proyecto con medidas de 12x6 metros donde se trabajará con 80 plantas de arándanos y 80 de cerezos libres de patógenos y adquiridas en huertos comerciales certificados. El objetivo será medir el efecto de la vacuna sobre cerezos y arándanos sin que existan otras interacciones que puedan alterar la respuesta tal como podría ocurrir en condiciones de campo.
- **A nivel de huerto:** una vez desarrolladas las distintas formulaciones de vacunas, serán probadas y evaluadas a nivel de huertos (3 productores de cerezas y 2 huertos de arandanos de empresa Carsol)

### Evaluaciones y diseño experimental:

El diseño experimental y sus variables respuestas se realizarán en forma simultánea bajo Invernadero (condiciones controladas) y en huertos comerciales con antecedentes de la presencia histórica de las enfermedades.

Para las pruebas de invernadero, se adquirirán plantas de cerezo y arándano certificadas libre de enfermedades de madera, las cuales se cultivarán en bolsas de 50 litros, regadas por goteo y fertilizadas de acuerdo las curvas de demanda productiva (Hirzel, 2014).

Las evaluaciones en invernadero y en huerto comercial constarán de 6 y 5 tratamientos respectivamente:

- T0: Testigo absoluto (agua)
- T1: Con vacuna Foliar, planta inoculada
- T2: Con vacuna Foliar y suelo, planta inoculada
- T3: Con vacuna suelo
- T4: Tratamiento Químico comercial.
- T6: Con vacuna foliar, no inoculada (Sólo Invernadero).

### Evaluaciones de Inductores de defensa Arándano y Cerezo:

Cada tratamiento en arándanos y cerezo a nivel de invernadero y huerto comercial, constará de 1 árbol y 6 repeticiones, cuyos árboles serán seleccionados por variedad, vigor, edad, yemas frutales estimadas, diámetro de tronco, presencia enfermedades de madera, con el objetivo de disminuir variabilidad de las respuestas ajenas al tratamiento.

En arándanos, para la evaluación del hongo *Bortrytis cinerea*, las plantas serán tratadas con la vacuna, en yema hinchada, repitiendo a inicios de floración. El tratamiento comercial para arándanos será mediante el uso del Ingrediente activo Piraclostobina, producto comercial Comet®

en dosis de 50 cc/HL, aplicado a inicios de floración. A 15 y 30 días del 100% caída de pétalos, se colectarán hojas de los tratamientos para sus determinaciones en laboratorio.

En cerezos, para evaluar la efectividad de la “vacuna” para el control de *Pseudomonas syringae*, los árboles serán tratados con hoja activa a fines de marzo, repitiendo en yema hinchada a inicios de flor. El tratamiento comercial será en base a sulfatos de cobres pentahidratados, producto comercial Agrocopper® SP, aplicado a inicios de caída de hoja, 50 y 100%, yema hinchada e inicios de flor. A los 15 días de la aplicación de la vacuna en otoño y en 100% caída de pétalos en primavera, se colectarán hojas de los tratamientos para análisis.

Las hojas colectadas serán enviadas al Laboratorio de Ciencias Básicas de la Universidad del Bio-Bio (convenio de colaboración sustentada en carta respectiva), en donde se determinará polifenoles totales, actividad de las enzimas Fenilalanina Amonio Liasa (PAL), Ascorbato peroxidasa (APX).

Los datos obtenidos serán analizados mediante un análisis de variancia (ANOVA), y de existir diferencias significativas, un test de medias (Tukey  $p < 0,05$ ). Los datos expresados en proporciones serán normalizados mediante la expresión Arco Seno  $(X/100)^{1/2}$  recomendada por Dowdy y Wearden (1991) para estos casos.

#### **Evaluaciones de Infección:**

En invernadero como en terreno, en forma paralela a las determinaciones de inductores de defensa, se realizarán estudios de incidencia de las enfermedades a controlar, correlacionando posteriormente con los análisis de inductores de defensa por tratamiento.

#### En arándanos:

- Infección en flores: En plena flor (100% flores abiertas) se evaluará por planta y tratamiento, el número de flores con síntomas (pudrición gris) de *Botrytis cinerea*.
- Infección de frutos con botrytis endógena: Para determinar el efecto en fruto, en madurez comercial, se colectarán 100 frutos al azar por tratamiento y repetición, los cuales se desinfectarán en una solución de hipoclorito de sodio al 5%, por 5 minutos, posteriormente lavada con agua estéril y secados. Las muestras serán encubadas en a 23 grados Celsius en submuestras de 50 frutos, por 10 días, para posteriormente evaluar la presencia de botrytis endógena en fruto.

El diseño experimental, tanto para el análisis en flores y frutos, será completo al azar, con 5 y 6 tratamientos, dependiendo si es en campo o invernadero, considerando 6 árboles por tratamiento, siendo cada unidad experimental constituida por 1 árbol.

#### En cerezo:

Para determinar la evolución de la enfermedad con los tratamientos, se determinará chancros y yemas afectadas por la bacteria. En otoño, a fines de caída de hojas, se elegirán 6 ramillas por árbol, similares en diámetro y longitud, contabilizándose el número de chancros o puntos de exudación de gomas, además del número de yemas visibles sanas y yemas afectadas por la bacteria. A fines de caída de pétalos de la siguiente temporada, se registrará en avance de los chancros y yemas afectadas por tratamiento.

Los datos obtenidos de los ensayos en arándanos y cerezos serán analizados mediante un análisis de variancia (ANOVA), y de existir diferencias significativas un test de medias (Tukey  $p < 0,05$ ). Los datos expresados en proporciones serán normalizados mediante la expresión Arco Seno  $(X/100)^{1/2}$  recomendada por Dowdy y Wearden (1991) para estos casos.

## Método objetivo 2:

El método para alcanzar el objetivo 2 “Desarrollar un modelo de negocio de dos productos biotecnológicos para el control de cáncer bacterial y botrytis en arándanos y cerezos respectivamente” implica realizar procedimientos básicos para que al final del proyecto, contar con una estrategia que permita la inserción exitosa del producto en el mercado.

Secuencialmente, el método se desarrolla a partir del término del objetivo 1 el cual tiene como resultado la obtención del prototipo, que en rigor son dos, uno para el control de plantas de arándanos con Botrytis y otro para el control de plantas de cerezos con cáncer bacterial.

Se plantean 6 etapas descritas en el esquema siguiente; a partir del cual se desprenden una serie de actividades principales



- **Diseño del prototipo:** una vez que se hayan producido las unidades del prototipo, será necesario contar con el diseño de los productos, para lo cual se trabajará en el envase y una propuesta de marca y etiqueta de producto, además de aspectos de packaging como elemento clave a considerar en aspectos posteriores de logística, transporte y distribución. Para lo anterior se considera contar con “servicios de terceros” contratando un diseñador para estos efectos.
- **Prospección de mercado:** fundamentalmente implica la identificación de clientes potenciales, además de los productos y empresas que se categorizan como competencia. Así mismo se analizará la cadena de comercialización con el fin de estimar la red de distribución del prototipo.
- **Estudio técnico:** se realizarán acciones para determinar los aspectos técnicos que impliquen el establecimiento de una planta de elaboración de vacunas. Entre las principales se cuenta con identificar la localización de las instalaciones, un estudio legal que entregue los permisos y restricciones vigentes, el diseño de una planta que entregue información de capacidad de producción, tamaño, costos asociados e inversiones de acuerdo al flujo de producción en función de la prospección de mercado realizado.
- **Patentamiento y registro de propiedad:** el resultado esperado será el inicio de las actividades de patentamiento, registro de propiedad intelectual y de marca en virtud que normalmente los tiempos de patentamiento exceden los plazos del proyecto.
- **Modelo comercial:** implica el definir una o más figuras comerciales que den cuenta de las posibilidades de comercializar la producción. Se analizarán de acuerdo a las necesidades de los socios del proyecto, las implicancias legales y a aquellas que entreguen mayor flexibilidad de operación. La idea es llegar a un acuerdo marco sobre la explotación comercial y la titularidad de los resultados protegibles.

## 15. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)
1	1	Prototipo de vacuna para el control de <i>Pseudomona syringae</i> en cerezos	Número de unidades comercializables	0	50
	2	Prototipo de vacuna para el control de <i>Botrytis cinerea</i> en arándanos	Número de unidades comercializables	0	50
2	3	Modelo de negocio para la comercialización de los prototipos	Figura comercial definida	0	Al menos una
			Prototipo diseñado con marca y envase	0	2 prototipos
			Prospección de mercado realizada	0	1 informe de prospección

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

<sup>4</sup> Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

16. CARTA GANTT												
Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica.												
Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 1									
			Trimestre									
			1°		2°		3°		4°			
1	1 y 2	Habilitación de infraestructura de laboratorio	■	■	■	■	■	■				
		Adquisición de equipos para el desarrollo del proyecto			■	■	■	■	■	■		
		Cultivo de microorganismos para la obtención de principios activos de la vacuna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2	Cultivo de microorganismos de señal específicos vacuna arándanos				■	■	■	■	■	■	■
	1	Cultivo de microorganismos de señal específicos, Vacuna cerezos				■	■	■	■	■	■	■
	1 y 2	Análisis de la carga de microorganismos presentes en las plantas a tratar en los huertos.				■	■	■	■	■	■	■
	2	Elaboración de producto vacuna arándano						■	■	■	■	■
	1	Elaboración de producto vacuna cerezo							■	■	■	■
		Implementación ensayos vacuna-cerezo en invernadero								■	■	■
	2	Implementación ensayos vacuna-arándano en invernadero								■	■	■
	2	Evaluación de la vacuna-arándano en invernadero										■
	1	Evaluación de la vacuna-cerezo en invernadero										■

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2											
			Trimestre											
			1º			2º			3º			4º		
1	1	Cultivo de microorganismos para la obtención de principios activos de la vacuna												
	2	Cultivo de microorganismos de señal específicos vacuna arándanos												
	1	Cultivo de microorganismos de señal específicos, Vacuna cerezos												
	1 y 2	Análisis de la carga de microorganismos presentes en las plantas a tratar en los huertos.												
	2	Caracterización química del producto vacuna- arándano												
		Caracterización química del producto vacuna- cerezo												
	1	Elaboración de producto vacuna cerezo												
	2	Elaboración de producto vacuna-arándano												
		Implementación ensayos vacuna-cerezo en terreno												
	1	Implementación ensayos vacuna-arándano en terreno												
	2	Evaluación de la Vacuna-arándano en invernadero												
	1	Evaluación de la vacuna-cerezo en invernadero												
2	Evaluación de la vacuna-arándano en terreno													
1	Evaluación de la vacuna-cerezo en terreno													

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2											
			Trimestre											
			1°			2°			3°			4°		
2	3	Diseño del prototipo												
		Prospección de mercado												
		Estudio técnico												
		Patentamiento y registro de propiedad												
		Modelo comercial												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 3													
			Trimestre													
			1°			2°			3°			4°				
1	2	Evaluación de los ensayos realizados de la aplicación del producto vacuna-arándano en terreno	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	Evaluación de los ensayos realizados de la aplicación del producto vacuna-cerezo en terreno	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1 y 2	Análisis de la carga de microorganismos presentes en las plantas a tratar en los huertos.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2	Producción de vacuna-arándano	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1	Producción de vacuna-cerezo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	3	Diseño del prototipo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Prospección de mercado	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Estudio técnico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Patentamiento y registro de propiedad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		Modelo comercial	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

<b>17. HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA</b>		
<b>Hitos críticos<sup>5</sup></b>	<b>Resultado Esperado<sup>6</sup> (RE)</b>	<b>Fecha de cumplimiento (mes y año)</b>
Adquisición equipamiento	Laboratorio implementado	Nov 2017
Elaboración y evaluación de vacunas	Vacunas probadas a nivel de campo.	Dic 2019
Modelo de negocio formulado	2 Prototipos de vacunas con marca y logo	Dic 2019

<sup>5</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>6</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.  
Formulario de postulación

## 18. MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD

Para las secciones 20.1 a 20.4, considere lo siguiente:

- Si la propuesta tiene una orientación de mercado, debe completar sólo las preguntas **20.1 a)**, **20.2 a)**, **20.3 a)** y **20.4 a)**.
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, se debe completar sólo las preguntas **20.1 b)**, **20.2 b)**, **20.3 b)** y **20.4 b)**.

### 18.1. Según corresponda:

**a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa el mercado al cual se orientará los bienes o servicios generados en la propuesta.**

**b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, identifique y describa los beneficiarios de los resultados de la propuesta.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Los bienes generados en esta propuesta están orientados a todo el mercado frutícola nacional representado por los productores de Arándanos y Cerezo con posibilidades de validar en otros frutales con las mismas problemáticas. Dicho mercado se vincula a una superficie de 13.590 hectáreas de Arándanos (INE 2015) y 26.000 ha de cerezas de acuerdo a CIREN-ODEPA (Catastro Frutícola 2012).

La competencia de mercado en orden de volumen y posicionamiento está conformada por todos los productos fitosanitarios de control químico contra estas enfermedades y en una posición menos relevante con productos de origen biológico vivo u orgánico como extractos de vegetales.

Información del año 2001 (declaración venta de plaguicidas) se comercializaron 24.138 toneladas de plaguicidas en nuestro país siendo los funguicidas y bactericidas un 48.34% del volumen total, por lo tanto se constata la importancia del producto que se propone en el proyecto.

**18.2. Según corresponda:**

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.**
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Chile es el primer exportador frutícola del cono sur y el líder mundial en exportación de Arándanos y uva de mesa y está entre los 5 mayores productores de cereza.

El mercado potencial o cliente final de esta propuesta son las 13.500 hectáreas de Arándanos y 26.000 hectáreas de Cerezos que se llegaría a ellos tanto de manera directa realizando charlas informativas, publicaciones en revistas científicas y agrícolas de circulación nacional y canales formales de comercialización con los que se realizaría desarrollo técnico comercial.

La vía de relación con clientes potenciales serán las distribuidoras de productos (COPEVAL, COAGRA, CALS, COOPRINSEM, etc.).

**18.3. Según corresponda:**

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cuál es la propuesta de valor.**
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

La presente propuesta generará un producto para arándanos y cerezos biotecnológico amigable con el medio ambiente, sustentable, sin compuestos persistentes tanto en la planta como en el medio, totalmente libre de residuos y que generará una baja considerable en la utilización de fungicidas y bactericidas químicos contaminantes al ser este una vacuna o producto de origen biológico capaz de generar una respuesta inmune contra el patógeno con una o dos aplicaciones de bajo volumen ( 1 a 2 Lts por hectárea ) y fácil aplicación (vía riego o aplicación foliar).

Respecto a los costos asociados, en el control de Cáncer Bacterial en Cerezos las aplicaciones de cobre son las más utilizadas llegando a aplicarse hasta en 12 oportunidades durante la temporada con un costo aproximado de USD 300 por hectárea sin considerar los controladores biológicos con costos que pueden bordear los USD 350 por temporada. Con el uso de nuestro producto en base a tres a cuatro aplicaciones estratégicas por temporada, el costo para el control del Cáncer Bacterial no debería superar los USD 200. Por otro lado, si consideramos el control de Botrytis en Arándano con productos químicos, el costo en el periodo de floración está entre USD 70 a 200 por aplicación. Con el uso de productos biológicos cercano a los USD 150 y en el caso de nuestro producto bordearía los USD 50 la aplicación.

Finalmente del presente proyecto saldrá un producto patentable del proceso de elaboración. Adicionalmente, se creará una figura comercial legalmente constituida, encargada de producir y comercializar los productos biotecnológicos.

**18.4. Según corresponda**

**a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.**

**b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Los ingresos se generaran mediante la venta del producto en el mercado de distribución agrícola formal en el país y los costos tendrán relación con la producción, envasado, etiquetado, transporte y gastos administrativos originados a partir de la metodología durante la ejecución del proyecto.

En el mercado nacional se establecerá contacto con cuatro de las grandes empresas de distribución como son Copeval, Coagra, Cooprinsem y Cals. Se espera por esta vía llegar al 20% del mercado frutícola nacional en el periodo de uno a dos años posterior a la finalización del proyecto, lo que significaría unas 2.700 hectáreas de Arándano y 5.000 de Cerezos, esto podría generar ingresos brutos cercanos a los USD 1.155.000 con costos cercanos a los USD 600.000.

Respecto al mercado internacional, se establecerá contactos con empresas químicas para la venta de la patente y/o venta directa a productores como es el caso del mercado Peruano, Americano y Europeo.

**19. PROPIEDAD INTELECTUAL**

**19.1. Protección de los resultados**

Indique si el la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)

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

Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.

La propuesta aborda en su último año de ejecución el registro de propiedad intelectual, a través del departamento de derechos intelectuales ([www.propiedad.intelectual.cl](http://www.propiedad.intelectual.cl)) y de las gestiones iniciales que se realizarán en el INAPI para el registro de marca y patentamiento.

Postulación a fondo CORFO de valorización y Protección de la Propiedad Intelectual, para patentamiento de los productos desarrollados (<http://www.corfo.cl/programas-y-concursos/programas/valorizacion-y-proteccion-de-propiedad-intelectual>).

Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:			
<p>El registro de propiedad intelectual, nos permite proteger la idea en Chile, para elaborar extractos con una acción de activación del sistema inmune de la plantas, usando los microorganismos planteados.</p> <p>El patentamiento, nos permite proteger el uso de los productos y la forma en que se elaboran, en distintos países, prohibiendo la copia sin pago de royalty, así como también contribuye a la comercialización dentro y fuera de Chile de estos productos. Se patentará la fórmula y el procedimiento de elaboración de las vacunas, además del registro de marca.</p>			
<b>19.2. Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.</b>			
Indique si 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>NO</b>	<b>X</b>
Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.			
Indique si la entidad postulante y sus asociados han definido un “acuerdo marco preliminar” 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>X</b>	<b>NO</b>	
Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.			
<p>Preliminarmente, entre la entidad ejecutora y los miembros del equipo técnico, se acordó una distribución entre 4 actores, de un 25% para cada uno de la propiedad intelectual y la explotación comercial probable que resulte del proyecto.</p>			

<b>20. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA</b>	
<b>20.1. Organización de la propuesta</b>	
Describa el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.	
	Rol en la propuesta
Ejecutor	Agraria Sur Ltda.
Asociado 1	CARSOL FRUIT: ARÁNDANOS
Asociado 2	PRODUCTOR CERECERO: Guillermo Torres Fierro
Asociado 3	PRODUCTOR CERECERO: Marcos Fierro Andreu
Asociado 4	PRODUCTOR CERECERO: Manuel Valderrama Sanhueza
Asociado 5	RAKIDUAM
Asociado 6	Rolando Calvanesse
Asociado (n)	
Servicios de terceros	Universidad del Biobío. Laboratorio de Síntesis y Biotransformaciones de Productos Naturales.
	Servicio de administración con el rol de administrar gastos, ingresos de respaldos al SGP entre otras
	Diseño de la imagen corporativa de los prototipos. Diseño de etiquetas y otros

## 20.2. Equipo técnico

Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico de la propuesta. Además, se debe adjuntar:

- Carta de compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico (Anexo 3)
- Currículum vitae (CV) del coordinador y los integrantes del equipo técnico (Anexo 4)
- Ficha identificación coordinador y equipo técnico (Anexo 5)

La columna 1 (N° de cargo), debe completarse de acuerdo al siguiente cuadro:

1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo técnico
2	Coordinador alterno	5	Profesional de apoyo administrativo
3	Equipo Técnico	6	Mano de obra

N° Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función	Horas de dedicación totales
1	Jorge Leiva	Ing. Agrónomo	Coordinador del proyecto y encargado de la orientación, incluyendo vinculación con FIA, presentación de informes, coordinación con servicios a terceros.	3.240
2	Julio Becerra	Biólogo	Investigación y selección de productos	1.800
3	Franco Novoa	Ing. Agrónomo	Desarrollador de productos y formulaciones	1.080
4	Rolando Calvanese	Med. veterinario	Encargado logístico, compra de productos y desarrollo sistema comercial.	1.080

### 20.3. Colaboradores

Si la entidad postulante tiene previsto la participación de colaboradores, en una o varias actividades técnicas de la propuesta, identifique: ¿cuál será la persona o entidad que colaborará en la propuesta?, ¿cuál será el objetivo de su participación?, ¿cómo ésta se materializará? y ¿en qué términos registrará su vinculación con la entidad postulante?

Adicionalmente, se debe adjuntar:

- Carta de compromisos involucrados en la propuesta para establecer convenios generales de colaboración, Anexo 6.

La entidad que colaborará será la Universidad del Biobío y su Laboratorio de Síntesis y Biotransformaciones de Productos Naturales de la facultad de Ciencias.

El objetivo de su participación se centrará en disponer sus dependencias de última generación a disposición del proyecto, el cual centralizará la mayoría de evaluaciones a nivel de laboratorio, a tarifas convenientes en virtud del volumen de muestras y análisis que el proyecto contemplará.

La vinculación se realiza a través de uno de los integrantes del equipo técnico, el señor Julio Becerra de profesión Biólogo con el docente de dicha casa de estudios el profesor Julio Alarcón Enos. El compromiso de colaboración se respalda en carta respectiva que se anexa en anexo 6.

## 21. POTENCIAL IMPACTO <sup>7</sup>

A continuación, identifique claramente los potenciales impactos que **estén directamente** relacionados con la realización de la propuesta y el alcance de sus resultados esperados.

### 21.1. Describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

**Beneficios productivos:** Habrá un impacto sobre la sanidad de la producción por la vía del control de botrytis y cáncer bacterial en arándanos y cerezos respectivamente, a través del uso de dos productos que reemplazan a pesticidas y fitosanitarios convencionales por productos selectivos y menos disruptivos con el medio ambiente.

Se favorecerá el manejo productivo, ya que su fórmula permite que el formato de presentación, tenga ventajas asociadas a su tamaño y manejo adecuado para transporte y manipulación.

**Económicos:** La herramienta tecnológica propuesta tiene un menor costo para el productor en el orden del 30 a 40% para el control de botrytis y cáncer bacterial en arándanos y cerezos respectivamente.

**Comerciales:** Impacto comercial se basa en el potencial de venta y comercialización de dos productos patentables sobre las 13.500 hectáreas de Arándanos y 26.000 hectáreas de Cerezos catastradas en Chile y potencialmente en el extranjero.

El impacto esperado al 2° año de finalizado, alcanzaría una producción de 23.100 lts con un precio de venta de \$32.500 generando ingreso bruto promedio sobre 750 millones de pesos, con un costo total de producción promedio de 390 millones de pesos.

### 21.2. Describa los potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

El proyecto permitirá crear una nueva empresa destinada a la generación de productos con un nuevo concepto de tratamiento fitosanitario, caracterizado por su inocuidad, especificidad en el control de fitopatógenos y amigable con el medio ambiente.

La empresa productora generará trabajo en distintos ámbitos a nivel de profesionales, técnicos, oficios menores y mano de obra en general. Además, se beneficiarán los agricultores al contar con productos inocuos y sin riesgo en su aplicación. Al segundo año de finalizado, el proyecto generará empleo a 10 trabajadores en forma directa y 4 agentes de venta.

Así mismo, la manipulación y vías de aplicación de los productos propuestos, impide la intoxicación que normalmente causan los pesticidas convencionales, por tanto se favorece la salud de los trabajadores y manipuladores directos.

<sup>7</sup> El impacto debe dar cuenta del logro del objetivo de los proyectos de innovación, este es: "Contribuir al desarrollo sustentable (económico, social y ambiental) de la pequeña y mediana agricultura y de la pequeña y mediana empresa, a través de la innovación. De acuerdo a lo anterior, se debe describir los potenciales impactos productivos, económicos, sociales y medio ambientales que se generan con el desarrollo de la propuesta.

**21.3. Describa los potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta**

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

El impacto estará asociado a un sistema de manejo integrado de enfermedades, que reemplace los métodos de control químicos tradicionales, cuyas debilidades se pueden ver potenciadas por el cambio climático. Contribuirá a la reducción del uso de pesticidas y plaguicidas, promoviendo la sustentabilidad de la producción agrícola. Por otra parte, los productos no tienen efecto negativo sobre agentes de control biológico e insectos benéficos.

La elaboración de los productos, tienen un bajo efecto en la huella de carbono o en el mayor uso de agua, además de un bajo consumo energético durante el proceso de fabricación.

**21.4. Si corresponde, describa otros potenciales impactos y/o beneficios que se generarían con la realización de la propuesta**

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

Los productos del proyecto permitirán la inscripción en el registro de propiedad intelectual y el patentamiento nacional e internacional.

### 23. PRODUCTO GENERAL DE LA PROPUESTA

Indique hasta 3 productos que se espera como consecuencia de la ejecución de la propuesta.

Se considera como productos, aquellos resultados tangibles o intangibles generados a partir de desarrollo la propuesta, tales como: nuevas variedades, nuevas técnicas de manejo o producción, nuevos equipamientos, nuevos modelos de gestión o comercialización, nuevas estrategias de marketing, entre otros.

N°	Identificación y descripción de los productos esperados	Tipo de innovación esperada	Grado de novedad de los resultados esperados
1	Dos Prototipos biotecnológicos (vacunas) para el control de Botrytis en arándanos y cáncer bacterial en cerezos.	Considere los siguientes tipos de innovación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación de producto</li> <li>• Innovación de proceso</li> <li>• Innovación en método de comercialización y marketing.</li> <li>• Innovación en gestión organizacional y/o asociatividad.</li> </ul>	Considere el grado de novedad de él o los productos de acuerdo a las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existente en la región</li> <li>• El producto es nuevo en la región, pero existente en el país</li> <li>• El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo.</li> <li>• El producto es nuevo en el mundo.</li> </ul>
2			
3			

