

CÓDIGO
(uso interno)

FORMULARIO POSTULACIÓN

**PROYECTOS DE INNOVACIÓN
PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA
AGRICULTURA SUSTENTABLE 2017**

Tabla de contenido

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA	4
1.- NOMBRE DE LA PROPUESTA	4
2.- SECTOR Y SUBSECTOR EN QUE SE ENMARCA	4
3.- FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO	4
4.- LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO	4
5.- ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	4
SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES	5
7.- ASOCIADO(S)	6
SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA	7
8.- IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE	7
8.1.- Antecedentes generales de la entidad postulante	7
8.2.- Representante legal de la entidad postulante	7
8.3.- Realice una breve reseña de la entidad postulante	8
8.4.- Indique la vinculación de la entidad postulante con la propuesta.....	8
8.5.- Cofinanciamiento de FIA u otras agencias	9
9.- IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)	10
9.1.- Antecedentes del Asociado 1	10
9.2.- Representante legal del asociado 1	10
9.3.- Realice una breve reseña del asociado 1	11
9.4.- Indique la vinculación del asociado con la propuesta.....	11
10.- IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA.....	12
SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA	13
11.- VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LA TEMÁTICA DE LA CONVOCATORIA	13
11.1.- Línea temática de la convocatoria con que se vincula la propuesta	13
Marque con una “X” solo una línea temática (la más representativa) en que se enmarca su propuesta	13
1. Diversificación productiva	13

2. Manejo productivo	13
X	13
3. Gestión de recursos hídricos	13
4. Gestión en situaciones de estrés abiótico	13
5. Gestión innovadora de los recursos energéticos renovables	13
11.2.- Justificación	13
12.- RESUMEN EJECUTIVO	14
13.- PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD	14
14.- SOLUCION INNOVADORA	15
14.1.- Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.....	15
14.2.- Indique el estado del arte de la solución innovadora propuesta a nivel nacional e internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan en Anexo 7.	16
14.3.- Indique si existe alguna restricción legal o condición(es) normativa(s) que pueda(n) afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.....	17
15.- OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	18
15.1- Objetivo general.....	18
15.2.- Objetivos específicos.....	18
16.- MÉTODOS.....	19
17.- RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES	23
18.- CARTA GANTT.....	24
19.- HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA.....	25
20.- MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD	26
20.1.- Modelo de Negocio	26
a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.	26
b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.....	26
c) Describa cuál es la propuesta de valor.	26
d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.....	26
20.2.- Modelo de Extensión y Sostenibilidad	26
e) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.....	26

f) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.	27
g) 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. 27	
h) Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.	28
21.- PROPIEDAD INTELECTUAL	29
21.1.- Protección de los resultados	29
21.2.- Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados. 30	
22.- ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA.....	31
22.1.- Organización de la propuesta	31
22.2.- Equipo técnico.....	31
22.3.- Colaboradores.....	32
23.- POTENCIAL IMPACTO	34
23.1.- Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.....	34
23.2.- Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta. 35	
23.3.- Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta. 36	
23.4.- Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta. 37	
ANEXOS	38

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA			
1.- NOMBRE DE LA PROPUESTA			
Programa de manejo integrado para minimizar los impactos de la nueva enfermedad causada por <i>Sphaerulina musiva</i> (<i>Septoria musiva</i>) en el patrimonio forestal de variedades de álamo en Chile			
2.- SECTOR Y SUBSECTOR EN QUE SE ENMARCA			
Ver identificación sector y subsector Anexo 8.			
Sector	Forestal		
Subsector	Plantaciones Forestales Tradicionales		
Especie (si aplica)	<i>Populus spp.</i> (variedades híbridas de álamo)		
3.- FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO			
Inicio	Marzo 2018		
Término	Febrero 2021		
Duración (meses)	(36 meses)		
4.- LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO			
Región	Maule		
Provincia(s)	Talca, Linares y Curicó		
Comuna (s)	Talca, Retiro, Curicó, Hualañe, Curepto.		
5.- ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO			
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 2017".			
	Aporte	Monto (\$)	Porcentaje
FIA			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

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.

6. ENTIDAD POSTULANTE

Nombre Representante Legal:	Gilda Astrid Carrasco Silva
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	

SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

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.

7.- ASOCIADO(S)

Nombre Representante Legal:	Claudio Vidal Mendoza
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	

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

8.- 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**.

8.1.- Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Universidad de Talca

Giro/Actividad: Universidades

RUT:

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

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

Usuario INDAP (sí/no): no

Identificación cuenta bancaria:

Banco		Tipo de cuenta		N° de Cuenta:	
-------	--	----------------	--	---------------	--

Dirección para recepción de documentos (calle, número, comuna, ciudad y región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

8.2.- Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Gilda Astrid Carrasco Silva

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Rectora (S). Vicerrectora Académica.

RUT:

Nacionalidad: chilena

Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Ingeniero Agrónomo, PhD.
Género (Masculino o Femenino): Femenino.
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No
8.3.- Realice una breve reseña de la entidad postulante Indicar brevemente la actividad de la entidad postulante.
(Máximo 1000 caracteres, espacios incluidos) <p>La Universidad de Talca es una de las 27 instituciones de educación superior que integran el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH). Fundada en 1981, tras la fusión de las antiguas sedes de la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado (UTE), se ha transformado progresivamente en uno de los principales referentes nacionales de la educación superior pública y sin fines de lucro, siendo calificada por recientes ranking y mediciones como la mejor universidad estatal de regiones.</p> <p>La Universidad organiza su accionar en base a un Plan Estratégico definido hasta el año 2020 que recoge las macro tendencias del entorno y, a partir de ellas, aprovecha las oportunidades para concretar la visión corporativa de “Ser reconocida como universidad pública, innovadora, compleja y de excelencia; referente del sistema educacional superior y pertinente en su desarrollo con el quehacer del país y la región”.</p>
8.4.- Indique la vinculación de la entidad postulante con la propuesta Describa brevemente la vinculación de la entidad postulante con la temática de la propuesta y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta
(Máximo 1000 caracteres, espacios incluidos) <p>El Centro Tecnológico del Álamo (CTA) de la Universidad de Talca, es un centro de investigación aplicada y de transferencia tecnológica, cuyas competencias están relacionadas con el mejoramiento genético mediante el ensayo y selección de variedades de álamo. El CTA trabaja en diversas líneas de investigación tendientes a posicionar a las variedades híbridas de álamo como el tercer recurso forestal del país y como una opción viable a la solución de problemas medioambientales y energéticos. Sus investigaciones se han orientado a desarrollar nuevas variedades de álamo de alto rendimiento para diferentes usos industriales, así como a la obtención del conocimiento aplicado para establecer viveros y plantaciones. El principal resultado de los proyectos del CTA es un catálogo de variedades de álamo, seleccionadas de acuerdo a sus rendimientos volumétricos, adaptabilidad a diferentes zonas de suelo y clima, y propiedades de la madera de interés para la industria de transformación.</p>

8.5.- 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).	
SI	NO X
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:	No aplica
Nombre proyecto:	No aplica
Monto adjudicado (\$):	No aplica
Monto total (\$):	No aplica
Año adjudicación:	No aplica
Fecha de término:	No aplica
Principales resultados:	No aplica

9.- IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)
Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.
9.1.- Antecedentes del Asociado 1
Nombre: Compañía Agrícola y Forestal Rio Mataquito
Giro/Actividad: Agrícola y Forestal
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Empresa pequeña
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
9.2.- Representante legal del asociado 1
Nombre completo: Claudio Vidal Mendoza
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Gerente Operaciones
RUT:
Nacionalidad: Chileno
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Administración y gestión de empresas.
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No

9.3.- Realice una breve reseña del asociado 1

Indicar brevemente la actividad del asociado.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

Agrícola y Forestal Río Mataquito, es una empresa dedicada principalmente a la comercialización de madera rolliza de pino, eucaliptus y álamo, además de productos forestales no madereros. Durante los últimos años ha iniciado un escalamiento de patrimonio propio de plantaciones de pino y álamos en la zona central de Chile. La empresa es la más importante comercializadora de madera rolliza de álamo en el país.

La empresa tiene una cartera de más de 25 clientes de industrias madereras, principalmente PYMES, desde Rancagua hasta Temuco, a las cuales les abastece de madera rolliza. Además, la empresa desarrolla actividades de forestación a los propietarios (más de 75 proveedores) de los cuales les cosecha sus bosques. También, tiene dentro de sus proveedores a las empresas forestales más importante del país como Mininco, Masisa, Arauco y Comaco.

9.4.- Indique la vinculación del asociado con la propuesta

Describa brevemente la vinculación del asociado 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)

La empresa se vincula con la presente propuesta por la necesidad de disponer de medidas de control del hongo (culturales y otros) en su actual patrimonio de álamos, y en bosques de sus proveedores (propietarios forestales).

La empresa aportará recursos no pecuniarios, relacionados con el manejo de ensayos en sus predios y en los de sus proveedores.

Repita según número de asociados

10.- IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA			
Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.			
Nombre completo: FRANCISCO ZAMUDIO ARANCIBIA			
RUT:			
Profesión: Ingeniero Forestal (PhD).			
Pertenece a la entidad postulante (Marque con una X).			
SI	X	NO	
Indique el cargo en la entidad postulante:	Profesor Titular Director Centro Tecnológico del Álamo	Indique la institución a la que pertenece:	
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):			
Teléfono:			
Celular:			
Correo electrónico:			

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

11.- VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LA TEMÁTICA DE LA CONVOCATORIA

11.1.- Línea temática de la convocatoria con que se vincula la propuesta

Marque con una "X" solo una línea temática (**la más representativa**) en que se enmarca su propuesta

1. Diversificación productiva	
2. Manejo productivo	X
3. Gestión de recursos hídricos	
4. Gestión en situaciones de estrés abiótico	
5. Gestión innovadora de los recursos energéticos renovables	

11.2.- Justificación

Justifique con cual(es) línea(s) temática(s) se vincula su propuesta y por qué.

(Máximo 1.000 caracteres, espacios incluidos).

Este proyecto está relacionado con la línea temática N°2, Manejo Productivo. La propuesta desarrollará nuevas tecnologías de manejo productivo de variedades de álamo, tanto culturales, controles químicos y de bio controladores. Estas permitirán una adaptación del álamo a las condiciones de estrés climático que han favorecido el rápido ataque de *S. musiva* en las zonas de cultivo.

Además, el proyecto está relacionado con la Diversificación Productiva correspondiente a la línea temática N°1. Se incluirá la introducción y selección de variedades de álamos que muestren tolerancia al ataque de *S. musiva*. El uso de esas variedades permitirá la adaptación de los sistemas de producción agro-forestal de álamo a las condiciones climáticas que han favorecido la proliferación violenta de *S. musiva* en las zonas de su cultivo. Por ello, se introducirán variedades desde Canadá, y además se evaluarán y utilizarán variedades de álamo del Catálogo experimental y comercial de la Universidad de Talca.

12.- RESUMEN EJECUTIVO

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

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos).

En 2015 se detectó el ataque del hongo *Septoria musiva* en plantaciones de álamo en Chile. El cambio climático parece haber favorecido la dispersión de la enfermedad (principal hipótesis), lo cual debe ser abordado mediante el reemplazo de variedades y cambios en los sistemas de manejo. El proyecto combinará procedimientos de selección genética y la adaptación y transferencia de procedimientos de manejo integrado de enfermedades que atacan cultivos agrícolas. Se desarrollará una estrategia de selección temprana de variedades de álamo tolerantes a *S. musiva*; se desarrollarán estrategias de control sobre fuentes de inóculo del patógeno de manera de reducir la diseminación de la enfermedad; se evaluará la eficacia de bio-controladores sobre el crecimiento in vitro del patógeno y se desarrollará un programa de control químico para disminuir su diseminación en áreas no afectadas. Se incluirán variedades CTA y se importarán nuevas variedades tolerantes desde Canadá. Se espera obtener un ranking varietal de susceptibilidad a *S. musiva*. Los beneficiarios son los actuales y futuros propietarios agrícolas y forestales de plantaciones o viveros de álamos. El impacto económico será en la industria que procesa esta madera. En particular, la PYME maderera de la zona central de Chile. La información sobre medidas de control integrado permitirá reducir las actuales pérdidas por daños y mantener el porcentaje de aprovechamiento industrial de la madera. Luego, los flujos de beneficios previamente incluidos en el análisis económico se mantendrán sin incrementar significativamente los costos por el control del hongo. Quienes deseen establecer nuevas plantaciones podrán conocer cuales variedades de álamos son tolerantes a *S.musiva*. Esto permitirá planificar un flujo de ingresos con un menor grado de incertidumbre, debido a la probabilidad de ataque, y con un menor impacto negativo en los costos. Esto asegurará los rendimientos y calidad de madera que demanda la industria secundaria de procesamiento industrial.

13.- 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).

Cambios en algunas variables climáticas, como temperatura y precipitaciones están favoreciendo la presencia de nuevos fitopatógenos, mejor adaptados a esos cambios, y desfavoreciendo el desarrollo de cultivos agrícolas y forestales, más susceptibles a cambios macro-ambientales. Este es el caso del ataque de *Septoria musiva*, una peligrosa enfermedad que se detectó en Chile en 2015 y está afectando a bosques de álamo. Sin métodos de control efectivos, el patógeno forma canchales en el fuste, los cuales deforman la madera causando una disminución considerable de su aprovechamiento industrial. Además, los canchales pueden llegar a anillar completamente el fuste causando la caída y muerte del árbol. Este es un riesgo serio al cultivo del álamo en Chile. Este problema debe ser abordado mediante a) el reemplazo de variedades de álamo en las zonas

afectadas y b) el cambio adecuado de los sistemas de manejo de plantaciones clonales. Además, resulta urgente conocer la etiología y el grado de patogenicidad del hongo fitopatógeno.

El proyecto es también una oportunidad para determinar cuáles híbridos del CTA (de una extensa diversidad genética) son tolerantes a la presencia del patógeno. Así, el proyecto contribuirá a acelerar el reemplazo de variedades de álamo en las zonas de impacto del proyecto. Se espera seleccionar híbridos que no solo crezcan bien, pero sean tolerantes a la presencia de *S. musiva*. También se propone generar protocolos de manejo integrado de plantaciones de álamo que minimicen el ataque del patógeno.

NOTA:

Para referencias sobre los daños que está causando *Septoria musiva* en plantaciones de álamos en Chile, ver documentos del link de Dropbox:

<https://www.dropbox.com/sh/o7jklak5ymjvbho/AACyUJMaPCiHN-2TWIxAxg4Sa?dl=0>

14.- SOLUCION INNOVADORA

14.1.- 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)

Las variedades de álamo han estado en nuestros campos y ciudades desde 1810, aunque su cultivo industrial aún no es masivo en Chile. En el hemisferio norte, la madera de álamo es utilizada para múltiples usos, para fines industriales y mejoramiento ambiental. Desde 1999, la Universidad de Talca está desarrollando un programa de I&D+TT del cultivo del álamo y posee una colección varietal de gran diversidad genética. La presencia del hongo *S. musiva* en Chile podría tener larga data pero su reciente ataque es consecuencia del estrés al cual los árboles están siendo sometidos hoy día (hipótesis: incremento de las condiciones climáticas adversas a especies vegetales y favorables a patógenos). Por lo tanto, *S. musiva* representa un riesgo al desarrollo del cultivo del álamo en Chile. A su vez, es una buena oportunidad para acelerar el proceso de selección varietal que desarrolla la Universidad. El proyecto combinará procedimientos de selección genética y la adaptación y transferencia de procedimientos de manejo integrado de enfermedades que atacan cultivos agrícolas. Se incluye la detección acelerada, dentro del catálogo de la Universidad, de variedades tolerantes (no inmunes) al ataque del hongo. A su vez, se importará desde Canadá un set de variedades que han sido seleccionadas por su tolerancia al patógeno; pero que deberán ser ensayadas por su adaptabilidad general a las condiciones locales en Chile. Según datos preliminares, la agresividad mostrada en algunas plantaciones de la Región del Maule, principalmente a nivel de cancrisis en el fuste, es superior a lo encontrado en Norteamérica (Nicolas Feau, British Columbia, Comunicación personal). Por tanto, existe la hipótesis de que el hongo en Chile correspondería a una variante genética de mayor agresividad que su similar en el hemisferio norte. En este contexto, y dada su reciente aparición en el país, no existe investigación

en la temática y tampoco soluciones al problema. La evidencia científica (punto 14.2) prevé que el problema se tornará más severo bajo el escenario de cambio climático. Los álamos son especies forestales, pero son manejadas en cortas rotaciones e intensivamente con técnicas agronómicas. Por tanto, a diferencia de otras especies forestales, el diseño e implementación de un programa de manejo integrado de pestes (como se plantea en algunos cultivos agronómicos), que incluya algunas estrategias como las planteadas en este proyecto, es justificable y posible. En Chile, la mayoría de las plantaciones incluyen pocos clones que presentan algún grado de susceptibilidad a *S. musiva* (problema y riesgo). No obstante, la Universidad de Talca tiene la colección de germoplasma muy amplia, la cual aún no ha sido evaluada en las características de resistencia a la enfermedad. También, la posibilidad de importar material genético de Canadá, cuya resistencia a las razas locales del patógeno ya ha sido probada, aumentará la diversidad del germoplasma presente en el país. La selección de variedades resistentes o tolerantes a *S.musiva* permitirá generar en el corto plazo (3 años) un catálogo de variedades disponibles para ser transferidas al mercado. Por otra parte, se pretende generar protocolos de manejo de fuentes de inóculos a través de control biológico y químico, que disminuya la proliferación de hongos en plantaciones ya establecidas. Esta estrategia no ha sido explorada en especies forestales en el país, y constituiría una forma de mitigación significativa de los impactos de la enfermedad en las plantaciones actuales.

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

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos).

El género *Populus* es originario del hemisferio norte y está formado por 35 especies (Sannigrahi et al., 2010). Debido a su gran variabilidad genética y facilidad para el mejoramiento genético y propagación, híbridos de álamos tienen un enorme potencial para el desarrollo de plantaciones de corta rotación (Yemshanov and McKenney, 2008). A esto se suma su plasticidad para crecer en una variedad de sitios y climas (Zsuffa et al., 1996). Entre 1810 y 1999 había aproximadamente 120 variedades de álamo al país. Entre 1999 y 2003, el CTA introdujo más de 2000 variedades. En la actualidad, los álamos cubren un área aproximada de 12 mil ha. (0.3% del área total con plantaciones), y tienen una variabilidad genética muy reducida, puesto que ocupan unas pocas variedades comerciales “tradicionales.” Esto aumenta el riesgo de estrés biótico y abiótico bajo un escenario de cambio climático. Los álamos son considerados dentro de las especies más vulnerables al estrés hídrico (Fichot et al., 2014), lo cual unido a una mayor fluctuación térmica incrementa el riesgo de ataque de patógenos (Feau et al., 2010). En Chile, los dos patógenos más comunes encontrados en álamos (la roya, *Melampsora larici-populina* Kleb y el pulgón *Chaitophorus leucomelas*) tienen efectos negativos en el volumen de madera pero no en su calidad. Sin embargo, en el año 2015 la presencia de *Septoria musiva* fue reportada. Este hongo afecta el volumen y la calidad de la madera debido a la cancrrosis generada en el tronco. Aunque los daños por *S. musiva* en plantaciones de álamos en el hemisferio Norte han sido ampliamente reportados (Feau et al., 2010; Dunnel et al., 2016), poco es conocido acerca de la susceptibilidad a la enfermedad de los nuevos híbridos de álamos disponibles en Chile. El aumento en el estrés hídrico ha mostrado tener efectos en la severidad de la cancrrosis (Maxwell et al., 1997). Además,

el cambio climático podría afectar la proliferación y patrones de distribución de la enfermedad, el grado de severidad, los ciclos de vida tanto del huésped como de los patógenos (Sturrock et al., 2011). El proyecto propuesto comprende el diseño de un programa de manejo integrado de la enfermedad e integra la selección temprana de variedades que presenten características de tolerancia al hongo, apoyado con estrategias de manejo de fuentes de inóculo, bio-controladores y uso de agroquímicos. Un programa de manejo integrado de plagas considera uno o varios métodos de control de manera de mitigar el daño de patógenos y sus efectos en la productividad (Kogan, 1998), concepto tradicionalmente agronómico (Rodríguez et al., 2005). Dada la mayor inoperatividad del uso de agroquímicos y control biológico en plantaciones forestales como los álamos, la estrategia clásica para el control de patógenos es a través de la selección de híbridos más resistentes (Lefevre and Pinon, 1994; Newcombe 1996); lo cual es parte de un programa manejo integrado de plagas por definición (Sebastiani et al., 2012). La variación genética y potencial de selección en la susceptibilidad a *S. musiva* en álamos ha sido reportada en Norte América (Spielman y Hubbes, 1986; Lo et al., 1995; Newcombe y Ostry, 2001; Feau et al., 2010; Dannel et al., 2016) y Argentina (Senisterra et al., 2012). No obstante, poco es conocido acerca de la variabilidad genética del hongo y sus grados de agresividad en distintas latitudes (Feau et al., 2005).

14.3.- Indique si existe alguna restricción legal o condición(es) normativa(s) que pueda(n) afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El proyecto contempla la introducción de nuevas variedades de álamo resistentes a *S. musiva* a Chile. Para este proceso el proyecto realizará una cuarentena de post entrada de material in vitro, la cual, será supervisada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y que está regulada por la resolución N°633 del 7 de marzo de 2003, del Ministerio de Agricultura.

El Centro Tecnológico del Álamo tiene experiencia de haber realizado doce cuarentenas post entrada de material genético de álamo entre los años 1999 y 2009. En el campus Lircay de la Universidad de Talca, se cuenta con laboratorios para la recepción del material in vitro y de invernaderos para los procesos de aclimatación y multiplicación del material vegetal a introducir.

15.- OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

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

15.1- Objetivo general¹

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos).

Generar un programa de manejo integrado que minimiza los impactos de la nueva enfermedad causada por *Sphaerulina musiva* (*Septoria musiva*) en el patrimonio forestal de variedades de álamo en Chile.

15.2.- Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Desarrollar una estrategia de selección temprana de variedades de álamos resistentes a <i>S. musiva</i> .
2	Desarrollar estrategias de control sobre fuentes de inóculo de <i>S. musiva</i> de manera de reducir la diseminación e infección en las actuales plantaciones y viveros comerciales
3	Evaluar la eficacia de bio-controladores sobre el crecimiento in vitro de <i>S. musiva</i> .
4	Desarrollar un programa de control químico para disminuir la diseminación de <i>S. musiva</i> en plantaciones y viveros sanos.
5	Difundir los resultados del proyecto al sector forestal chileno.

¹ 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.

² 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.

16.- 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, entre otros.

Método objetivo 1: Desarrollar una estrategia de selección temprana de variedades de álamos resistentes a *S. musiva*.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

La evaluación del tipo y grado de ataque de *S. musiva* en plantaciones existentes se realizará en dos ensayos de gran escala ya establecidos entre CTA y la Compañía Agrícola y Forestal “El Álamo” (CAF). Primero, una plantación demostrativa, plantada en 2013, que incluyó 8 híbridos del CTA y dos de CAF y que fue atacada en 2015 por el hongo. Segundo, un ensayo de “candidatos” (Zamudio et al 2012), de 3,7 has, plantado en 2014. Incluye 123 variedades del CTA (10 cruzamientos de 4 especies de *Populus*) dispuestas en 20 bloques, al azar, con dos plantas por clon y bloque. El tipo y grado de ataque serán evaluados en los dos tipos de ensayos, durante los tres años del proyecto, para mejorar el conocimiento de la interacción entre el patógeno y las variedades plantadas. Luego, se elaborará un ranking de susceptibilidad a *S. musiva* en las variedades ensayadas.

En una o más áreas, en los predios de CAF, o Agrícola y Forestal Río Mataquito (AFRM), nuevos ensayos de “determinación inicial” (Zamudio et al 2012) serán establecidos. El efecto de variación climática anual será separado mediante la plantación de uno o dos ensayos en 2018 y uno o dos ensayos en 2019. Cada ensayo será dividido en dos sub-áreas. Una de ellas se inoculará con cepas del hongo, mientras que la otra sin inoculación será utilizada como control experimental. Se incluirá al menos mil híbridos, dependiendo de la disponibilidad en el banco clonal del CTA. La intensidad de daño de *S. musiva* en cada variedad y el desarrollo de las plantas serán evaluados al final de cada período.

Se importará un set de variedades de álamo desde Canadá (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Quebec) ya seleccionadas por resistencia a la enfermedad. Se traerán en cultivos de tejidos y el proceso de propagación de plántulas será supervisado por el SAG, en Talca. Posteriormente, se establecerán un ensayo clonal de “determinación inicial” (Zamudio et al 2012) y un ensayo en invernadero. Las variedades serán inoculadas con cepas del hongo para evaluar su grado de resistencia a la(s) raza(s) presente(s) en Chile.

Método objetivo 2: Desarrollar estrategias de control sobre fuentes de inóculo de *S. musiva* de manera de reducir la diseminación e infección en las actuales plantaciones y viveros comerciales

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

La principal fuente de inóculo para las infecciones de *S. musiva* en álamo, serían las hojas infectadas que caen al suelo y que permanecen sobre el piso de la plantación durante todo el

invierno y primavera. Por ello, se realizarán aplicaciones dirigidas a la fuente de inóculo 'hojarasca' en subáreas de una plantación comercial ubicada en los predios de CAF, con urea 10%, un biocontrolador, y la combinación de ambos. Se mojará con estos tratamientos toda la superficie con hojarasca, utilizando para ello un tractor con barra para aplicación de herbicidas, usando 800 lt de agua por ha. Cada aplicación será realizada en el mes de agosto 2018, y todo el ensayo se repetirá en el mes de agosto 2019. Las evaluaciones corresponderán al registro del N° promedio de cuerpos reproductivos o picnidios (inóculo) presentes en 100 hojas por repetición, antes y luego de 15, 30 y 45 días de realizada la aplicación. La contabilización de los picnidios dependerá del grado de descomposición de la hoja, pero se prevén 3 oportunidades de medición. Complementariamente, se tratará de capturar conidias en cada subárea, utilizando un instrumento cazaesporas, de manera de medir el nivel de inóculo aéreo de cada subárea. Una de las subáreas de estudio corresponderá a un control sin aplicación de urea o biocontrolador, y que se usará para comparar la efectividad de los tratamientos en reducir el inóculo de *S. musiva*. El inóculo proveniente de los canchros en el fuste de los árboles, será estudiado utilizando un sistema de recolección del agua de lluvia que previamente haya mojado y chorreado desde la superficie de los canchros. Esta agua de lluvia, será colectada, centrifugada, y luego sembrada en medio de cultivo, para la contabilización de las unidades formadoras de colonia (UFC) de *S. musiva* presentes. Al mismo tiempo, se observarán alícuotas de agua de lluvia bajo microscopio óptico y se contabilizarán el N° de esporas de *S. musiva* presentes. Se establecerá un ensayo para evaluar la efectividad de pastas con agroquímicos y con biocontroladores en reducir la liberación de inóculo desde los canchros después de una lluvia. Para ello, canchros homogéneos, de una misma variedad, edad y a una misma altura en el árbol, serán seleccionados y tratados con estas pastas, y luego la liberación de inóculo después de una lluvia, será registrada y comparada con el tratamiento control, cuyos canchros no recibieron tratamiento alguno en su superficie.

Método objetivo 3: Evaluar la eficacia de bio-controladores sobre el crecimiento in vitro de *S. musiva*.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Aislados puros de *S. musiva* serán contrastados a través de cultivos duales con cepas nativas biocontroladoras de *Trichoderma spp.* y *Bacillus spp.* de la Colección de Biocontroladores del Laboratorio de Fitopatología Frutal de la UTalca obtenidos de los Proyectos FIA C98-1-A-072 y FIA FIA-PI-C- 2002-1. Del mismo modo, formulaciones comerciales para el biocontrol de enfermedades de cultivos agrícolas serán evaluadas. El procedimiento consistirá en medir la capacidad antagonista de las distintas cepas biocontroladoras sobre *S. musiva*, enfrentando discos de micelio de ambos hongos en una placa Petri con medio de cultivo. La distancia avanzada y el grado de colonización de la placa Petri serán utilizados como parámetros de medición. Para llevar a cabo estos ensayos, discos de micelio de 7 mm de diámetro serán colectados desde los márgenes de las colonias de ambos hongos en crecimiento activo. Posteriormente, un disco de cada hongo será puesto frente a frente con una distancia de separación de 5 cm en la placa Petri. Las placas serán incubadas a 20°C hasta 30 días, para realizar las mediciones de avance. Un set fotográfico del avance y antagonismo presentado será confeccionado. Todas las pruebas serán repetidas dos veces.

El o los aislados con mayor capacidad antagonista serán seleccionados para luego determinar su

efecto estando ya presentes (efecto protector) en el medio de cultivo sobre el crecimiento de *S. musiva*, el cual será incorporado después de la siembra de placas Petri con las cepas biocontroladoras. Las diferentes concentraciones del biocontrolador serán incorporadas al medio de cultivo en estado líquido y posteriormente se llenarán placas Petri para su solidificación. Una suspensión de conidias de *S. musiva*, será depositada al centro de la placa. Las placas así tratadas serán incubadas a 20°C hasta 30 días en una cámara de crecimiento. Diariamente se registrará el crecimiento radial del *S. musiva* sobre el medio que ya contenía al biocontrolador.

Método objetivo 4: Desarrollar un programa de control químico para disminuir la diseminación de *S. musiva* en plantaciones y viveros sanos.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Se establecerá un programa de aplicaciones fungicidas ‘a calendario’ en cada subárea (inoculado y sin inocular) del nuevo ensayo de “determinación inicial” enunciado en el Método Objetivo 1. Los programas incluirán fungicidas del grupo de los Inhibidores de Esteroles (IBE’s); Estrobilurinas (QoI’s) y Carboxamidas (SDHI’s) utilizados en Chile para controlar otras especies de *Septoria*. Para esta evaluación, se propone realizar aplicaciones fungicidas cada 10 días, desde el momento de la brotación, septiembre 2018 hasta mediados de noviembre 2018 y de ahí en adelante, luego de un evento de lluvia sobre los 30 mm, hasta caída de hojas. Una vez que las plantas control, sin protección fungicida, muestren síntomas en hojas o canchales en ramas, se inician las evaluaciones, determinando la incidencia y severidad de la enfermedad en las parcelas experimentales. En el año 2019, utilizando el o los fungicidas más efectivos del 2018, se evaluarán programas fungicidas, con alternación de productos o sus mezclas, en un esquema similar al del año anterior.

Método objetivo 5: Difundir los resultados del proyecto al sector forestal chileno.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Se estructurará un programa de difusión intensivo en las últimas etapas del proyecto, una vez obtenido los primeros resultados.

El proyecto durante su ejecución realizará:

- 02 días de campo. Aplicación práctica de las metodologías de control químico, uso biocontroladores y control sobre fuentes de inóculo.
- 01 curso de capacitación. Orientado a profesionales del Servicio Agrícola y Ganadero, CONAF, empresas forestales y propietarios forestales, sobre las técnicas de control químico, uso biocontroladores y control sobre fuentes de inóculo.
- 01 seminario de cierre del proyecto. Orientado a informar sobre las actividades realizadas y resultados obtenidos en el proyecto.
- 01 manual técnico. Libro con una recopilación de la información técnica generada por el proyecto. Este documento será público y los colaboradores del proyecto apoyarán en su masificación.

La información técnica generada por el proyecto será entregada en su totalidad vía informes, manual técnico y otros (en formato digital e impreso) al SAG y la Comisión Nacional del Álamo, para que apoyen la difusión de los resultados a través de sus programas y actividades de difusión. Su finalidad es de masificar los resultados e información generada por el proyecto a todos los potenciales beneficiarios. NOTA: La Corporación Nacional Forestal forma parte de la Comisión Nacional del Álamo.

17.- RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES						
Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.						
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado³ (RE)	Indicador⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
1	1	Ranking de susceptibilidad a <i>S.musiva</i> de variedades de álamos ensayadas	Índice de susceptibilidad a <i>S.musiva</i>	0	1	06/2020
1	2	Estrategia de selección temprana de variedades de álamos tolerantes a <i>S.musiva</i>	Documento impreso	0	1	06/2020
2	3	Estrategia de control de inóculos <i>S.musiva</i> en vivero y plantaciones	Documento impreso	0	1	06/2020
3	4	Biocontroladores	Número de biocontroladores eficaces / N° controladores provados	0/4	2/4	12/2020
4	5	Métodos de control químico	N° de métodos eficaces / N° de métodos provados	0/2	2/2	12/2020
5	6	Programa de difusión	N° actividades realizadas/ N° actividades comprometidas	0/5	5/5	01/2021

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

⁴ Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

19.- HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA		
Hitos críticos⁵	Resultado Esperado⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Importación de variedades de álamo canadienses	1	09/2018
Establecimiento ensayos con variedades canadienses en ensayos Determinación Inicial (DI).	1	08/2019
Plantación ensayos variedades del CTA	1,2	08/2019
Ensayos control inóculos	3	08/2018
Aplicación biocontroladores en campo	4	01/2020
Ensayos de control químico en viveros	5	10/2019
Ranking de susceptibilidad a <i>S.musiva</i> de variedades de álamos ensayadas	1	01/2021
Documentos manejo integrado de <i>S.musiva</i> (compilado en manual técnico)	2,3,5	12/2020
Curso + día de campo	5	11/2020
Seminario + día de campo	5	01/2021

⁵ 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.

⁶ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

<p>20.- MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD</p> <p>A continuación, <u>sólo</u> complete una sección, de acuerdo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la propuesta está orientada al mercado, debe completar la sección n°20.1 • Si la propuesta es de interés público, se debe completar la sección n°20.2
<p>20.1.- Modelo de Negocio</p>
<p>a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.</p> <p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>La propuesta es de interés público.</p>
<p>b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.</p> <p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>La propuesta es de interés público.</p>
<p>c) Describa cuál es la propuesta de valor.</p> <p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>La propuesta es de interés público.</p>
<p>d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.</p> <p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>La propuesta es de interés público.</p>
<p>20.2.- Modelo de Extensión y Sostenibilidad</p> <p>Completar SÓLO si no se completó la sección 20.1</p>
<p>e) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.</p> <p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>La propuesta es de interés público. Los beneficiarios son los actuales o futuros propietarios agrícolas y forestales de plantaciones o viveros de variedades álamos, que en caso de Chile están concentrados en pequeños y medianos propietarios. Aquí se incluye también a los propietarios que poseen cortinas cortaviento u otro tipo de plantaciones de álamo, los cuales también son potenciales afectados con <i>S.musiva</i>. Según datos de la Comisión Nacional del Álamo (CNA), estos propietarios bordean los 450 beneficiarios.</p>

El impacto del proyecto es clave en los beneficiarios que procesan la madera de variedades de álamo. La industria secundaria y en particular la pyme maderera de la zona central de Chile que actualmente obtiene productos generados por el debobinado de la madera de álamos, como fosforós, palos de helado, paletas para pintura, tableros contrachapados. Además, productos de madera dimensionada como muebles, perfiles, molduras, basas, bins, pallets, cajas para frutas, embalajes de lujo, entre otros (18 empresas según estadísticas de la CNA).

f) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

De interés público: La información generada sobre medidas de control de *S.musiva* será de gran valor porque permitirá reducir las pérdidas por daños que se produzcan en plantaciones actuales y que sufran ataque. El manejo integrado permitirá mantener el porcentaje de aprovechamiento y procesamiento industrial de la madera, por lo tanto los flujos de beneficios que fueron previamente incluido en el análisis económico sin incrementar significativamente los costos por el control del hongo.

De interés para clientes potenciales: Los propietarios o empresas que deseen establecer nuevas plantaciones dispondrán de información sobre cuales variedades de álamos son tolerantes a *S.musiva* (ranking de susceptibilidad). Esto les permitirá planificar un flujo de ingresos con un menor grado de incertidumbre, debido a la probabilidad de ataque, y con un menor impacto negativo en los costos. Esto asegurará rendimientos del cultivo y precio de venta de madera rolliza sin daños por deformidad, con la calidad que demanda la industria secundaria de procesamiento de la madera rolliza.

g) 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

En el corto plazo, y durante la ejecución del proyecto, se realizará cursos de capacitación, un seminario y dos días de campo, a profesionales del SAG, CONAF, empresas y propietarios forestales, relacionados directamente con el cultivo de variedades de álamos en Chile. La entrega de información se enfocará en los métodos de control *S. musiva*. La evaluación de esta difusión será vía asistencia efectiva a las actividades descritas.

En las últimas etapas del proyecto, toda la información generada será compilada en un documento técnico el cual será publicado en formato impreso y digital. Su distribución será a través de los

medios que disponen la Comisión Nacional del Álamo (CNA) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objeto de llegar al máximo de potenciales beneficiarios y público en general. La evaluación de esta difusión será realizada mediante la formalización de convenios entre la Universidad de Talca, la CNA y SAG, en dónde se incluirán cláusulas de compromiso de apoyo en la difusión de los resultados del proyecto (NOTA: La Corporación Nacional Forestal forma parte de la CNA).

Respecto a las variedades de álamos que sean identificadas como tolerantes a *S. musiva*, la Universidad de Talca, post proyecto, las protegerá intelectualmente, y licenciará a viveros comerciales para su propagación y venta a interesados en establecer plantaciones.

h) 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

La información generada por el proyecto será mantenida y distribuida por los Colaboradores (Comisión Nacional del Álamo y el Servicio Agrícola y Ganadero). Los costos asociados serán asumidos por estas instituciones. Estos costos no serán de gran magnitud ya que los resultados del proyecto es información que se compilará en un documento en formato digital e impreso.

Respecto a las variedades de álamo tolerantes a *S.musiva*, estas serán de propiedad de la Universidad de Talca. Una vez que las variedades con mayor potencial comercial sean identificadas, la Universidad iniciará el proceso de protección intelectual, mediante la solicitud de inscripción al Registro de Variedades Protegidas, regulado en Chile por el SAG. La Universidad de Talca financiará el proceso de protección intelectual. Las variedades serán licenciadas a viveros comerciales para su propagación y venta a potenciales interesados en establecer nuevas plantaciones con variedades de álamos tolerantes a *S.musiva*.

Actualmente, la Universidad de Talca está en proceso de licenciar variedades de álamos que mantiene en el Registro de Variedades Vegetales Protegidas, a viveristas de la región de O'Higgins y del Maule. Este mecanismo permitirá asegurar el acceso a material vegetal de álamo tolerante a *S.musiva* al público en general.

21.- PROPIEDAD INTELECTUAL			
21.1.- Protección de los resultados			
a) Indique si en la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)			
SI	X	NO	X
b) Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.			
La solicitud al registro de variedades vegetales protegidas de Chile, de las variedades de álamo seleccionadas por el proyecto por su tolerancia a <i>S.musiva</i> .			
c) Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:			
<p>El derecho del obtentor es un reconocimiento que realiza el Estado, a una persona natural o jurídica mediante la inscripción de una nueva variedad vegetal en el Registro de Variedades Protegidas, regulado en Chile por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). La obtención y desarrollo de la variedad puede ser en forma natural o mediante fitomejoramiento pudiendo inscribirse variedades de cualquier género y especie.</p> <p>Ver en: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/proteccion-derechos-del-obtentor-registro-de-variedades-protegidas</p>			

21.2.- Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.			
a) 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)			
SI	X	NO	
b) Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.			
<p>La Universidad de Talca, específicamente el Centro Tecnológico del Álamo (CTA), ya tiene experiencia en el proceso de protección intelectual de variedades de álamo. Actualmente la Universidad de Talca tiene los títulos de obtentor de cinco nuevas variedades de álamos, y una sexta variedad en proceso de evaluación para su inscripción en el Registro de Variedades Vegetales Protegidas, el cual es administrado por la División de Semillas del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). En Chile, la inscripción definitiva de una nueva variedad vegetal en este registro, otorga el derecho de obtentor sobre la variedad.</p> <p>Sobre más información de las variedades registradas por el CTA, ver link adjunto, en la sección “Registro de variedades protegidas por especies (forestal)”.</p> <p>http://www.sag.cl/content/variedades-protegidas-de-especies-forestales</p> <p>Actualmente, la Universidad de Talca está en proceso de licenciar variedades de álamos que mantiene en el Registro de Variedades Vegetales Protegidas, a viveristas de la región de O’Higgins y del Maule. Este mecanismo permitirá asegurar el acceso a material vegetal de álamo tolerante a S.musiva al público en general.</p>			
c) 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)			
SI		NO	X
d) Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.			

22.- ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA						
22.1.- Organización de la propuesta						
Describe el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.						
	Rol en la propuesta					
Ejecutor	Universidad de Talca, Coordinación general del proyecto. Ejecución integral de la metodología del proyecto.					
Asociado 1 (AFRM)	Apoyo en actividades operacionales relacionados con el manejo de ensayos en sus predios y en los de sus proveedores.					
Servicios de terceros	<p>Importación de material vegetal desde el extranjero (variedades de álamos in vitro)</p> <p>Servicios de operaciones, establecimiento y mantención de ensayos (faneas de manejo silvicultural)</p>					
22.2.- Equipo técnico						
Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico de la propuesta. Además adjuntar:						
<ul style="list-style-type: none"> - 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			
Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Entidad en la cual se desempeña	Incremental ⁷ (si/no)	Función en la propuesta (Describir claramente)	Horas de dedicación totales
1	Francisco Zamudio Arancibia	Ingeniero Forestal, Ph.D.	UTALCA	No	Coordinador general de la propuesta e investigador principal encargado del cumplimiento de todos los objetivos	1267,2
2	Mauricio Lolas Caneo	Ingeniero Agrónomo,	UTALCA	No	Coordinador alterno, investigador principal y encargado de área	576

⁷ Profesionales que no son de planta, pero participarán en el proyecto, es decir serán contratados específicamente para la iniciativa.

		M.S., Ph.D.			de fitopatología	
3	Marco Yañez Arce	Ingeniero Forestal, Ph.D.	UTALCA	SI	Coinvestigador y encargado de difusión	1.440
4	Cristian Espinosa Ackerknecht	Ingeniero Forestal, Magister en Gestión Tecnológica	UTALCA	Si	Coinvestigador y encargado de mediciones de crecimiento y fisiología	480

22.3.- 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?
- ¿en qué términos regirá 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**.

Los colaboradores del proyecto son:

- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Es la institución pública que regula en Chile los temas de nuevas plagas y enfermedades forestales. En la ejecución del proyecto se espera contar con la participación de profesionales del SubDepto. Vigilancia y Control de Plagas Forestales, dentro del grupo de trabajo del proyecto. Su participación será en reuniones de trabajo y salidas a terreno. Además, la institución apoyará la masificación de los resultados del proyecto al público objetivo (beneficiario), a través de sus programas regulares de difusión. Su participación será formalizada mediante la firma de un convenio con la Universidad de Talca, en donde se establecerán las actividades y responsabilidades en el marco del proyecto.
- Comisión Nacional del Álamo (CNA), La Comisión Nacional del Álamo de Chile, es un organismo que agrupa a pequeños y medianos propietarios forestales, la PYME maderera, empresas forestales, instituciones públicas (CONAF, INDAP y el SAG), Universidades, y Municipalidades, entre otros. El objetivo de esta Comisión es fomentar el cultivo, conservación y utilización de Salicáceas (álamos, sauces) y otras especies de rápido crecimiento, para que conforme un recurso forestal sustentable y de importancia económica para Chile. La CNA apoyará la masificación de los resultados del proyecto, a través de los miembros de esta institución. Su participación será

formalizada mediante la firma de un convenio con la Universidad de Talca, en dónde donde se establecerán las actividades y responsabilidades en el marco del proyecto. La empresa Compañía Agrícola y Forestal El Álamo, empresa donde se realizará algunas de las actividades de terreno, es parte de la CNA.

- Universidad de British Columbia: La colaboración será a través de los investigadores Dr. Richard Hamelin y Dr. Nicolas Feau, del Departamento de Ciencias Forestales. Ambos profesionales tienen vasta experiencia en el estudio del hongo *Septoria musiva*. en Canadá. Su apoyo consistirá en el desarrollo del objetivo relacionado a el desarrollo de una estrategia de selección temprana de nuevas variedades de álamos resistentes a *Septoria musiva*.
- La dirección de Investigación Forestal de Quebec, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parc, Canadá, a trabajado en programas de mejoramiento genético de variedades de álamos desde 1969, donde la resistencia a septoria a sido un factor clave de su trabajo. Esta institución enviará, en el marco de este proyecto, algunas variedades clonales tolerantes a *Septoria musiva* para ser ensayadas en Chile.

23.- POTENCIAL IMPACTO ⁸

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

23.1.- Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto productivos, económicos y comerciales pueden ser: ingreso bruto, costo del producto/servicio, precio de venta del producto/servicio, rendimientos productivos, venta de royalty, redes o nuevos canales de comercialización, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

Productividad de las plantaciones (IMA). Se espera que los resultados del proyecto permitan mejorar la productividad a un escenario sin S.musiva. En un escenario con S.musiva y sin medidas de control como las planteadas en la propuesta se produciría una reducción importante de la productividad y aprovechamiento de la madera (al menos de 35%).

NOTA: Línea base, por pérdidas de ataque de septoria.

N°	Indicador impacto productivo, económico y/o comercial	Línea base del indicador ⁹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁰
1	Incremento medio anual de plantaciones comerciales	25 m ³ /ha/año	35 m ³ /ha/año
2	Porcentaje de aprovechamiento de madera en pie al momento de la cosecha	65%	85%

⁸ El impacto debe dar cuantía 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.

⁹ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁰ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

23.2.- Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto social pueden ser: número de trabajadores, salario de los trabajadores, nivel de educación, integración de etnias, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

Porcentaje de empleos asociados a la populicultura. Se espera que los resultados del proyecto permitan mantener la actividad (número de empleos) asociada al cultivo y transformación de la madera de alamos. En un escenario con S.musiva y sin medidas de control como las planteadas en la propuesta se produciría una reducción importante de la productividad, aprovechamiento de la madera, y área cultivada, con sus efectos en el empleo.

N°	Indicador impacto social	Línea base del indicador ¹¹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹²
1	Porcentaje empleos asociados al cultivo de álamos	100%	100%
2			
n			

¹¹ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹² Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

23.3.- Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto medio ambientales pueden ser: volumen de agua utilizado, consumo de energía, uso de plaguicidas, manejo integral de plagas, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

El deterioro de las plantaciones actuales debido al ataque de Septoria musiva podría impactar fuertemente la sustentabilidad del recurso. A diferencia de otras especies, los álamos son visibles en todo el país con beneficios más allá de la producción de madera. Ejemplos son los fines estéticos (ornamentales, alamedas), cortinas corta viento (disminuir efectos del viento en cultivos agrícolas y ganado), recuperación de riberas de ríos (con efectos en la absorción de contaminantes, disminución de la erosión, recuperación de suelos). Además, existe un enorme potencial de los álamos para el desarrollo de plantaciones dendroenergéticas, fitorremediación, etc. Si se afecta el recurso se afectan todo este tipo de externalidades ambientales.

N°	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador ¹³	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁴
1	Porcentaje del área plantada con álamos con fines estéticos, cortavientos, riberas de ríos, plantaciones dendroenergéticas, etc., con sus respectivas externalidades ambientales.	100%	100%
2			
n			

¹³ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁴ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

23.4.- Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Otros indicadores de impacto pueden ser: derechos de propiedad intelectual, nuevas publicaciones científicas, acuerdos de transferencia de resultados, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

El concepto de manejo integrado de plagas no ha sido desarrollado para árboles forestales. Los resultados del proyecto podrían ser el primer paso para su posible adaptación a otras especies forestales de importancia comercial.

N°	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador ¹⁵	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁶
1	No aplica	No aplica	No aplica
2			
n			

¹⁵ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁶ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

ANEXOS

ANEXO 1. CERTIFICADO DE VIGENCIA DE LA ENTIDAD POSTULANTE.

Se debe presentar el Certificado de vigencia de la entidad, emanado de la autoridad competente y que tenga una antigüedad máxima de 60 días anteriores a la fecha de postulación.

ANEXO 2. CERTIFICADO DE INICIACIÓN DE ACTIVIDADES.

Se debe presentar un documento tributario que acredite la iniciación de actividades.

(Como por ejemplo: Certificado de situación tributaria, Copia Formulario 29 pago de IVA, Copia de la solicitud para la iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos).

ANEXO 3. CARTA COMPROMISO DEL COORDINADOR Y CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO TÉCNICO.

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

Lugar,
Fecha (día, mes, año)

Yo **Nombre del profesional**, RUT: **XX.XXX.XXX-X**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Cargo en la propuesta** en la propuesta denominada "**Nombre de la propuesta**", presentado a la **Convocatoria Proyectos de innovación "Adaptación al cambio climático a través de una agricultura sustentable 2017"**, de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **número de horas** por mes durante un total de **número de meses**, servicio que tendrá un costo total de **monto en pesos**, valor que se desglosa en **monto en pesos** como aporte FIA, **monto en pesos** como aportes pecuniarios de la Contraparte y **monto en pesos** como aportes no pecuniarios.

Firma

Nombre
Cargo
RUT

ANEXO 4. CURRÍCULUM VITAE (CV) DEL COORDINADOR Y LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO TÉCNICO

Se debe presentar un currículum breve, de máximo 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 5 años.

ANEXO 5. FICHA IDENTIFICACIÓN COORDINADOR Y EQUIPO TÉCNICO.

Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo:	
RUT:	
Profesión:	
Nombre de la empresa/organización donde trabaja:	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):	
Teléfono fijo:	
Teléfono celular:	
Email:	
Género (Masculino o Femenino):	
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

ANEXO 6. CARTA DE COMPROMISOS INVOLUCRADOS EN LA PROPUESTA PARA ESTABLECER CONVENIOS GENERALES DE COLABORACIÓN, SI CORRESPONDE.

ANEXO 7. LITERATURA CITADA

ANEXO 8. IDENTIFICACIÓN SECTOR Y SUBSECTOR.

Sector	subsector
Agrícola	Cultivos y cereales
	Flores y follajes
	Frutales hoja caduca
	Frutales hoja persistente
	Frutales de nuez
	Frutales menores
	Frutales tropicales y subtropicales
	Otros frutales
	Hongos
	Hortalizas y tubérculos
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias
	Otros agrícolas
	General para Sector Agrícola
	Praderas y forrajes
Pecuario	Aves
	Bovinos
	Caprinos
	Ovinos
	Camélidos
	Cunicultura
	Equinos
	Porcinos
	Cérvidos
	Ratites
	Insectos
	Otros pecuarios
	General para Sector Pecuario
Gusanos	
Dulceacuículas	Peces
	Crustáceos
	Anfibios
	Moluscos
	Algas
	Otros dulceacuículas
General para Sector Dulceacuículas	
	Bosque nativo

Sector	subsector
Forestal	Plantaciones forestales tradicionales
	Plantaciones forestales no tradicionales
	Otros forestales
	General para Sector Forestal
Gestión	Gestión
	General para General Subsector Gestión
Alimento	Congelados
	Deshidratados
	Aceites vegetales
	Jugos y concentrados
	Conservas y pulpas
	Harinas
	Mínimamente procesados
	Platos y productos preparados
	Panadería y pastas
	Confitería
	Ingredientes y aditivos (incluye colorantes)
	Suplemento alimenticio (incluye nutracéuticos)
	Cecinas y embutidos
	Productos lácteos (leche procesada, yogur, queso, mantequilla, crema, manjar)
	Miel y otros productos de la apicultura
	Vino
	Pisco
	Cerveza
	Otros alcoholes
	Productos forestales no madereros alimentarios
	Alimento funcional
	Ingrediente funcional
	Snacks
	Chocolates
	Otros alimentos
	General para Sector Alimento
	Productos cárnicos
Productos derivados de la industria avícola	
Aliños y especias	
Producto forestal	Madera aserrada
	Celulosa
	Papeles y cartones
	Tableros y chapas
	Astillas
	Muebles
	Productos forestales no madereros no alimentarios
	Otros productos forestales
	General Sector Producto forestal

Sector	subsector
Acuícola	Peces
	Crustáceos
	Moluscos
	Algas
	Echinodermos
	Microorganismos animales
	Otros acuícolas
	General para Sector Acuícola
General	General para Sector General
Turismo	Agroturismo
	Turismo rural
	Turismo de intereses especiales basado en la naturaleza
	Enoturismo
	Otros servicios de turismo
	General Sector turismo
Otros productos (elaborados)	Cosméticos
	Biotecnológicos
	Insumos agrícolas / pecuarios / acuícolas / forestales / industrias asociadas
	Biomasa / Biogás
	Farmacéuticos
	Textiles
	Cestería
	Otros productos
General para Sector Otros productos	