



CHILE LO HACEMOS TODOS



*Manabes ADP  
RM  
TC 12/10*

## CONVOCATORIA REGIONAL

**“Innovando en rubros priorizados en la región de Aysén 2017”**

### PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Rescate y establecimiento de clones promisorios de Calafate y Maqui, en la Región de Aysén, Etapa I
Ejecutor:	Universidad Austral de Chile
Código:	PYT-2017-0866
Fecha:	24/10/2018
Región(es) de ejecución	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
Región(es) de impacto	Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo





## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto .....	3
2. Anexos .....	21
3. Costos totales consolidados .....	34
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	35

## I. Plan de trabajo

### 1. Configuración técnica del proyecto

#### 1.1. Resumen ejecutivo

La Región de Aysén cuenta con una gama de especies nativas de alto valor comercial, sin embargo, dos especies se han destacado a nivel regional y mundial por su importante valor nutricional, el Calafate y Maqui. Este valor está relacionado principalmente al contenido de polifenoles y antocianinas, lo que le otorga el título de alimento funcional. Estas características han estimulado sus usos en diferentes productos como jugos, liofilizados, entre otros y han despertado un gran interés como materia prima en el mercado de los pigmentos naturales y funcionales.

Actualmente la oferta de estos berries nativos no alcanza a satisfacer la demanda en términos de volumen y homogeneidad de los frutos, ya que estas especies se encuentra sólo en condición silvestre, lo que evidentemente dificulta su desarrollo en la industria de alimentos, pues para mantener la cadena de valor de este tipo de productos, se requiere de materia prima con concentraciones y características estables, al menos homogéneas en la concentración de compuestos fenólicos.

Por otro lado, su explotación se basa en una actividad de colección de tipo familiar y por recolectores ocasionales, en la cual no existen protocolos de extracción, programas de manejo y protección que impidan la sobre explotación de estas especies y consecuente deterioro por tipos de cosecha poco amigables. Este escenario ha provocado un riesgo a la sustentabilidad del recurso, lo que se ha traducido en reducciones de rendimiento de los tradicionales sitios de extracción. Otra consecuencia inevitablemente es la pérdida de material genético que probablemente puede tener un alto valor.

En este contexto, este proyecto persigue identificar en los bosques de maqui y calafate, sometidos a recolección silvestre, aquellas **plantas que presenten características superiores desde el punto de vista de su producción frutal y arquitectura**, a partir de las cuales se extraerá material que se propagará vegetativamente a través de **estacas e invitro**, para luego establecer estos ecotipos en **huertos manejados agrónomicamente**, que cumplirán por un lado, el rol de conservar la base genética y por otro, **desarrollar las bases para la domesticación de estas especies**.

Instituciones como INDAP, INFOR E INIA son asociadas al proyecto, las cuales cumplen una función primordial para el desarrollo de la iniciativa.

## 1.2. Objetivos del proyecto

### 1.2.1. Objetivo general<sup>1</sup>

Rescate y establecimiento de ecotipos promisorios de Calafate y Maqui, con el propósito de identificar y recuperar aquel recurso genético que presente mayor potencial productivo y conjuntamente, desarrollar las bases que permitan la domesticación de estas especies nativas. Etapa I.

### 1.2.2. Objetivos específicos<sup>2</sup>

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Identificar y seleccionar ecotipos de calafate y maqui de características promisorias.
2	Propagar y viverizar el material genético recolectado.
3	Implementar huertos pilotos con ecotipos de calafate y maqui, manejados agrónomicamente en diferentes sectores.
4	Evaluar los ecotipos establecidos en los diferentes predios.
5	Adquirir y hacer extensión de conocimientos sobre propagación, establecimiento y manejo de ambas especies.

---

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

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

- 1.3. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto. (Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Identificar y seleccionar ecotipos de calafate y maqui de características promisorias.

Este proyecto utilizará como base y complemento de los ecotipos que se recolectaran, el material recolectado e identificado del proyecto de INFOR “**Producción de frutos de Calafate para uso agroalimentario a partir de la selección ecotipo al de individuos con alta capacidad antioxidante, en la Región de Aysén**”. Por otro lado, INIA Tamel Aike con su rol de asociado participara activamente en la selección e identificación en terreno de los ecotipos superiores.

Para el caso **del Calafate**, la selección será en base a la información proporcionada por los análisis de Infor de polifenoles total y orac en diferentes sectores de la Región de Aysén, mientras que para el caso del **maqui**, la selección partirá por previa entrevista e investigación con recolectores de esta fruta (agricultores y lugareños) **y acopiadores. Para el caso de Calafate**, se recolectará en la zona húmeda de la región, La Junta, Puerto Cisnes y Bahía Murta (últimos dos lugares no geo referenciados ni evaluados por INFOR). Para el caso del Maqui se recolectará en las zonas de Mañihuales y Puerto Cisnes. En cada sector se identificarán aquellas plantas que presenten las mejores características en cuanto a la **producción de fruta y morfología de la planta**.

Previa colecta de material se **elaborará un protocolo de selección donde incluya características deseables desde el punto de vista productivo y comercial. El protocolo de selección (criterios de selección y método) debe ser validado por FIA junto con el ejecutor y los asociados previo al inicio de la actividad**. Se evaluarán por cada sitio de colecta 50 plantas, las cuales serán identificadas con un código, que luego se clasificarán según un ranking, **quedando por sitio los 10 ecotipos más promisorios**. Finalmente para calafate como son 3 sitios de recolección, se obtendrán 30 ecotipos mientras que para Maqui 20, ya que son 2 sitios de colecta. Se recolectaran estas plantas madres y se establecerán en un jardín de variedades en la universidad.

**Para efectos de este proyecto sólo se propagara invitro material de los 5 ecotipos más promisorios de ambas especies. La propagación in vitro la realizará la entidad tecnológica que asegure la obtención de los resultados y cuyas condiciones y cotización sean de mayor conveniencia para el proyecto, y la propiedad del protocolo de propagación invitro quede también en manos de la Universidad Austral.**

Con respecto a los **criterios de selección** se considerará la **estructura de la planta** como criterio de selección primaria para cosecha mecanizada, semi mecanizada y manual en el caso del **calafate**. En el caso **de maqui**, la estructura de la planta se debe adecuar a la cosecha mecanizada, ya que el cultivo no resulta rentable con cosecha manual. Además se incluirán los siguientes parámetros; 1. **Evaluación agronómica**; grados brix, cosecha de fruta en 40 cm de

ramas de segundo año, peso de 50 frutos (gr), gramos de semilla por 50 frutos, rendimiento en relación pulpa/semilla, diámetro polar de la fruta (promedio de 50 frutos), tamaño y presencia de espinas, ultimo criterio específicamente para el calafate. Para cada característica se asociará a un factor de importancia, la cual se puede apreciar en el cuadro. Este factor de importancia se multiplicará con el valor que arrojará cada categoría de evaluación, obteniendo finalmente un puntaje por ecotipo que se podrá extrapolar a un ranking y de esa forma poder identificar los mejores ecotipos. Esta evaluación se realizará desde el **mes de diciembre 2018 a febrero 2019**. Se harán análisis para determinar ORAC solo a los 30 ecotipos superiores de calafate y a los 20 de maqui y luego de esto se tendrá finalmente el orden según la evaluación.

Características evaluadas	Calafate	Maqui
	Factor de importancia	
Cosecha (g)/50 cm	7	5
Peso de 50 frutos	6	4
Presencia de espinas	5	0
Rendimiento (pulpa/semilla)	4	3
Diámetro polar de la fruta (50 frutos)	3	2
Vida Post Cosecha (días)	2	0

**Colecta de material genético para propagación vegetativa.** Para el calafate de cada planta seleccionada y marcada además con georreferencia se extraerán partes vegetativas como ramas de crecimiento de la temporada con brotes vegetativos para su posterior **propagación en camas calientes**, de igual forma para el maqui mediante estaca enraizada corresponderá a crecimientos del año y chupones, ya que está demostrado que producen raíces con mayor facilidad que materiales más leñosos. Estas muestras serán rotuladas, envueltas en toalla húmeda, guardadas y transportadas en envases herméticos. **Las estacas serán recolectadas desde enero**, mientras que en el caso **de maqui** sólo los machos serán recolectados en el segundo semestre cuando la planta se encuentre en floración. Estas tendrán entre 8 y 15 cm de largo y no deberán tener más de tres hojas (cortadas por la mitad) para evitar evapotranspiración.

Método objetivo 2: Propagar y viverizar el material genético recolectado.

**2.1 Implementación de infraestructura mínima para propagación por estacas.** Se realizará una experiencia piloto de **propagación vegetativa** de ambas especies en las instalaciones de la universidad. El invernadero que se utilizará para este fin es construido de tubos de fierro galvanizado con cubierta de polietileno pentacapa, antigoteo y sistema de ventilación lateral con malla antiafida. Se hará una instalación de riego por nebulización e implementación de camas de propagación en base a cama caliente (cables calentadores regulados por termostato). Estas mesas serán de madera forradas con plumavit en cuyo interior estará confinado el sustrato (perlita) sobre una malla, levantadas 80 cm sobre el nivel del suelo y tendrán una superficie de 8 m cuadrados. Esta sección dentro del invernadero será delimitada por una pared de policarbonato con puertas corredizas de forma de aislar esta sección y no se contamine. La base de esta sección se cubrirá con malla antimaleza. **Se instalarán los instrumentos para el control de la temperatura y humedad relativa con el fin de mantener las condiciones ambientales en forma óptima y estable durante el periodo de enraizamiento.**

**Calafate. Una vez recolectado el material (estacas de madera suave) en marzo**, este será llevado al invernadero y se preparan para colocarlos en las camas calientes. Esta preparación consistirá en cortar estacas de 10-12 cm aprox. El corte basal se hará debajo de un nudo, donde se remueven las hojas de la porción baja de la estaca, dejando sólo las de la parte superior que involucren por lo menos 2 nudos. La temperatura al nivel de la base de la estaca deberá mantenerse entre 23 a 27 °C y 15 °C noche y el sustrato inerte será perlita. Se aplicará un producto con hormona enraizante, ácido indolbutírico (AIB), en concentraciones de 1000 ppm. **Se espera propagar una cantidad de 1.000 plantas de calafate para establecer en los huertos de los productores y en el jardín germoplasma.**

**Maqui: Esta actividad se llevará a cabo desde marzo.** Una vez recolectado el material (estacas de madera suave), este será llevado a los invernaderos y se preparan para colocarlos en las camas calientes. Esta preparación consistirá en cortar estacas de 7 cm aprox de largo y a la estaca se le realizan dos cortes: uno en bisel en la parte alta y uno recto en la parte baja. Las camas aportarán una temperatura de entre 15 y 20 °C. Quedará al descubierto sólo 2 de las tres yemas.

Para el manejo de ambas especies en esta etapa, se les colocara a las mesas de enraizamiento durante la época de otoño e invierno un túnel de plástico para favorecer la temperatura, además de malla anti helada. Por otro lado, se les realizan aplicaciones semanales de funguicidas, alternado distintos grupos químicos con el propósito de disminuir la resistencia de los hongos a este tipo de productos. Así mismo, se procurará de tener una buena ventilación. El diseño experimental de este ensayo se realizara conjuntamente con Diego Arribillaga de INIA Tamel Aike. **Se espera propagar una cantidad de 700 plantas de maqui para establecer en los huertos de los productores y en el jardín germoplasma.**

## 2.2 Propagación invitro.

En este proceso se solicitará la colaboración de empresas que cuentan con la experiencia en propagación invitro de especies frutícolas. Para ello se firmaran contratos de servicios con un convenio para resguardar la propiedad del material genético recolectado. **La recolección de material para la propagación invitro se llevará a cabo desde finales de invierno- principio de primavera con la recolección de yemas latentes.** Todo el material se recolectara en esta fecha en los sitios donde se encuentren los ecotipos seleccionados en la primera etapa. Las especificaciones técnicas sobre la forma de recolección, embalaje y envío serán entregadas por las empresas. **El material que se utilizará será de los 5 ecotipos mejor ubicados en el ranking de cada especie.** Para el caso del calafate se compararan con los ecotipos de INFOR y en base a esta comparación se elegirán los mejores 5. De forma de adelantarse, el primer año se trabajara en la propagación invitro con el mejor ecotipo de INFOR.

**Se espera propagar una cantidad de 2.200 plantas de maqui y 3.200 plantas de calafate para establecer en los huertos de los productores y en el jardín germoplasma.**

**Para la propagación in vitro se seleccionará la entidad tecnológica que asegure la obtención de los resultados y cuyas condiciones de contrato y cotización sean de mayor conveniencia para el proyecto, y la propiedad del protocolo de propagación invitro quede también en manos de la Universidad Austral.**

**2.3 Viverización de las plantas enraizadas.** Una vez obtenidas las plantas invitro y plantas del ensayo piloto estas se transferirán a una bolsa de 20\*15 cm que contendrá tierra de hoja y perlita más fertilizante Basacote®, permaneciendo por lo menos 6 meses antes de su establecimiento, donde se trasladaran a otra sección donde las plantas comenzaran su etapa de climatización y endurecimiento y serán protegidas con malla cortaviendo y raschel.

**Método objetivo 3: Implementar huertos pilotos con ecotipos de calafate y maqui, manejados agrónomicamente en diferentes sectores.**

Se implementarán huertos en predios de agricultores ubicados en diferentes sectores de la región, con el objeto de ir **desarrollando protocolos agrónomicos**, replicables a nivel comercial, evaluar la respuesta de los ecotipos enraizados al establecimiento (al manejo agrónomico y productivo en una segunda etapa) y que sirvan de base genética para desarrollar variedades de origen regional y/o para ser usados como padres en futuros programas de mejoramiento genético de calafate y maqui. La distribución de los ecotipos será proporcional a la superficie de cada lote de forma de generar información comparativa para cada ecotipo. **Cabe señalar que cada ecotipo puede responder manera distinta a los manejos aplicados, en consecuencia, la evaluación del manejo aplicado se realiza para cada ecotipo y se ajusta según la respuesta en crecimiento vegetativo y productividad y calidad de fruta. El resultado a obtener es el binomio manejo agrónomico/ecotipo.**

El diseño de los huertos se hará conjuntamente con los asesores previo al momento del establecimiento, el cual incluirá **la estructura de formación y conducción de las plantas**, marcos de plantación, fertilización y conducción mecanizada y manual. Esta actividad además se realizará en conjunto con INFOR. **Para la evaluación de los ecotipos y la obtención de los protocolos de manejo productivo se implementarán instrumentos, equipos y se realizarán análisis de laboratorio para controlar, evaluar y ajustar la nutrición, el control fitosanitario y el riego (de acuerdo a los recursos disponibles). Al término de cada temporada se realizará una evaluación del manejo aplicado y se ajustará para la temporada siguiente de acuerdo a los registros y resultados obtenidos en crecimiento y productividad de cada ecotipo.**

**a) Calafate.** Los huertos de calafate serán ubicados en 4 predios de agricultores, la ubicación y superficie se observa en el cuadro 1. Esta distribución está sustentada por la dispersión natural de la especie.

**Cuadro 1. Distribución y superficie de huertos pilotos de Calafate en la Región de Aysén.**

Sector	Superficie (ha)	N° clones*ecotipo	Productor
Aysén	0.5	300 *5	Mauricio Manríquez
Bahía Exploradores	0.25	140*5	Claudia Cerda
Coyhaique	0.5	140*5	Carolina Jara
La Junta (Mirta)	0.125	60*5	Francisca Solís
Total	1.375 ha	3.200 plantas	4 productores

**b) Maqui.** Los huertos de maqui serán ubicados en 4 predios de agricultores, la ubicación y superficie se observa en el cuadro N°2. El diseño de los huertos se hará conjuntamente con los asesores previo al momento del establecimiento.

**Cuadro 2. Distribución y superficie de huertos pilotos de Maqui en la Región de Aysén.**

Sector	Superficie (ha)	N° clones* ecotipo	Productor
La Junta (Mirta)	0.250	90*5	Francisca Solís
Bahía exploradores	0.125	50*5	Claudia Cerda
Mañihuales	0.5	240*5	Albina Aburto
Coyhaique	0.125	60*5	Carolina Jara
Total	1 ha	2.200 plantas	4 productoras

Para ambas especies se plantarán las plantas previamente enraizadas y viverizadas en camellones de 0,8 metros de ancho recubiertos con malla antimaleza. Esta actividad se realizará en 2 etapas, la primera se espera concretar para el **mes de octubre 2019** con plantas obtenidas de la unidad piloto de propagación de la universidad, mientras que la **segunda etapa se espera poder establecer el resto de las plantas provenientes de la propagación invitro y por estacas.**

De forma complementaria a los huertos establecidos en predios de agricultores se implementara un **jardín de ecotipos** en las instalaciones de la universidad. Este jardín contemplará plantas madres de los de los 30 ecotipos promisorios de calafate, los 20 de maqui y los ecotipos de INFOR. Cada uno será identificado con un cartel y procedencia. Este jardín tendrá una superficie aproximada de 600 m2. Se utilizará malla antimaleza como mulch. **En el jardín de ecotipos se establecerán al menos 5 plantas por cada ecotipo superior seleccionado de maqui y calafate.**

#### **Método objetivo 4. Evaluar los ecotipos establecidos en los diferentes predios.**

##### **Evaluación de los ecotipos en huertos pilotos.**

Se elaborará una pauta de evaluación para distintos parámetros agronómicos de los ecotipos establecidos. Se pretende obtener información por cada predio y hacer una comparación entre los diferentes huertos. Esta pauta considerará los siguientes parámetros; porcentaje de sobrevivencia, crecimiento vegetativo, registro de ciclo fenológico. El conocimiento de la fenología de una determinada especie y/o cultivar, se emplea para el cálculo de la edad del fruto, lo cual es determinante para programar labores de raleo o para elaborar un pronóstico de cosecha. Conocer el momento de plena floración, sirve en el caso que deban emplearse polinizadores, o para efectuar pruebas de mejoramiento. Por último, el registro de las diferentes fases fenológicas en distintas zonas agroclimáticas, permitirá evaluar las diferencias en el ciclo vegetativo entre dichos lugares. Este trabajo se realizará en conjunto con los asociados al proyecto y alumnos de la universidad.

En Calafate, se utilizará el siguiente criterio:

1. Inicio de brotación: yema hinchada
2. Brotación: puntas verdes
3. Botón floral: puntas amarillas
4. Plena floración: cuando más del 50 % de botones florales, se encuentran abiertos.
5. Fructificación: cuando más del 50 % de las flores pasaron a frutos.
6. Maduración de los frutos: período en que se inicia la maduración de los frutos.

En maqui se utilizará el mismo criterio que será elaborado específicamente para esta especie con el profesional experto.

**Para la evaluación de los ecotipos y la obtención de los protocolos de manejo productivo en los huertos pilotos a establecer con los productores asociados se implementarán instrumentos, equipos y se realizarán análisis de laboratorio (foliar, fitosanitario) para controlar, evaluar y ajustar la nutrición, el control fitosanitario y el riego (de acuerdo a los recursos disponibles). Al término de cada temporada se realizará una evaluación del manejo aplicado y se ajustará para la temporada siguiente de acuerdo a los registros y resultados obtenidos en crecimiento y productividad de cada ecotipo.**

**Cabe señalar que cada ecotipo puede responder manera distinta a los manejos aplicados, en consecuencia, la evaluación del manejo aplicado se realiza para cada ecotipo y se ajusta según la respuesta en crecimiento vegetativo y productividad y calidad de fruta. El resultado a obtener es el binomio manejo agronómico/ecotipo.**



Fundación para la  
Innovación Agraria



**Método objetivo 5. Adquirir y hacer extensión de conocimientos sobre propagación, establecimiento y manejo de ambas especies.**

**Actividades de difusión.**

**Días de Campo y charlas técnicas.** Cada uno de los asesores realizará una charla técnica durante un día de campo sobre su tema específico, aportando a la extensión y conocimientos generales hacia el público y agricultores. Se realizarán 2 días de campo para lo cual se contemplará la convocatoria de medios regionales, asociados y entidades ligadas a la actividad. Esta instancia servirá para dar a conocer los avances del proyecto a la fecha y los lineamientos a futuro. Se mostrará la infraestructura habilitada y se extenderán los conocimientos adquiridos en cuanto a la propagación y viverización de estas especies y finalmente el establecimiento y manejo de huertos manejados agronómicamente.

**Capacitaciones.** El equipo técnico realizará un trabajo continuo con los agricultores asociados al proyecto. Este trabajo abordará capacitación sobre selección de ecotipos, propagación, viverización, establecimiento, podas, entre otros. Se complementarán estas capacitaciones con la visita de la experta Hermine Vogel, quien ejecutará 1 actividad de capacitación al año.

De igual forma, el equipo técnico también se capacitará, para ello 2 miembros del equipo viajarán a Punta Arenas y visitarán la experiencia de domesticación del calafate y además visitarán La Estación Experimental Panguilemo, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca para capacitarse en la domesticación del maqui. **En conjunto FIA y el ejecutor definirán los profesionales del equipo técnico que visitarán las experiencias de Punta Arenas y Talca.**

**Material de divulgación.** Se elaborará un informativo con los resultados del proyecto en cuanto a la propagación y establecimiento de estas dos especies. Este material se elaborará en última etapa de proyecto.

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

<b>RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES</b>						
Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.						
<b>Nº OE</b>	<b>Nº RE</b>	<b>Resultado Esperado<sup>3</sup> (RE)</b>	<b>Indicador<sup>4</sup></b>	<b>Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)</b>	<b>Meta del indicador (al final de la propuesta)</b>	<b>Fecha de alcance de la meta</b>
2	1	Implementación de mesas de propagación con riego.	I: Metros cuadrados implementados	0	8 m2	Enero 2018
1	1	Selección y recolección de ecotipos promisorios de calafate	I: Ecotipos programados/recolectados	0	30	Marzo 2019
1	2	Selección y recolección de ecotipos promisorios de Maqui	I: Ecotipos/recolectados	0	20	Marzo 2019
2	2	Propagación de estacas de calafate	I: N° de estacas enraizadas	0	1000 estacas	Diciembre 2019
2	3	Propagación de estacas de maqui	I: N° de estacas enraizadas	0	700 estacas	Diciembre 2019
2	4	Propagación in vitro de calafate	I: N° de plantas enraizadas	0	<b>3200 plantas</b>	Agosto 2020
2	5	Propagación invitro de maqui	: N° de plantas enraizadas	0	<b>2200 plantas</b>	Agosto 2020
2	6	Viverización de plantas de calafate y maqui	I: N° plantas en bolsas	0	800 plantas en bolsas forestales	Octubre 2019

<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.



Fundación para la  
Innovación Agraria



Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>5</sup> (RE)	Indicador <sup>6</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
3	1	Establecimiento de huertos de ecotipos promisorios de calafate y maqui	I: (Huertos programados/ huertos establecidos)	0	8 huertos	Octubre 2020
3	2	Establecimiento de clones de calafate por huerto.	I: Total de plantas establecidas/0.125 ha)	0	350	Octubre 2020
3	3	Establecimiento de clones de maqui por huerto.	I: Plantas establecidas/ 0.125 ha)	0	225	Octubre 2020
4	1	Evaluación de huertos pilotos de calafate y maqui	I: (% de sobrevivencia de plantas)	0	85%	Octubre 2020
5	1	Difusión y adquisición de conocimientos sobre manejo de ambas especies.	I: (Nº actividades programadas /Nº actividades realizadas)	0	7	Octubre 2020

<sup>5</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

<sup>6</sup> Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos <sup>7</sup>	Resultado Esperado <sup>8</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Implementación de mesas de propagación	8 m <sup>2</sup> de camas calientes para enraizamiento de estacas.	Enero 2019
<b>Selección de empresas para propagación in vitro de calafate y maqui</b>	<b>Propagación in vitro de calafate y maqui</b>	<b>Noviembre 2018</b>
<b>Definición criterios de selección de ecotipos de maqui y calafate superiores</b>	<b>Selección y recolección de ecotipos promisorios de calafate y maqui</b>	<b>Noviembre 2018</b>
Identificación, <b>selección</b> y recolección de clones promisorios de calafate y maqui	Obtención de 50 ecotipos con germoplasma regional <b>de maqui y calafate.</b>	Marzo 2019
<b>Especificación y validación con especialistas protocolo de propagación y viverización por estacas de maqui y calafate</b>	<b>Propagación y viverización de estacas de calafate y maqui</b>	<b>Febrero 2019</b>
Obtención de plantas enraizadas de <b>maqui y calafate</b>	Disponibilidad total de 800 plantas <b>enraizadas de maqui y calafate</b> para su establecimiento.	Octubre 2019
Establecimiento de huertos pilotos.	Implementación de 8 huertos pilotos en total de calafate y maqui.	Septiembre 2020

<sup>7</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>8</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

- 1.6. Carta Gantt: Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:  
Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018												
			Trimestre												
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic			
5	1	Visita Hermine Vogel, capacitación Maqui												X	
2	1	Implementación de mesas de propagación y riego.												X	X
2	1	Delimitación zona de propagación en invernadero												X	X
5	1	Visita proyecto INIA Kampenaike												X	
5	1	Visita Centro experimental U Talca												X	
1	1	Revisión de información de ubicación de ecotipos superiores													X
1	2	Entrevista con recolectores de maqui sobre mejores sectores.													X
5	1	Visita Hermine Vogel, capacitación Maqui													X
2	4,5	Propagación invitro Agromillora u otra empresa seleccionada de Maqui-Calafate. Esta actividad es posterior a la selección de los ecotipos superiores de maqui y calafate.													X

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2019												
			Trimestre												
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic			
1	1	Selección y recolección de clones promisorios de calafate en terreno.	X	X	X					x	x	x	x		
1	2	Selección y recolección de clones promisorios de maqui en terreno.	X	X	X					x	x	x	x		
1	1,2	Análisis ORAC frutos de calafate y maqui	x	x	x										
2	2	Propagación de estacas de calafate UACH Esta actividad es posterior a la selección de los ecotipos superiores de maqui y calafate.			X	X	X			X	X	X			
2	3	Propagación de estacas de maqui UACH Esta actividad es posterior a la selección de los ecotipos superiores de maqui y calafate.			X	X	X			X	X	X			
1	1,2	Establecimiento de jardín de ecotipos (plantas madres). Esta actividad es posterior a la selección de los ecotipos superiores de maqui y calafate.			X	x									
3	2	Preparación de suelo, camellones y riego huertos 1 etapa (en la medida que existan plantas de ecotipos superiores en condiciones de establecer de maqui y calafate)									x				
2	6	Viverización de estacas enraizadas						X	X	X	X	X	X	X	X
2	4,5	Propagación invitro Agromillora u otra empresa seleccionada de Maqui-Calafate (Esta actividad es posterior a la selección de los ecotipos superiores de maqui y calafate).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	1	Día de campo y Charla técnica N 1												x	
3	1	Diseño agronómico de huertos (en la medida que existan plantas de ecotipos superiores en condiciones de establecer de maqui y calafate)								x	x				
3	1	Establecimiento de huertos de calafate y maqui 1 etapa (en la medida que existan plantas de ecotipos superiores en condiciones de establecer de maqui y calafate)											x		
5	1	Capacitación agricultores en huertos											x		
4	1	Evaluación de sobrevivencia de plantas en huertos												x	x

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2020														
			Trimestre														
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic					
5	1	Visita Hermine Vogel, capacitación Maqui	X														
4	1	Evaluación de sobrevivencia de plantas en huertos				X	X										
1	1	Recolección de material vegetal de ecotipos de calafate			X					X							
1	2	Recolección de material vegetal de ecotipos de maqui			X					X							
2	2	Propagación de estacas de calafate UACH			X	X	X			X	X	X					
2	3	Propagación de estacas de maqui UACH			X	X	X			X	X	X					
3	1	Preparación de suelo, camellones y riego huertos 2 etapa (en la medida que existan plantas de ecotipos superiores en condiciones de establecer de maqui y calafate)			X	X											
2	6	Viverización de estacas enraizadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
2	4,5	Propagación invitro Agromillora u otra empresa seleccionada Maqui-Calafate. Esta actividad es posterior a la selección de los ecotipos superiores de maqui y calafate.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
5	1	Elaboración e impresión de boletín informativo						X	X								
5	1	Capacitación agricultores en huertos										X					
3	2,3	Establecimiento de huertos de calafate y maqui 2 etapa (en la medida que existan plantas de ecotipos superiores en condiciones de establecer de maqui y calafate)										X	X				
4	1	Evaluación de sobrevivencia de plantas en huertos												X			
5	1	Día de campo y Charla técnica N 2												X			

### 1.7. Modelo de Negocio / Modelo de extensión y sostenibilidad (según sea el caso).

- Si la propuesta tiene una orientación de mercado, debe completar sólo las preguntas 17.1 a), 17.2 a), 17.3 a) y 17.4 a).
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, se debe completar sólo las preguntas 17.1 b), 17.2 b), 17.3 b) y 17.4 b).

#### 17.1 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.

B) Los beneficiarios son todos aquellos productores regionales que están visualizando la fruticultura como una alternativa de diversificar su fuente de ingresos y productos ofrecidos en el predio. Actualmente existe una alta demanda de estos frutos, calafate y maqui, que hace que los agricultores se decidan a establecer huertos y/o manejar sus bosques donde se encuentran estas especies para obtener una mayor cantidad de fruta. Para esta iniciativa se consideraron 6 productores regionales que están asociados de una u otra forma a este rubro y que ven como una alternativa de negocio el poder establecer huertos y conocer su manejo. Los beneficiarios tienen una distribución geográfica dada por la dispersión natural de las especies, lo cual otorga un mayor número de sectores a nivel regional donde se puedan establecer estas especies. Por otro lado, 4 de los 6 productores son usuarios de Indap, por lo cual es un apoyo a la innovación de los pequeños y medianos agricultores de la Región.

#### 17.2 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.

b) El interés de los mercados por el calafate y el maqui ha crecido bastante durante los últimos años y seguirá al alza, por lo que tiene todo el potencial para transformarse en una buena alternativa de negocio para los productores locales. Como estos son frutos silvestres, es difícil asegurar una calidad uniforme. Es por ello, que con esta iniciativa los beneficiarios podrán evaluar aquellos clones que presenten las mejores características productivas y por otro lado, adquirirán importantes conocimientos sobre propagación, establecimiento y manejo de estas especies, siendo pioneros en adquirir estas herramientas a nivel local.

#### 17.3 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.

b) Los métodos para que los resultados lleguen a los beneficiarios será por medio de las capacitaciones que se les realizara por parte del equipo técnico en temas de propagación, establecimiento y manejo de estas especies, por otro lado, el establecer huertos en sus predios les permitirá de forma práctica ir plasmando estos conocimientos adquiridos. La efectividad se evaluará en primer lugar por la asistencia de cada beneficiario a las actividades de capacitación y por otro lado, mediante la evaluación en terreno de los conocimientos adquiridos y puesto en práctica en sus propios predios. **La propuesta de valor para esta Etapa I, es obtener plantas de ecotipos superiores de maqui y calafate para ser establecidos en huertos pilotos de los productores asociados, y si es posible, con huertos establecidos. La propuesta de valor final es obtener manejos técnicos agronómicos para ecotipos superiores de maqui y calafate evaluados en términos de su factibilidad o rentabilidad económica.**

17.4 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.

Al final del proyecto, quedaran 8 huertos pilotos establecidos en diversos sectores. La sucesiva mantención estará a cargo de los productores, los cuales manejarán estos huertos de forma comercial donde obtendrán fruta la cual comercializarán en fresco o como productos elaborados (jugos, liofilizado, entre otros) y por lo tanto obtendrán un retorno económico, donde una parte invertirán en la mantención de estos huertos. Sin embargo, esta iniciativa está proyectada para etapas sucesivas de trabajo en estos huertos, donde se continúe con la evaluación de los ecotipos, etapa base de mejoramiento genético para la obtención de variedades y por otro lado, obtener un paquete tecnológico para el manejo de ambas especies.

**En cuanto al jardín de ecotipos o banco de germoplasma, la Universidad Austral financiará su mantención y cuidado, ya que se constituirá en fuente de material vegetal para futuros huertos productivos.**

## 1.8. Potencial de impacto

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

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

Gracias a esta propuesta se comenzaría a desarrollar la domesticación de ambas especies y con ello la posibilidad de homogenizar la materia prima y la mayor disponibilidad de fruta. Se aumentarán los ingresos de la pequeña y mediana agricultura, al ser estos berries un potente antioxidante y tener una gran demanda tanto en el mercado regional como internacional. De forma complementaria, generara emprendimientos para darle un valor agregado a la fruta y con ello el aumento del margen de ganancia por kg. Por otro lado, también se espera que se generen nuevos canales de comercialización, más directos con los potenciales compradores, al tener la capacidad de tranzar un mayor número de kg. Se espera poder llegar a identificar variedades con germoplasma local que permitan aumentar los rendimientos promedio por planta.

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

Se espera que genere fuente de trabajo y aumento de los conocimientos para los recolectores y productores en cuanto al manejo y establecimiento de estos berries. Aumentar el número de actividades prediales, sobre todo para las mujeres campesinas, que en base a sus huertos de estos berries pueden entregarle un valor agregado y aumentar sus ingresos, fortaleciendo su capacidad de independencia y autoestima.

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

Se potenciaría el NO uso de plaguicidas, al entregar herramientas para que se manejen los huertos de forma sustentable. Se utilizaría más agua al necesitarla para el riego, sin embargo, al cultivar de forma sustentable, los requerimientos de agua disminuyen ya que el suelo conserva mejor este recurso. Por otro lado, fortalecerá la identidad local y el arraigo con estos berries nativos que potenciará el cuidado y el resguardo de estos recursos naturales.

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

No aplica.

## 2. Anexos

### Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad Austral de Chile, Campus Patagonia	
Giro / Actividad	Estudios superiores	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	x
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente <b>del postulante ejecutor</b> para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	25 MIL UF	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No aplica	
Número total de trabajadores	75	
Usuario INDAP (sí / no)	no	
Dirección <b>postal</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	-	
Teléfono celular	-	
Email	-	
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Oscar Alejandro Galindo Villarroel	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Profesor de Castellano – Doctor en Filología Hispánica	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector	
Firma representante legal		

**Anexo 2.** Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Celsa Albina Aburto	
Giro / Actividad	Agricultora /Ganadera	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Personas naturales	<input type="checkbox"/>
	Universidades	<input type="checkbox"/>
	Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>
Ventas en el mercado nacional, último tributario (UF)	<b>300 U.F</b>	
Exportaciones, último año tributario (U	No aplica	
Número total de trabajadores	No tiene	
Usuario INDAP (sí / no)	si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, prov región)		
Teléfono fijo	No tiene	
Fax	No tiene	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Celsa Albina Aburto	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla representante legal en la organización postulante	Agricultora /Ganadera	
Firma representante legal		



Fundación para la  
Innovación Agraria



Nombre completo o razón social	Mauricio Andrés Manríquez Vera	
Giro / Actividad	Elaboración y envasado productos liofilizados - Agricultor	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Personas naturales	<input type="checkbox"/>
	Universidades	<input type="checkbox"/>
	Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>
Ventas en el mercado nacional, último tributario (UF)	1100 UF	
Exportaciones, último año tributario (U	No aplica	
Número total de trabajadores	No tiene	
Usuario INDAP (sí / no)	si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, prov región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Mauricio Andrés Manríquez Vera	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla representante legal en la organiz postulante	Dueño	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Carolina Jara Sanhueza	
Giro / Actividad	Elaboración de jugo	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Personas naturales	<input type="checkbox"/>
	Universidades	<input type="checkbox"/>
	Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>
Ventas en el mercado nacional, último tributario (UF)	1000 UF	
Exportaciones, último año tributario (UF)	No aplica	
Número total de trabajadores	No tiene	
Usuario INDAP (sí / no)	si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, prov región)		
Teléfono fijo	No tiene	
Fax	No tiene	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Carolina Jara Sanhueza	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla representante legal en la organización postulante	Elaboración de jugo	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Valle Exploradores Ltda.	
Giro / Actividad	Ganadería Agricultura	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	x
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	307 uf	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No aplica	
Número total de trabajadores	No tiene	
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	No tiene	
Fax	No tiene	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Claudia Paola Cerda Rodríguez	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Administradora, profesional	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Francisca María Magdalena Solís Vivar	
Giro / Actividad	Agroturismo/Ganadería	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	x
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	150 UF	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No aplica	
Número total de trabajadores	No tiene	
Usuario INDAP (sí / no)	si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	No tiene	
Fax	No tiene	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	No tiene	
Nombre completo representante legal	Francisca María Magdalena Solís Vivar	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Agroturismo/Ganadería	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Instituto de Desarrollo Agropecuario Indap	
Giro / Actividad	Servicio público	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	servicio publico
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	No tiene	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Carlos Hennicke Correa	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Regional	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA	
Giro / Actividad	Investigación y transferencia	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Instituto de investigación
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	N/A	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	N/A	
Número total de trabajadores	N/A	
Usuario INDAP (sí / no)	N/A	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Hernán Felipe Elizalde Valenzuela	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Regional	
Firma representante legal		



Fundación para la  
Innovación Agraria



Nombre completo o razón social	Instituto Forestal (INFOR)	
Giro / Actividad	Investigación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Instituto de investigación
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	N/A	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	N/A	
Número total de trabajadores	N/A	
Usuario INDAP (sí / no)	N/A	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Iván Moya Navarro	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Regional	
Firma representante legal		

**Anexo 3.** 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	María Magdalena Mansilla González
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Prestador de Servicios Agrícolas Independiente, Universidad Austral de Chile (Profesional honorario).
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Docente
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	Femenino
Teléfono celular	
<b>Email</b>	
Firma	



Fundación para la  
Innovación Agraria



Nombre completo	Rodrigo Andrés Ojeda Rebolledo
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Prestador de Servicios Agrícolas Independiente, Universidad Austral de Chile (Profesional honorario).
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en empresa/organización donde trabaja	Docente, Jefe de carrera Producción Agropecuaria
Dirección postal de empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	Coyhaique, Comuna de Coyhaique, Región de Aysén
Teléfono fijo	
Fax	Masculino
Teléfono celular	
<b>Email</b>	
Firma	

Nombre completo	Diego Arribillaga García
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigación Agropecuaria INIA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	Masculino
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Fundación para la  
Innovación Agraria



Nombre completo	Jorge Francisco Huichalaf Roa
RUT	
Profesión	Ingeniero de Ejecución Agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesional a cargo del aérea frutícola
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
<b>Email</b>	
Firma	