



Modificación N°3

DETALLE ADMINISTRATIVO

CONVOCATORIA NACIONAL 2015-2016

PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN ALIMENTOS SALUDABLES

Nombre iniciativa:	Procesamiento y comercialización de ingredientes funcionales a base de berries silvestres a través de la comunidad de mujeres de la Isla Robinson Crusoe.
Ejecutor:	Corporación Robinson Crusoe
Código:	PYT-2016-0197
Fecha:	23 Abril 2018

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto	3
2. Anexos	32
3. Costos totales consolidados	39
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	40

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Resumen ejecutivo

El maqui es una planta nativa de Chile que posee frutos con múltiples beneficios para la salud humana. Esto ha generado una creciente demanda nacional e internacional, reflejada en un crecimiento de las exportaciones en la última década, cubierta mayormente por recolección silvestre. En este contexto, existe un alto interés por plantar maqui comercialmente. Sin embargo, se requiere el desarrollo de tecnologías de manejo adaptadas para los agrosistemas en los que se establecerá el cultivo. Se ha avanzado en la selección de clones, pero no existe suficiente información técnica para su manejo, particularmente respecto de los requerimientos **de fertilización y riego, y técnicas de poda y conducción**. Estas nuevas tecnologías debieran maximizar el potencial productivo de los huertos y estabilizar los rendimientos en el tiempo.

En este contexto, el objetivo de esta propuesta es generar las bases técnicas para el manejo agronómico de huertos de maqui en formación, establecidos en suelos volcánicos del sur de Chile, y orientados a una cosecha mecanizada, a través de investigación desarrollada en un huerto piloto establecido en la región de los Ríos, y utilizando ecotipos seleccionados previamente para la zona.

Algunos de los resultados de la iniciativa incluyen la evaluación de dos **sistemas de conducción y poda**, de acuerdo al hábito de crecimiento de los ecotipos para **posibilitar la cosecha mecanizada**, el establecimiento preliminar de los niveles de suficiencia de macronutrientes y la determinación de la necesidad de encalado para corregir parámetros de acidez en suelos volcánicos; la evaluación de la utilidad del análisis foliar como herramienta de control nutricional del huerto; y la determinación preliminar de la **necesidad de riego en la zona**.

Los resultados del presente proyecto serán difundidos a través de la publicación de un boletín técnico, y la realización de una charla técnica y un día de campo al final del período de ejecución de la presente iniciativa. De esta forma, el proyecto contribuirá a que el cultivo de maqui sea una alternativa rentable y sustentable para diversificar los sistemas productivos del sur de Chile.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general¹

Generar las bases técnicas para el manejo agronómico de huertos de maqui en formación, establecidos en suelos volcánicos, y orientados para una cosecha mecanizada, a través de investigación desarrollada en un huerto piloto establecido en la región de los Ríos, utilizando ecotipos seleccionados previamente para agrosistemas del sur de Chile.

1.2.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Establecer un huerto piloto de maqui en la zona de Panguipulli, región de los Ríos, bajo un sistema de producción intensivo, utilizando ecotipos seleccionados previamente para la zona sur de Chile.
2	Evaluar dos sistemas de conducción y poda en ecotipos de maqui con distintos hábitos de crecimiento, establecidos en el huerto piloto, tendientes a formar una estructura de planta adaptada a un sistema de cosecha mecanizada.
3	Establecer preliminarmente la necesidad de fertilización para macronutrientes y la necesidad de encalado para corregir parámetros de acidez en huertos de maqui en formación, establecidos en suelos volcánicos del sur de Chile.
4	Evaluar niveles nutricionales foliares deficientes y suficientes con el fin de establecer preliminarmente estándares nutricionales foliares para huertos de maqui en formación.
5	Definir la necesidad de riego del cultivo de maqui durante su etapa de formación, y su efecto en el crecimiento, rendimiento y calidad de fruta.
6	Difundir la información generada por la iniciativa a productores, profesionales y técnicos del área agrícola del sur de Chile,
7	Determinar preliminarmente la factibilidad técnica-económica del establecimiento de un huerto de maqui, evaluando y registrando el costo de producción en un huerto en formación según cada ecotipo estudiado.

¹ 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.

² 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: Establecer un huerto piloto de maqui en la zona de Panguipulli, región de los Ríos, bajo un sistema de producción intensivo, utilizando clones seleccionados previamente para la zona sur de Chile

El huerto piloto se establecerá en la región de Los Ríos, comuna de Panguipulli, Fundo Entre Ríos, propiedad de Agrícola Queñi. El huerto incluye aproximadamente 3.000 plantas, de las cuales 1.500 (clones 408, 622, 617, 619, 506) fueron establecidas durante el primer semestre de 2017 como aporte de Agrícola Queñi al proyecto.

El sector del huerto plantado en 2017 presenta algunas falencias técnicas, las que con manejos específicos podrán ser superadas, permitiendo el uso de este sector para el establecimiento de un número limitado de ensayos. Por ejemplo, la distribución y **proporción de machos plantados es inadecuada (3,5% machos plantados en hileras completas)**, por lo que se considerará la instalación de colmenas de abejas para asegurar una adecuada polinización de las flores hembras. **Las plantas de los ecotipos 622, 619 y 506 presentan tamaños heterogéneos.** Sin embargo, durante la temporada actual (2017-2018) han presentado un crecimiento vigoroso y a simple vista, poseen una adecuada calidad sanitaria. Por lo que se proyecta que luego de la primera poda de formación realizada en primavera 2017 y luego de una temporada de crecimiento, estas plantas homogenicen su tamaño y estructura, permitiendo su uso para un número limitado de ensayos de tipo nutricional (N, P, Mg, S). Lo anterior es crítico, ya que el suelo del sector presenta fuertes limitaciones de P y de Mg, características que no se encontraron en el suelo del sector nuevo a establecer. Es importante señalar que, actualmente estas plantas están distribuidas en hileras en una cantidad que permiten su ajuste al diseño experimental de los ensayos nutricionales propuestos. La superficie a utilizar del sector ya establecido es de aproximadamente 4.000 m², y en base a esta superficie se calculó el aporte no pecuniario del ejecutor en el ítem Infraestructura.

Por otro lado, las **1.500 plantas restantes**, incluyendo los machos en una proporción del 11%, se establecerán en dos etapas: la primera etapa se plantará en otoño de 2018, y la segunda etapa en otoño de 2019. Esta parte del huerto será establecida en un sector nuevo definido por Agrícola Queñi dentro del Fundo EntreRíos. Para esto, Agriismart evaluó la información existente de todos los ecotipos disponibles y seleccionó aquellos con mejores registros productivos y con distintos hábitos de crecimiento para ser establecidos en el nuevo sector. **Se seleccionaron los ecotipos 617, 408, y 622.** Los criterios de selección fueron técnicos y de tipo comercial. **El ecotipo 617** fue seleccionado debido a que corresponde a la única variedad que se está propagando a nivel comercial (Perla Negra), por lo que se espera que la superficie plantada con este clon aumente en el corto plazo en nuestro país. Por lo tanto, la generación de información técnica para este clon es pertinente y permitiría apoyar el manejo de nuevos huertos comerciales de maqui. **El ecotipo 622** (al igual que el 617) se seleccionó debido a su hábito de crecimiento más **arbustivo y abierto**, y con rendimientos de fruta iniciales medios a altos en comparación a los otros clones del predio, tanto en plantas reproducidas por esqueje como in vitro. **El ecotipo 408** se seleccionó debido a que presenta un **hábito de crecimiento más erecto**, con alta

dominancia apical, lo que permite hacer comparaciones con los clones 622 y 617 de hábito más abierto. Su rendimiento de fruta es medio y la maduración de la fruta es más tardía en comparación a los ecotipos 622 y 617.

Las plantas que serán establecidas en el sector nuevo del huerto en **el otoño de 2018** (primera etapa) corresponden a plantas de 1 año en vivero, reproducidas in vitro por la Universidad de Talca (**machos y clones 622 y 617**). También se plantarán plantas del **ecotipo 408**, las que serán trasplantadas del sector antiguo del huerto piloto hacia el sector nuevo. Estas plantas tienen 1 año en huerto y también fueron reproducidas por U. Talca. Por lo tanto, en esta etapa se plantarán los polinizantes (machos, 210 plantas), **todas las plantas del clon 622 (400 plantas;** para ensayos nutricionales y riego) y **las plantas de los clones 617 (110 plantas) y 408 (150 plantas)** para el **ensayo de poda y conducción**.

En la segunda etapa de plantación del sector nuevo del huerto piloto, que ocurrirá en **otoño de 2019**, serán plantadas las plantas restantes de los **clones 617 y 408**, que serán utilizadas para el ensayo de riego, y también para ensayos nutricionales. Las plantas del ecotipo 617 serán adquiridas al vivero Agromillora (reserva ya realizada; plantas in vitro); mientras que las plantas faltantes del ecotipo 408 serán reproducidas in vitro por U. Talca.

Por otra parte, Agriismart también realizó un diagnóstico técnico en el sector ya establecido y en el sector nuevo **entre los meses de julio y septiembre del 2017**, que incluyó un estudio físico del perfil de suelo, y muestreo para análisis químico en base a la variabilidad detectada por imágenes satelitales. En base a este estudio, se decidió la ubicación exacta de la parte nueva del huerto, de tal manera de cumplir con **requerimientos de exposición, orientación, y físicos del suelo para el óptimo establecimiento de un huerto frutal**. Adicionalmente, la información del diagnóstico químico del suelo definió los posibles nutrientes a estudiar en los ensayos de fertilidad de suelo (ensayos deficiencia-suficiencia).

La preparación de suelos y trasplante se realizará **bajo supervisión de Agriismart**, utilizando servicios de terceros y recursos propios de Agrícola Queñi. En particular, previo a la preparación de suelos, se requerirá instalar un **drenaje subsuperficial** para habilitar un área con drenaje restringido dentro del sector nuevo a plantar (ver foto a continuación).



Las labores de preparación de suelo se iniciarán en febrero de 2018 y consideran la aplicación de herbicida, subsolado, aradura y rastraje previo a la formación de los camellones de plantación. La densidad de plantación será $3,5 \times 1,5$ m, en base a la información generada por Agrícola Ana María y Valles de Sur, quienes han evaluado distintas densidades de plantación. La distancia entre hilera permite el paso de maquinaria tanto para labores de manejo como para la mecanización de la cosecha. La distancia sobre hilera (1,5 m) permite que las plantas ocupen el espacio asignado en forma rápida (2-3 temporadas), de acuerdo con el alto vigor de la especie, proveyendo un aprovechamiento del suelo eficiente en comparación a mayores distancias. Además, los costos de establecimiento son menores en comparación a $3,5 \times 1$ m, lo que permite una amortización más rápida de los huertos. Finalmente, los costos de poda para evitar sombreado excesivo, también debieran ser menores en comparación a una mayor densidad.

Con el objetivo de facilitar la postura de la malla cubre suelo (para controlar las malezas y reducir pérdidas de agua por evaporación) se armarán camellones de plantación de 75-100 cm ancho y 30-40 cm de altura, a pesar de que el suelo del sector nuevo a plantar no posee restricciones en cuanto a profundidad, a excepción de la zona con drenaje restringido, de acuerdo con el estudio físico realizado. Previo a la plantación se instalará un cerco perimetral de malla para evitar daño por animales. También será indispensable el mejoramiento de los caminos de acceso de los dos sectores del huerto piloto, para habilitar el ingreso de vehículos livianos y pesados.

En relación con el manejo del riego del huerto experimental, se instalará un sistema de riego por goteo en el sector nuevo a establecer, con una línea de goteros y dos goteros por planta. Además, considerando prevenir daños por helada en los brotes, se instalará un sistema de control de heladas con aspersores, tanto en el sector nuevo del huerto experimental como en el sector plantado en Enero 2017. Será necesario independizar el sistema de riego y del control de heladas del huerto experimental, que actualmente depende de la bomba que riega las praderas del Fundo EntreRíos. Para esto, se requerirá instalar un cabezal de bombeo y filtraje propio más un programador de riego para la automatización

de los sectores de riego. A excepción del sector que incluye las repeticiones del tratamiento “sin riego” de los ensayos de riego, **se aplicará una tasa de riego constante con una frecuencia variable** (según la velocidad de agotamiento del agua útil del suelo) para llevar la humedad del suelo a capacidad de campo cada vez que se alcance el nivel de agotamiento permitido del agua útil del suelo. Para **definir la frecuencia de riego, se monitoreará la humedad del suelo con sensores FDR instalados en 2 profundidades**, de manera que cuando se alcance el criterio de riego se inicie la aplicación de agua en una tasa calculada para llevar el suelo nuevamente a capacidad de campo. La determinación de las constantes hídricas del suelo (capacidad de campo y punto de marchitez permanente; agua útil= CC-PMP) se hará en base a muestreo físico no disturbado del suelo (cilindros).

Con excepción al tratamiento 2 del ensayo de poda y conducción, en todo el resto del huerto piloto, **la poda será realizada para conducir las plantas en eje central**, debido a que la última experiencia de cosecha mecanizada (Agrícola Ana Maria, temporada 2017-2018) mostró que el sistema en eje central se adaptó mejor al paso de la cosechadora mecánica, sufriendo menor daño en brotes (madera frutal de la siguiente temporada) y mostrando una alta eficiencia de recolección de frutos. Para la obtención de una conducción óptima, se considera la utilización de tutores de 3 m para todas las plantas del huerto piloto (sector antiguo y nuevo).

En los ensayos de riego, conducción y poda, se corregirán todos los parámetros nutricionales del suelo, de manera que la fertilidad del suelo no sea un factor que esté influenciando los resultados de los tratamientos. Los niveles críticos a alcanzar con la fertilización de corrección serán determinados usando como base los valores definidos para arándanos en suelos volcánicos del sur de Chile (Pinochet et al., 2014). En cambio, la fertilización en los ensayos nutricionales se hará diferenciada según el nutriente a estudiar. Esto es, en el tratamiento “deficiente” se corregirá todos los nutrientes a excepción del nutriente bajo estudio; y en el tratamiento “suficiente” se corregirá todos los parámetros nutricionales del suelo, incluido el nutriente bajo estudio. Para definir las dosis de fertilización de corrección, también se usarán como niveles a alcanzar, los niveles definidos para arándanos cultivados en suelos volcánicos.

Para **monitorear el estado fitosanitario del huerto**, se realizarán anualmente análisis fitopatológicos incluyendo **análisis de nemátodos pre-plantación**, y el monitoreo de la aparición de síntomas. Además, se realizarán todas las prácticas preventivas para evitar ingreso de patógenos a las plantas, en especial, desinfección de tijeras de poda, pintura de los cortes de poda, y aplicaciones periódicas de productos cúpricos en los “picks” de caída de hojas. No existe aún un programa de control fitosanitario para el maqui, pero en la medida que el monitoreo visual y los análisis fitopatológicos entreguen información sobre los patógenos presentes, se podrá diseñar un plan de aplicaciones específico. Con el objetivo de registrar **temperatura del aire, humedad relativa, velocidad viento, punto de rocío, precipitaciones**, entre otras variables climáticas, se instalará una estación meteorológica inalámbrica. Para la descarga periódica de los datos, se requerirá comprar un notebook que será manejado por Claudia Acuña, la encargada en terreno del huerto experimental.

Método objetivo 2: Evaluar dos sistemas de conducción y poda en ecotipos de maqui con distintos hábitos de crecimiento establecidos en el huerto piloto, tendientes a formar una estructura de planta adaptada a un sistema de cosecha mecanizada.

Considerando la experiencia de Agrícola Ana María (Surfrut) y de Valles de Sur, quienes están evaluando distintos sistemas de conducción en diferentes ecotipos de maqui, los sistemas más promisorios para controlar el vigor, mantener una renovación constante de la madera frutal, facilitar la cosecha mecanizada de los frutos, y que se adaptaría a los hábitos de crecimiento de los distintos ecotipos de maqui, corresponderían **al eje central similar a un TSA (Tall Slender Axe) y a un sistema similar a “vaso” o KGB (Kym Green Bush)**. La última experiencia de cosecha mecanizada (Agrícola Ana María, temporada 2017-2018) demostró que el sistema en eje central se adaptó mejor al paso de la cosechadora mecánica, sufriendo menor daño en brotes (madera frutal de la siguiente temporada) y mostrando una alta eficiencia de recolección de frutos.

En base a esto, en el presente proyecto se **evaluarán estos dos tipos de conducción (eje central y vaso)**, con el objetivo de determinar si es posible unificar un método de conducción para los diferentes hábitos de crecimiento, o si es necesario diferenciarlos. Los clones a utilizar serán el **408 y el 617, con hábitos de crecimiento contrastantes**, siendo el 408 con un crecimiento erecto y alta dominancia apical (similar a un cerezo), y 617 con un crecimiento de tipo arbustivo (similar a un arándano). **Este ensayo se instalará por completo en la primera etapa de plantación del sector nuevo del huerto piloto, o sea en el otoño de 2018.**

Ensayos	Ecotipo	Sector	Inicio
Poda y conducción	617	Nuevo	Otoño 2018
	408	Nuevo	Otoño 2018

El diseño será completamente al azar, y cada tratamiento, es decir, cada tipo de poda contará con **3 repeticiones** de unidades experimentales para cada uno de los dos clones. Por lo tanto, serán 12 unidades experimentales (**3 repeticiones x 2 clones x 2 tratamientos**), cada una de ellas compuesta por al menos **10 plantas hembras y por los machos** correspondientes intercalados (proporción de 11%).

Las mediciones incluirán: fenología, crecimiento de brotes, y diámetro de tronco a partir de la primera temporada de evaluación (2018-2019), y rendimiento y componentes de rendimiento, durante la última temporada de proyecto (primera temporada de producción de fruta, 2020-2021). Todas las evaluaciones se realizarán en las plantas centrales de cada unidad experimental.

Los ensayos de poda se manejarán en condiciones óptimas con relación al riego, fertilización, control fitosanitario y de heladas, de manera que los resultados de los tratamientos de este ensayo no sean influenciados por estas variables. El detalle del manejo agronómico de estos ensayos se describió en la metodología del Objetivo específico 1.

Método objetivo 3: Establecer preliminarmente la necesidad de fertilización para macronutrientes y la necesidad de encalado para corregir parámetros de acidez en huertos de maqui en formación, establecidos en suelos volcánicos del sur de Chile

Los ensayos nutricionales fueron diseñados para establecer preliminarmente la necesidad de fertilización con macronutrientes (**N, P, K, Mg y S**) y/o la necesidad de **encalar el suelo** (pH-AI intercambiable) previo a la plantación de un huerto de maqui en suelos volcánicos. Los ensayos serán del tipo “deficiente versus suficiente”, es decir, se evaluará el comportamiento del cultivo bajo la **condición de deficiencia** (condición actual del suelo) y se comparará con el cultivo bajo **condición corregida** (suficiencia) para cada nutriente en forma independiente. La corrección de los niveles actuales del suelo en los **tratamientos de suficiencia** se realizará mediante fertilización (urea, superfosfato triple, muriato de K, yeso) o aplicación de cal, según corresponda, **tomando como referencia los niveles críticos definidos para arándanos en suelos volcánicos del sur de Chile (Pinochet et al., 2014)**. En cambio, **en los tratamientos deficientes**, todos los otros nutrientes serán llevados a un nivel de suficiencia, a excepción del nutriente bajo estudio. El diseño experimental de cada ensayo de suficiencia-deficiencia y acidez será completamente al azar con **3 repeticiones, siendo cada repetición compuesta por al menos 10 plantas hembras** (con los machos intercalados según la proporción de 11%). En todos los ensayos nutricionales, a excepción de los ensayos pH-AI, **las mediciones incluirán:** crecimiento vegetativo y vigor de las plantas (longitud de brotes y diámetro de tronco), que serán evaluados a partir de la temporada 2018-2019; y componentes de rendimiento, rendimiento por planta y calidad de fruta (calibre, °Brix), que serán evaluados durante las temporadas 2019-2020 y 2020-2021 en los ensayos establecidos en el sector ya plantado del huerto piloto, y solo durante la temporada 2020-2021 (última temporada del proyecto) en el sector nuevo del huerto piloto plantado en 2018, cuando las plantas entren en producción. En los ensayos pH-AI que se establecerán en 2019, no se alcanzará a evaluar rendimiento debido a que no habrá producción de fruta durante la ejecución de la presente iniciativa, por lo que las evaluaciones se centraran en crecimiento vegetativo y vigor de las plantas. Sin embargo, el establecimiento de los tratamientos, es decir, la aplicación de las correcciones, se harán desde el momento de la preparación del suelo, previo a la plantación del huerto. En el sector ya plantado del huerto piloto, para la ejecución de las correcciones se deberá levantar el mulch plástico y aplicar e incorporar manualmente los fertilizantes y enmiendas.

En base a los resultados de los análisis químicos realizados a los dos sectores del huerto piloto (ver método objetivo 1), se pudo definir los nutrientes a estudiar y la ubicación de los ensayos. Así, en el **sector ya plantado** del huerto piloto se encontraron **niveles deficientes de P (<6 ppm P-Olsen), K (<90 ppm), S (<7 ppm), y Mg (<1 cmol/kg), y niveles medios de AI intercambiable (0,23-0,25 cmol/kg)**. **En el sector nuevo** a establecer, se detectaron niveles deficientes de **K (<70 ppm) y S (<9 ppm)**. Por lo tanto, es posible realizar ensayos con los nutrientes P, K, S, y Mg, ya que se cuenta con los niveles deficientes. **En el caso del N**, el suministro del suelo será manejado a través de fertilización mineral, y será monitoreado con muestreos y análisis de suelo a través de la temporada. Mientras que, los **ensayos de pH-AI int.** también podrán ser ejecutados en zonas con niveles óptimos, a través de la acidificación del suelo con aplicaciones de sulfato de Al. **Los ensayos para P y pH-AI intercambiable serán replicados en 2 ecotipos; mientras que los ensayos para N, K, Mg, y S serán realizados usando 1 ecotipo. Lo anterior de acuerdo con la disponibilidad de sitios con niveles deficientes.** Por ejemplo, los **ensayos de P** solo podrán

realizarse en el sector plantado en enero 2017, y en las áreas donde están establecidos los clones **619 y 506**, en las que el nivel de este nutriente es deficiente.

Así, en el **sector ya establecido** en enero 2017 se ejecutarán los siguientes ensayos nutricionales, de acuerdo con las características químicas del suelo:

Ensayo	Ecotipo	Sector	Inicio
N	622	D bajo	Otoño 2018
P	506	D alto	Otoño 2018
	619	D bajo	Otoño 2018
Mg	506	D alto	Otoño 2018
S	506	D alto	Otoño 2018

En el **sector nuevo**, los ensayos nutricionales a establecer serán:

Ensayo	Ecotipo	Inicio
N	622	Otoño 2018
K	622	Otoño 2018
pH - Al int.	408	Otoño 2019
	617	Otoño 2019

Con este estudio **se podrá determinar si la aplicación de cada nutriente específico genera un efecto significativo en el vigor y rendimiento inicial de las plantas de maqui** y, por ende, si es pertinente la aplicación de fertilización, haciéndose posible realizar un balance del costo/beneficio de fertilizar un huerto de maqui en formación. El costo/beneficio de corregir cada nutriente será evaluado llevando registros tales como: costo de fertilización/ha (producto + mano de obra para aplicación), diferencia en rendimiento entre los tratamientos deficiente y suficiente de cada nutriente (lo que posibilita estimar los ingresos generados comparando los tratamientos). Además, en el caso de que la fertilización con algún nutriente específico produzca el aumento de vigor en las plantas y por lo tanto corresponda aumentar el manejo de poda, esto también se contabilizará en el costo de la fertilización (objetivo 7).

Los ensayos nutricionales se manejarán en condiciones óptimas con relación al riego, control fitosanitario y de heladas, de manera que los resultados de los tratamientos de este ensayo no sean influenciados por estas variables. El detalle del manejo agronómico de estos ensayos se describió en la metodología del Objetivo específico 1.

Método objetivo 4: Evaluar niveles nutricionales foliares deficientes y suficientes con el fin de establecer preliminarmente estándares nutricionales foliares para huertos de maqui en formación

Se **monitoreará la concentración foliar de N, P, K, Mg, S, y Al** según corresponda, en las plantas de los ensayos de fertilidad durante la última temporada del proyecto (ver método del objetivo 3), a **través de un muestreo en dos estados fenológicos claves (floración y poscosecha)**. El muestreo se hará de forma independiente en cada una de las 3 repeticiones de los 2 tratamientos de los ensayos de fertilidad (6 nutrientes; N, P, K, Mg, S, Al), en 2 estados fenológicos (floración y poscosecha), para posterior análisis, **en un total de 72 análisis foliares** (6 nutrientes x 2 tratamientos x 3 repeticiones x 2 estados fenológicos). Para esto, se colectarán entre 50-100 hojas maduras, sanas, del brote del año, provenientes de distintas alturas de cada una de las 5 plantas centrales de la unidad experimental.

Este monitoreo permitirá definir preliminarmente si el análisis foliar en huertos de maqui es una herramienta útil para el control de estado nutricional de las plantas y para el ajuste de la fertilización anual. Específicamente, permitirá definir si el análisis foliar es sensible para **detectar una deficiencia** nutricional de los elementos bajo estudio (N, P, K, Mg, S y Al), haciendo el muestreo en floración o en poscosecha (2 momentos evaluados). Para esto, se analizará en forma independiente para cada momento de muestreo, si existen diferencias estadísticas entre los niveles foliares provenientes de tratamientos suficientes y deficientes. Si el análisis foliar muestra diferencias entre ambos tratamientos, significa que el o los momentos de muestreo evaluados son adecuados para **pesquisar una deficiencia nutricional**, así logrando llegar a una prospección del momento óptimo para realizar el muestreo foliar.

Método objetivo 5: Definir la necesidad de riego del cultivo de maqui durante su etapa de formación, y su efecto en el crecimiento, rendimiento y calidad de fruta.

Para determinar la necesidad de riego, **en el sector nuevo del huerto piloto** se establecerán ensayos con dos tratamientos: **sin riego y con riego**, los que serán dispuestos en un diseño completamente al azar con **3 repeticiones**, y **en los 3 ecotipos seleccionados (622, 617, 408)**, y cada **unidad experimental será constituida por grupo de por lo menos 15 plantas hembras** (con los machos intercalados según la proporción de 11%).

El ensayo de riego con el ecotipo 622 se establecerá junto con la primera etapa de plantación del sector nuevo del huerto piloto (otoño 2018), y con los ecotipos 617 y 408 en la segunda etapa (otoño 2019).

Ensayo	Ecotipo	Sector	Inicio
Riego	622	Nuevo	Otoño 2018
	617	Nuevo	Otoño 2019
	408	Nuevo	Otoño 2019

El riego en el tratamiento con riego se definirá en base al monitoreo del contenido volumétrico de agua del suelo con sensores FDR instalados en 2 profundidades de manera de mantenerlo cercano a capacidad de campo, aplicando una tasa de riego constante con una frecuencia variable (según el agotamiento del agua útil del suelo) cada vez que se cumpla el **criterio riego de agotar el 30% del agua útil del suelo**, de acuerdo con lo reportado para arándanos y cerezos. Para el monitoreo continuo de esta variable requerirá adquirir sensores de humedad de suelo y dataloggers. La determinación de las **constantes hídricas del suelo (capacidad de campo y punto de marchitez permanente)** se hará en base a muestreo físico del suelo no disturbado, con cilindros, para entonces definir el agua útil del suelo (agua útil = CC-PMP). **Para definir el efecto del riego, en cada temporada se evaluarán crecimiento de brotes y diámetro de tronco.** Además, en la última temporada del proyecto (2020-21) cuando exista producción de fruta en el ecotipo 622 (plantado en otoño 2018), se evaluarán rendimiento por planta, componentes de rendimiento y calidad de fruta (calibre, peso fruto individual, °Brix). Adicionalmente, se evaluará la concentración de azúcar (°Brix) y color en distintos estados de madurez de la fruta y cómo se ve afectado este proceso con la falta de agua o estrés hídrico. Estos parámetros ayudarán a evaluar el costo/beneficio de la utilización del sistema de riego para huertos de maqui en formación en la región sur de Chile. Los ensayos de riego se manejarán en condiciones óptimas con relación a nutrición, control fitosanitario y de heladas, de manera que los resultados de los tratamientos de este ensayo no sean influenciados por estas variables. El detalle del manejo agronómico de estos ensayos se describió en la metodología del Objetivo específico 1.

El costo/beneficio de regar será evaluado llevando registros tales como: costo de instalación del sistema de riego por goteo/ha, y los gastos operacionales por temporada. Por otro lado, se podrá comparar los rendimientos entre los tratamientos con y sin riego, lo que permitirá definir cuál de los tratamientos es más rentable para huertos en sur de Chile (objetivo 7).

Método objetivo 6: Difundir la información generada por la iniciativa a productores, profesionales y técnicos del área agrícola del sur de Chile

Con el fin de transferir los resultados generados en la iniciativa, se generará un boletín técnico y se realizará **un día de campo, ambos al final del período de ejecución de la iniciativa**. El **día de campo** se ejecutará en el huerto experimental al final del proyecto, y será dirigido a productores, profesionales y técnicos del área, con el fin de difundir aspectos prácticos para el establecimiento de un huerto de maqui. Todas las actividades de capacitación y difusión serán organizadas por el equipo técnico del proyecto.

Método objetivo 7: Determinar preliminarmente la factibilidad técnica-económica del establecimiento de un huerto de maqui, evaluando y registrando el costo de producción en un huerto en formación según cada ecotipo estudiado.

Hasta el momento no existe información documentada acerca de evaluación económica del establecimiento de un huerto de maqui, ni sobre los costos de la instalación de un huerto comercial y de su rentabilidad en los primeros años, o sea en su periodo de formación, y menos aún existe información sobre la rentabilidad diferenciada según cada ecotipo. Con este objetivo, **se implementará un sistema de registro formal de los costos de establecimiento y costos de producción de un huerto de maqui en el sur de Chile hasta su cuarto año.** Así también se evaluará la relación costo/beneficio de cada manejo agronómico básico de los huertos, como por ejemplo el riego, la fertilización y la poda. Este estudio se hará separadamente para cada ecotipo evaluado en los ensayos del presente proyecto.

Para lograr el cumplimiento de este objetivo, el sistema de registro que será implementará incluirá costos de materiales e insumos, uso de maquinaria y mano de obra, para poder construir fichas de costos por ecotipo. Con la información de los rendimientos producidos, y el valor de venta actual, se podrá evaluar la rentabilidad de cada clon, y hacer una proyección de ésta, considerando que, a partir del 6° año el huerto ya debiera estar en plena producción.

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

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.					
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)
1	1	Diagnóstico general del sector ya establecido del huerto piloto (enero 2017), y del nuevo sector a establecer	1 informe técnico que incluye el diagnóstico físico-químico del suelo de las dos áreas del huerto piloto, y la caracterización de los clones ya establecidos.	No existe información de las características físicas y químicas del suelo donde se estableció la primera parte del huerto piloto, ni tampoco del nuevo sector a establecer. Tampoco existe claridad de qué clones son los que han tenido un mejor desempeño en el área agroclimática del huerto piloto.	Definir los ensayos a establecer y el protocolo de manejo técnico a implementar, evaluar y ajustar en cada temporada con el objetivo de definir los manejos agronómicos relevantes en el resultado productivo y calidad de la fruta de huertos maqui en el sur de Chile.
1	2	Ecotipos seleccionados para establecer en la nueva área del huerto	Al menos 3 ecotipos de maqui seleccionados para ser establecidos en el sector nuevo del huerto piloto.	Información existente de los ecotipos pre-seleccionados por la U. Talca como los de mejor comportamiento productivo, de acuerdo a proyecto FONDEF anterior. Sin embargo, la información documentada es limitada y sin representatividad estadística de la variabilidad existente	Seleccionar los ecotipos más adaptados a la zona agroclimática del huerto piloto en base: a la (escasa) información productiva disponible; a las observaciones de terreno del Ejecutor, en cuanto a comportamiento en campo en huerto establecido en 2012; al origen agroclimático de los ecotipos, de manera que sean los más adaptados a las condiciones climáticas de la zona sur; al hábito de crecimiento de los ecotipos,

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

⁴ Indicar el indicador del resultado esperado.

				dentro de los distintos ecotipos.	según las observaciones realizadas en terreno; y, a un criterio comercial en el caso del clon 617, ya que corresponde al único ecotipo que se está reproduciendo actualmente en forma comercial.
1	3	Huerto piloto establecido completamente, incluyendo sector establecido en enero 2017	1.500 plantas establecidas en el sector nuevo del huerto piloto, con sistema de riego y de control de heladas operativos.	50% del huerto piloto ya establecido en enero 2017, y área seleccionada para el establecimiento del 50% pendiente.	Contar con un huerto piloto de maqui en una disposición acorde a los ensayos propuestos en la iniciativa, y acorde al protocolo de manejo técnico resultante del diagnóstico y de la recopilación de información de otras experiencias y la literatura.
2	1	Sistema de conducción y poda evaluado de acuerdo con hábito de crecimiento de los ecotipos de maqui, para facilitar cosecha mecanizada	2 sistemas de conducción y poda evaluados según su efecto en el comportamiento productivo de distintos ecotipos de maqui.	Distintos métodos de conducción y poda actualmente en evaluación a través de proyecto FIA ejecutado por Agrícola Ana María, y en forma particular por Valles de Sur. También se cuenta con instrucciones generales de poda publicadas por Doll et al. (2016)	Recomendación de manejo para la formación de una estructura de planta adecuada para la cosecha mecanizada en ecotipos de maqui con distinto hábito de crecimiento.
3	1	Requerimientos de fertilización para macronutrientes establecidos para huertos de maqui en formación en suelos volcánicos del sur de Chile	Efectos cuantificados sobre el crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad de fruta de las plantas de maqui comparando una situación de suficiencia en el suelo versus una	No existe información documentada de la real necesidad de fertilización en huertos de maqui en suelos volcánicos del sur de Chile.	Establecer preliminarmente niveles de suficiencia de macronutrientes en el suelo que no limiten el rendimiento de fruta de plantas de maqui.

			situación control sin fertilización.		
3	2	Necesidad de encalado del suelo para corregir parámetros de acidez en huertos de maqui establecidos en suelos volcánicos del sur de Chile	Efectos evaluados de la disponibilidad de Al fitotóxico en suelos volcánicos sobre el crecimiento y comportamiento productivo del cultivo de maqui (% reducción de crecimiento vegetativo)	No existe información documentada sobre los efectos producidos por la disponibilidad de Al intercambiable del suelo sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas de maqui.	Recomendación de manejo de los niveles de pH y Al intercambiable en suelos volcánicos que no limiten el crecimiento de las plantas en huertos establecidos en el sur de Chile.
4	1	Rangos foliares de suficiencia de macronutrientes establecidos preliminarmente para huertos de maqui en formación	Efectos cuantificados sobre el crecimiento vegetativo y rendimiento, comparando plantas de maqui con dos estados nutricionales contrastantes.	No existe información documentada sobre estándares nutricionales para análisis foliar	Evaluar la utilidad del análisis foliar como herramienta de control del estado nutricional de las plantas, y establecer preliminarmente rangos no limitantes de concentraciones foliares de nutrientes
5	1	Requerimiento de riego establecido para huertos de maqui en formación en la zona edafoclimática del huerto piloto	Efectos evaluados de la aplicación de riego sobre el crecimiento y comportamiento productivo del cultivo de maqui en comparación a una situación sin riego (% reducción de crecimiento vegetativo) y rendimiento y calidad de fruta)	Actualmente se considera el uso de riego de forma estandarizada, con el fin de evitar los efectos negativos del estrés hídrico sobre el cultivo. Sin embargo, no existen estudios publicados evaluando la necesidad de riego en las distintas zonas agroclimáticas de Chile.	Determinar la necesidad de riego en la zona agroclimática del huerto piloto, y establecer valores de referencia para el manejo del riego en huertos de maqui en formación en la zona agroclimática del huerto piloto.
6	1	Información generada por la iniciativa difundida	Resultados de la investigación divulgados, para orientar el manejo	Existen artículos científicos publicados en revistas internacionales y se han	- Al menos 1 boletín técnico distribuido - 1 día de campo

		a productores, profesionales y técnicos del área agrícola del sur de Chile	en etapa de formación de huertos de maqui establecidos en la zona sur de Chile.	realizado seminarios de difusión. Sin embargo, la información difundida no abarca manejos agronómicos claves como fertilización y riego.	
7	1	Distintos ecotipos de maqui evaluados económicamente en términos de costos de producción e ingresos según la producción de fruta en etapa de rendimientos crecientes.	Costos de establecimiento y producción de distintos ecotipos de maqui manejados para cosecha mecanizada, y una proyección del retorno esperado.	No existe información documentada sobre la evaluación económica (implementación y rentabilidad) de los clones utilizados en el proyecto.	-Ficha de costos de producción en forma separada para cada ecotipo evaluado en el huerto piloto. -Rentabilidad de huertos de maqui en etapa de formación para cada ecotipo evaluado

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ⁵	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Diagnóstico técnico	1.1, 1.2, 1.3	Octubre 2017
Selección de ecotipos de maqui a reproducir para establecimiento de huerto experimental	1.2, 1.3	Septiembre 2017
Recepción de plantas de maqui en condición y calidad (etapa 1)	1.3	Abril 2018
Plantación del nuevo sector del huerto piloto de acuerdo con requerimientos de los ensayos (etapa1)	1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	Junio 2018
Recepción de plantas de maqui en condición y calidad (etapa 2)	1.3	Abril 2019
Plantación del nuevo sector del huerto piloto de acuerdo con requerimientos de los ensayos (etapa2)	1.3, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	Junio 2019
Implementación de un sistema de registro de manejo y de costos de producción en forma independiente para cada ecotipo de maqui evaluado	7.1	Marzo 2018
Distribución de ensayos en sector antiguo del huerto piloto	1.3, 3.1, 3.2, 4.1, 6.1	Mayo 2018
Consolidación resultados de cada Temporada de ensayos	2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	Julio 2019, Julio 2020, Julio 2021
Un día de campo ejecutado	6.1	Febrero 2021
Un Boletín técnico distribuido	6.1	Febrero 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.

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 2017											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1.1, 1.2, 1.3	Visitas diagnóstico huerto												
1	1.2, 1.3	Selección de ecotipos a propagar												
1	1.1, 1.2, 1.3	Muestreo y análisis químico suelos												
3	3.2 y 3.3	Determinación de ensayos de fertilidad												
1	1.3	Demarcación del nuevo sector a plantar												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Informe técnico de avance primera etapa del proyecto												
3, 4	Todos	Poda plantas sector antiguo												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1.3	Selección propagador ecotipos												
1	1.3	Drenaje sector nuevo												
1	1.3	Barbecho químico sector nuevo												
1	1.3	Preparación del suelo sector nuevo												
1	1.3	Instalación subterránea sistema riego												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Distribución ensayos sector antiguo y nuevo del huerto												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Aplicación fertilizantes para ensayos												
1	1.3	Formación camellones plantación												
1	1.3	Control malezas												
1	1.1, 1.2, 1.3	Estudio físico suelo												
1	1.3	Recepción de plantas para sector nuevo - etapa 1												
5	5.1	Distribución líneas riego y goteros según ensayos												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Instalación sistema control heladas en sector antiguo y nuevo del huerto												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Plantación sector nuevo del huerto - etapa 1 (Otoño 2018)												
3, 4	Todos	Seguimiento ensayos sector antiguo												
2, 3, 4, 5	Todos	Seguimiento ensayos sector nuevo - etapa 1												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Consolidación resultados temporada 2017/2018												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Informe avance temporada 2017/2018												
2, 3, 4, 5	Todos	Poda plantas huerto piloto completo												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2019											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	1.3	Recepción de plantas para sector nuevo - etapa 2												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Plantación sector nuevo del huerto - etapa 2 (Otoño 2019)												
		Seguimiento ensayos sector nuevo - etapa 2												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Seguimiento ensayos sector antiguo y sector nuevo etapa 1												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Procesamiento de datos temporada 2018/2019												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Consolidación resultados temporada 2018/2019												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Informe avance temporada 2018/2019												
2, 3, 4, 5	Todos	Poda plantas huerto piloto completo												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2020											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
2, 3, 4, 5	Todos	Primera cosecha sector antiguo												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Seguimiento ensayos huerto piloto completo												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Procesamiento de datos temporada 2019/2020												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Consolidación resultados temporada 2019/2020												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Informe avance temporada 2019/2020												
2, 3, 4, 5	Todos	Poda plantas huerto piloto completo												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2021											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
2, 3, 4, 5	Todos	Segunda cosecha sector antiguo y primera cosecha sector nuevo etapa 1												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Seguimiento ensayos huerto piloto												
6	6.1	Día de campo												
6	6.1	Boletín técnico entregado												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Procesamiento de datos temporada 2020/2021												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Consolidación resultados temporada 2020/2021 y anteriores												
1, 2, 3, 4, 5	Todos	Informe final del proyecto entregado												

1.6. 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). **La propuesta corresponde a bien público y no privado considerando que el ejecutor no generará una actividad económica por la venta de la información técnica generada en el proyecto ni por la venta de los ecotipos tal como se señala en el punto 17.4. Además, es de interés de FIA que la información generada sea de libre acceso pudiendo el ejecutor acceder a los derechos de autor de las publicaciones técnicas. En consecuencia, esta sección se debe desarrollar como Modelo de extensión y sostenibilidad (interés público).**

17.1 Según corresponda:

- Si la propuesta está orientada de mercado, describa el mercado al cual se orientará los bienes o servicios generados en la propuesta.
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, identifique y describa los beneficiarios de los resultados de la propuesta.

Considerando que, la propuesta está orientada a resultados de interés público, y que la información generada será de libre acceso, los principales beneficiarios de esta propuesta son, en términos globales, pequeños, medianos, y grandes agricultores del sur de Chile; ya sea aquellos que actualmente están estableciendo huertos de maqui, o aquellos que deseen introducir este cultivo de manera intensiva en sus campos como una forma de diversificar sus sistemas productivos. En particular, los beneficiarios de los resultados de esta propuesta son aquellos que manejan suelos volcánicos, suelos que aparecen desde la región del Maule, y aumentan en extensión y frecuencia hacia el sur de Chile. También son beneficiarios de esta iniciativa, profesionales y técnicos asociados a la producción frutícola en el sur de Chile, los cuales contarán con información técnica respecto al cultivo de maqui, generada y validada a nivel local, ampliando así sus capacidades de asesorar y guiar en la plantación de un nuevo huerto de maqui, así como en su manejo durante los años posteriores.

Indirectamente se considera como beneficiarios a la industria de alimentos, la que podrá contar con mayor oferta de frutos de maqui con volúmenes y calidad estables, satisfaciendo la demanda nacional e internacional creciente por alimentos saludables y funcionales, categorías en las que cuales el maqui se encuadra, y así, fomentando y diversificando la industria alrededor de este fruto.

17.2 Según corresponda:

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

Considerando que, la propuesta está orientada a resultados de interés público, los resultados de esta iniciativa permitirán avanzar en el cultivo de maqui de manera intensiva, a través de técnicas de manejo desarrolladas y validadas para el sur de Chile, lo que hará posible la producción comercial de esta especie con volúmenes y calidad de fruta estables. Por lo tanto, el valor que la propuesta generará será la información técnica y económica a la que los agricultores podrán acceder libremente para guiar un establecimiento exitoso de huertos intensivos de maqui en agrosistemas del sur de

Chile. Esto a su vez, redundará en la disminución del riesgo para los agricultores en invertir en este cultivo, lo que posibilitará la diversificación productiva del sur de Chile, particularmente para aquellos agricultores dedicados a los cultivos tradicionales.

El cultivo de maqui es una alternativa productiva **para todo tamaño y tipo de agricultor**, con una rentabilidad superior a la de los cultivos anuales, como por ejemplo el cultivo de trigo, el cual es uno de los más rentables. Por ejemplo, una utilidad promedio para el cultivo de trigo es de \$400.000/ha/año. En cambio, considerando un huerto de maqui de 10 años, que entra en plena producción a partir de 6° año, con una densidad de 2.200 plantas/ha, y una producción total de 11.000 kg/ha y cosecha mecanizada, la utilidad promedio por hectárea en estos 10 años es de \$7.437.605 (considerando un precio de venta de \$2.000/kg) lo que hace del maqui una alternativa muy atrayente económicamente. La utilidad de una hectárea de maqui es equivalente a la de una hectárea de arándano (\$7.521.205 - INDAP), pero la ventaja de instalar un huerto de maqui en lugar de uno de arándano es que, en el caso del maqui, no es necesario la contratación de personal para cosecha, ya que esta labor es mecanizada.

17.3 Según corresponda:

- Si la propuesta está orientada de mercado, describa cuál es la propuesta de valor.
- 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.

Buscando difundir los resultados obtenidos en esta iniciativa para que efectivamente haya un impacto, y una real disminución en el riesgo de la implementación de un huerto de maqui, se ejecutarán una serie de actividades de difusión. Entre tales actividades se cuentan la distribución de al menos 1 boletín técnico, y la ejecución de 1 día de campo, en las que se difundirá la información generada durante la ejecución del proyecto, de manera de orientar los manejos durante la implementación del huerto y para su mantención. Para tal efecto, se convocará a agricultores de la zona sur de Chile, así como también a técnicos y otros profesionales del área, y también asociaciones de productores (ej. SAVAL, SAGO, entre otras). Con respecto a la evaluación de la efectividad de los resultados, es difícil diseñar tales indicadores debido a que en actualidad no se cuenta con huertos de maqui comerciales e intensivos en los cuales medir el impacto de la aplicación de tales resultados. Un indicador podría ser el aumento de la superficie cultivada con maqui en la región de Los Ríos, aunque la línea base es incierta debido a la falta de estadísticas oficiales.

17.4 Según corresponda

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

El principal producto generado por el proyecto será la estimación preliminar de la factibilidad técnico-económica para el establecimiento y manejo de huertos de maqui en el sur de Chile, por lo que el costo de mantención de este producto una vez finalizado el financiamiento, corresponde al costo de

nuevas iniciativas que permitan ajustar las prácticas propuestas inicialmente. Estas nuevas iniciativas podrán ser ejecutadas por cualquier entidad interesada, así como también, por el equipo técnico del presente proyecto (Agriismart Ltda.), a través de la postulación de financiamiento adicional a FIA o de la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento. Por otro lado, el costo de mantención del huerto piloto de maqui una vez finalizado el cofinanciamiento será asumido completamente por Agrícola Queñi, quienes también están disponibles para que nuevas iniciativas se ejecuten en el mencionado huerto piloto.

1.7. Potencial de impacto

1.7.1 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

Con el manejo agronómico establecido para huertos de maqui, esta especie será una promisoriosa alternativa para la diversificación de la producción agrícola en el sur de Chile, específicamente en la región de Los Ríos, donde solo el 1% del área explotada se encuentra con frutales. Al hacer una comparación entre un huerto de maqui y un cereal anual, como con el trigo, el maqui es una alternativa más rentable, pues 1 ha promedio de maqui equivale a cerca de 3 ha de trigo. Además, en los últimos años, hubo un crecimiento en su exportación (2010-U\$1,6 millones FOB/ 2015-U\$4,4 millones FOB), y con un aumento de superficie plantada de maqui, la demanda se verá atendida, la que hoy en día se ve limitada por el bajo volumen comercializado, afectando el crecimiento del mercado.

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

Esta iniciativa se direcciona a poner a disposición del agricultor herramientas tecnológicas que le permitan mejorar la gestión de su negocio, y utilizar información para tomar mejores decisiones con relación a un huerto de maqui. Esto se aplica a grandes, medianos y pequeños agricultores. En especial los pequeños agricultores, quienes son actores clave para un desarrollo agrícola más incluyente desde un punto de vista social, y que son un 65% de los agricultores de la región de Los Ríos. El fomento del cultivo de maqui, así como ocurrió hace unos años con el de frambuesa en la región del Maule, puede ser una alternativa a estos agricultores, cuya una pequeña área puede rendir bastante con la instalación de un huerto de maqui bien manejado.

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

Desde la perspectiva ambiental, la iniciativa contribuirá a reducir los impactos negativos se generaría con el establecimiento de un huerto sin la información agronómica requerida. Un manejo eficiente del riego puede significar una reducción de hasta un 40% en el uso de energía eléctrica cuando se implementan sistemas de control de la humedad de suelo, como indica la presente iniciativa. El uso racional de fertilizantes, aplicando solamente cantidades requeridas por las plantas, disminuye excesos de nutrientes que podrían ser fuente de contaminación a cuerpos de agua. Otro aspecto, es que, la transformación del maqui hacia un cultivo comercial reducirá la degradación genética de la especie causada por la recolección silvestre de los frutos.

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

El aumento en el volumen de frutos de maqui producidos hará con que se incentive cada vez más la exportación del fruto, habiendo un impacto directo en el comercio exterior, posibilitando la apertura de nuevos mercados importadores. Chile tiene un gran potencial de hacerse asociar con la imagen del maqui, lo que permitirá fortalecer y mejorar su competitividad, logrando consolidarse como un producto exportable con identidad local, así como Brasil exporta el açaí a diversos países a través de su propaganda debida sus propiedades saludables.

1.8 Indicadores de impacto.

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, indique los impactos asociados a la innovación que aborda su propuesta.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta? ⁷	Línea base del indicador ⁸	Resultados esperados al término de la propuesta ⁹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁰
Productivos, económicos y comerciales	<i>Ingreso bruto promedio de ventas del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)</i>	Si	<i>Huerto arándano en formación \$16.225.000 /ha</i>	<i>Huerto de maqui en formación \$ 13.200.000 /ha</i>	<i>Huerto de maqui plena producción \$22.000.000 /ha</i>
	<i>Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a</i>	Si	<i>No hay línea base</i>	<i>\$5.800.000/ ha/año</i>	<i>\$5.800.000/ ha/año</i>

⁷ Indique, si, no o no aplica.

⁸ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

⁹ Indique el cambio esperado de los indicadores al término de la propuesta.

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

	los cuales la innovación se aplica (pesos \$)				
	Precio de venta promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	No			
	Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/há.	Si	No hay línea base de un huerto productivo	3.000kg/ha	8.000kg/ha
Sociales	Número promedio de trabajadores en la organización	No			
	Salario promedio del trabajo en la organización (pesos \$)	No			
	Nivel de educación superior promedio de los empleados en la organización Ej: Número de empleados con enseñanza superior /número total de empleados	No			
	Otros	No			
Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Medio ambientales	Volumen promedio de agua utilizado en la organización (metro cubico/año)	Si	no hay línea base	5.000m3/año	5.000 m3/año
	Nivel promedio de consumo de energía convencional	Si	\$250.000 / ha/temp.	\$150.000 / ha/temp.	\$150.000 / ha/temp.
	Nivel promedio de consumo de energía renovable no convencional en el consumo eléctrico y/o térmico en el sistema productivo de la organización Ej: uso de energía renovable no convencional/uso energía total	No			
Medio ambientales	Nivel promedio de empleo del control integrado u otros métodos alternativos de control de plagas en la organización Ej: empleo de control integral de plagas/empleo de agroquímicos	No			
	Otros				

Generación de Innovación	Número de derechos de propiedad intelectual considerando todos los participantes del equipo del proyecto	No			
	Número de acuerdos de transferencia de resultados considerando todos los participantes del equipo del proyecto	No			
	Otros				
Cultura de innovación	Gasto en actividades de investigación y desarrollo en la propia organización (pesos \$)	No			
	Gasto en contratación de servicios de investigación y desarrollo fuera de la organización (pesos \$)	No			
	Gasto en contratación de servicios (pesos \$)	No			
	Gasto en adquisición de conocimientos externos para la innovación (pesos \$)	No			
	Gasto en adquisición de maquinaria, equipos y software (pesos \$)	No			

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Cultura de innovación	Gasto en capacitación para la innovación (pesos \$)	No			
	Gasto en introducción de innovaciones tecnológicas al mercado (pesos \$)	No			
	Gasto en el diseño para la innovación (pesos \$)	No			
	Gasto en otras actividades de producción y distribución para la innovación (pesos \$)	No			
	Otros	No			
Generación de conocimiento	Número promedio de publicaciones científicas de todos los participantes del equipo del proyecto	No			
	Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto	SI	Información primaria y secundaria recopilada para la elaboración del plan operativo	1 boletín técnico	-
	Otros	No			

1.9 Producto general del proyecto

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

N°	Identificación y descripción de los productos esperados	Tipo de innovación esperada Considere los siguientes tipos de innovación: • Innovación de producto • Innovación de proceso • Innovación en método de comercialización y marketing. • Innovación en gestión organizacional y/o asociatividad.	Grado de novedad de los resultados esperados Considere el grado de novedad de él o los productos de acuerdo a las siguientes opciones: • El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existe publicaciones técnicas en la región • El producto es nuevo en la región, pero existente en el país • El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo. • El producto es nuevo en el mundo.
1	Protocolo técnico preliminar para el establecimiento y manejo agronómico de huertos de maqui en formación en sistemas intensivos en el sur de Chile.	Innovación de proceso	El proceso es nuevo en el mundo
2	Huerto piloto de maqui con clones validados para la zona sur de Chile.	Innovación de proceso	El proceso es nuevo, no existe en el país
3	Cosecha mecanizada de huertos de maqui con máquina cosechera de arándanos y de olivos.	Innovación de proceso	El proceso es nuevo en la región, pero existente en el país

2. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Agrícola Ganadera y Forestal Queñi SpA.	
Giro / Actividad	Cría de ganado bovino para la producción lechera, de carne o como ganado reproductor	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Eduardo Vial Urrejola	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero Civil	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Propietario	
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	Comercial GoodFood4U SpA (Nativ for Life)	
Giro / Actividad	Comercialización y elaboración de alimentos	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	Mediana
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	http://nativforlife.cl/	
Nombre completo representante legal	Isabel Lecaros Urzúa	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente de Operaciones	
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	Isabel Lecaros Urzúa (Coordinador Principal)
RUT	
Profesión	Ingeniero en Alimentos
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Comercial GoodFood4U Ltda. (Nativ for Life)
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gerente de Operaciones
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Eduardo Alberto Vial Urrejola (Coordinador Alterno)
RUT	
Profesión	Ingeniero Civil
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Agrícola Ganadera y Forestal Queñi SpA.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Propietario
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Patricio Renán Torres Jofré (Equipo Técnico)
RUT	
Profesión	Técnico en Administración y Producción Agropecuaria
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Agrícola Ganadera y Forestal Queñi SpA.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Administrador
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Claudia Macarena Acuña Aburto (Equipo Técnico)
RUT	
Profesión	Técnico en Terreno
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Agrícola Ganadera y Forestal Queñi SpA.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Técnico de terreno a cargo del huerto maqui
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Beneficiarios directos de la propuesta

En caso que su proyecto contemple beneficiarios directos, se debe repetir el "Cuadro: Beneficiarios Directos" según el número de personas consideradas por el proyecto

Cuadro : Beneficiario Directos	
Nombres	
Apellidos	
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	
Fono /Celular	
Email personal	

3. Costos totales consolidados

3.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA	Ejecutor		
	Asociados(s)		
	Total FIA		
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

3.2. Costos totales consolidados.

I. Detalle administrativo (Completado por FIA)

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

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

- Período de ejecución.

Período ejecución	
Fecha inicio:	01 Marzo 2016
Fecha término:	28 Junio 2019
Duración (meses)	40

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma de contrato	Cancelada	
2	09/12/2016	Aprobación informe de saldo N° 1 (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).	Cancelada	
3	10/02/2017	Aprobación informe de saldo N° 2 (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).	Cancelada	
4	10/04/2017	Aprobación informe de saldo N° 3 (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).	Cancelada	
5	12/05/2017	Aprobación informe de saldo N° 4 (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).	Cancelada	
6	30/06/2017	Aprobación informes de avance técnico y financiero N° 1	Cancelada	
7	27/04/2018	Aprobación informe de saldo N° 5 (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).		



Fundación para la
Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA

8	13/06/2018	Aprobación informe de saldo N° 6 (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).		
9	13/08/2018	Aprobación informes de avance técnico y financiero N° 2		
10	12/10/2018	Aprobación informe de saldo N° 7 y (gastos en el SDGL más carta oficial de FIA).		
11	11/02/2019	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°3 y N°4		
12	25/09/2019	Aprobación informes técnico y financiero Finales	Hasta*	
Total				

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

- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	13/04/2017 Aprobado
Informe Técnico de Avance 2:	20/10/2017 Aprobado
Informe Técnico de Avance 3:	13/04/2018
Informe Técnico de Avance 4:	19/10/2018

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	13/04/2017 Aprobado
Informe Financiero de Avance 2:	20/10/2017 Aprobado
Informe Financiero de Avance 3:	26/04/2018
Informe Financiero de Avance 4:	19/10/2018

Informes de Saldo	
Informe de Saldo 1:	02/12/2016 Aprobado
Informe de Saldo 2:	03/02/2017 Aprobado
Informe de Saldo 3:	03/04/2017 Aprobado
Informe de Saldo 4:	05/05/2017 Aprobado
Informe de Saldo 5:	02/08/2017 Aprobado
Informe de Saldo 6:	02/10/2017 Aprobado

Informe de Saldo 7:	02/03/2018 Aprobado
---------------------	---------------------

Informe Técnico Final:	15/07/2019
Informe Financiero Final:	15/07/2019

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