FORMULARIO DE POSTULACIÓN

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACION AGRARIA 2014 - 2015

CÓDIGO (uso interno)	

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

Generación de ventajas competitivas para los productores de avellano europeo, a través de la obtención de prototipos varietales.

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

Subsector	Fruticultura
Rubro	Frutales de nuez
Especie (si aplica)	Avellano europeo (Corylus avellana)

3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Inicio:	Enero 2015
Término:	Diciembre 2017
Duración (meses):	36

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

Región	Araucanía
Provincia(s)	Cautín, Malleco
Comuna(s)	Collipulli, Ercilla, Vilcún, Cunco, Freire, Pitrufquén, Gorbea, Loncoche

5. ESTRUCTURA DE COSTOS TOTAL DE LA PROPUESTA

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

Aporte		Monto ($)	Porcentaje (%)
FIA			
CONTRAPARTE	**Pecuniario**		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

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

6. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE
6.1. Antecedentes generales de la entidad postulante
Nombre: Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Giro/Actividad: Investigación y desarrollo
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Centro de Investigación. Corporación de derecho privado sin fines de lucro.
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número):
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)/Domicilio postal:
Teléfono/Fax:
Celular: N/A
Correo electrónico:
Usuario INDAP (sí/no): No
6.2. Representante legal de la entidad postulante
Nombre completo: Julio César Kalazich Barassi
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Director Nacional
RUT:
Nacionalidad: Chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono/Fax:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Ingeniero Agrónomo
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No
Si corresponde contestar lo siguiente:
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):
Rubros a los que se dedica:

Formulario de Postulación
Estudios y Proyectos de Innovación Agraria - Concurso 2014 - 2015 Página 2

6.3. Breve reseña de la entidad postulante

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), creado en 1964, es la principal institución de investigación agropecuaria de Chile dependiente del Ministerio de Agricultura. Su misión se enmarca en la Política de Estado para la Agricultura, vale decir: generar, adaptar y transferir tecnologías para lograr que el sector agropecuario contribuya a la seguridad y calidad alimentaría del país, para responder competitiva y sustentablemente a los grandes desafíos de desarrollo. Jurídicamente es una corporación de derecho privado sin fines de lucro, cuyo financiamiento es a través de fondos públicos y privados, proyectos de investigación y venta de insumos tecnológicos.

Dispone de una cobertura geográfica nacional entre las regiones de Arica y Parinacota la de Magallanes, a través de 10 Centros Regionales de Investigación (CRI), Departamentos, Laboratorios, Bibliotecas y un personal integrado por profesionales altamente calificados.

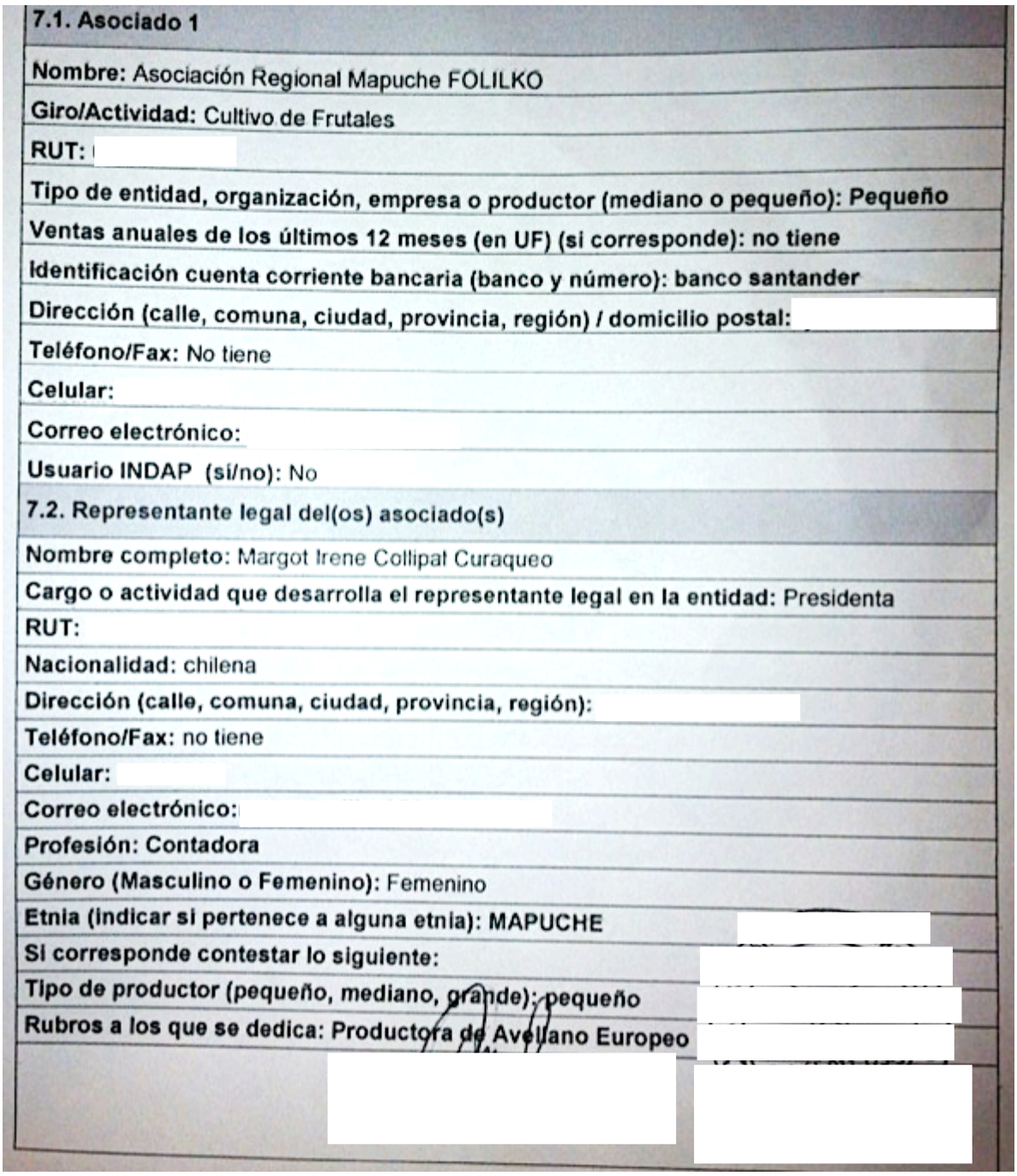
Las capacidades técnicas de investigación y gestión del proyecto serán llevadas a cabo por el equipo de trabajo de la Plataforma Frutícola "Frutas del Sur" de INIA (www.frutasdelsur.cl). Esta unidad de INIA Carillanca, impulsa y promueve el desarrollo de la fruticultura, con el fin de transformar al sur de Chile en una potencia frutícola de clima templado frío. El trabajo de la Plataforma ha sido establecer alianzas entre actores público y privados con el objetivo de desarrollar Proyectos Frutícolas innovadores, que permitan generar I+D+i para ser incorporados dentro del continuo proceso de innovación de las empresas agrícolas y otras relacionadas, particularmente del sur de Chile y de esta manera fortalecer la competitividad de la industria frutícola en el sur del país. El equipo de trabajo está compuesto por un investigador líder en frutales, 1 gestor tecnológico y 3 profesionales especialistas en fruticultura de clima templado frío, 1 especialista en alimentos funcionales y encargada de laboratorio de Fruticultura y Biotecnología, 1 ayudante de investigación en frutales y 1 ayudante de investigación de laboratorio. En el contexto de esta Plataforma, INIA se encuentra ejecutando 3 proyectos de investigación, destacando el proyecto INIA-FIA "Modernización del cultivo del avellano europeo a partir del desarrollo de portainjertos clonales (Hazel Rootstock INIA) que permitan reducción de vigor y el manejo de huertos en alta densidad para superar el potencial de rendimiento, este proyecto se complementa con la presente propuesta debido a que las selecciones de clones superiores (prototipos) se injertarán sobre estos portainjertos clonales que permitirán una anticipación en la entrada en producción y aumentar los niveles productivos de los prototipos. Además, se esta llevando a cabo un proyecto de difusión y transferencia tecnológica con aportes de CORFO, en el rubro arándanos. Adicionalmente, se coordinan 2 GTT con pequeños productores, uno en avellano europeo y otro en berries y apoyo técnico a pequeños productores de cerezas de la comuna de Melipeuco y de maqui a pequeños productores de Imperial y Galvarino (Folilko). Junto a ello, la Plataforma Frutícola recibe visitas en sus unidades demostrativas y de investigación, particularmente medianos y pequeños productores donde se les capacita mediante talleres práctico-teóricos en nuevas alternativas frutícolas, sistemas de conducción, sistemas integrados de producción (cultivo-arbóreo) en rubros como avellanos, castaños, cerezos, maqui, frambuesas y arándanos.

6.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado.			
SI	X	**NO**	

6.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente)	
Cofinanciamiento:	**1**
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Desarrollo de un sistema integrado óptico-micrometeorológico de tipo comercial para la evaluación en tiempo real de la evolución de frutos y la generación de alerta temprana ante condiciones de estrés
Monto adjudicado ($):	
Monto total ($):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	03/2017
Principales resultados:	Proyecto en etapa de inicio y sus resultados esperados son: 1. Integración electrónica del módulo de captura óptico-meteorológico. 2. Modelo de segmentación de frutos. 3. Modelos de crecimiento de frutos y predicción de tamaño/peso en función de variables climáticas aplicando técnicas de machine learning. 4. Desarrollo de curvas de crecimiento tipo óptima de frutos y bandas de seguridad. 5. Modelo de evaluación de rendimiento sobre la base de las curvas de desarrollo de fruto. 6. Ensayos experimentales de campo de fertilidad y riego que permitan identificar índices de estrés asociados al desarrollo de frutos. 7. Adquisición de implementación de equipamiento de base: consiste en una network de trabajo en cada sitio experimental. En esta etapa se hará una medición simultánea de las variables microclimáticas y de imágenes mediante el uso de cámaras time-lapse aún no integradas. 8. Selección de cuarteles experimentales de evaluación espacial. 9. Generación de mapas espaciales en línea para su visualización en plataforma. 10. Generación de plataforma web y móvil de data de terreno. 11. Gestión información espacial y alarmas amigable al usuario. 12. Evaluación del impacto productivo y económico a partir de la información obtenida en campo.
Cofinanciamiento:	**2**
Nombre agencia:	Conicyt (FONDEF)
Nombre proyecto:	Estudios fisiológicos y genómicos para la identificación de genes relacionados al desgrane de poscosecha de uva de mesa, y su posible uso en mejoramiento asistido
Monto adjudicado ($):	
Monto total ($):	
Año adjudicación:	2014

Fecha de término:	01/2017
Principales resultados:	Proyecto en etapa de inicio y el resultado esperado es lograr nuevas variedades de uva de mesa que respondan a demandas de productores y consumidores incorporando herramientas biotecnológicas.
Cofinanciamiento:	**3**
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Control semiautomatizado de plagas y enfermedades en invernaderos de tomate para la reducción de plaguicidas y protección de la salud humana
Monto adjudicado ($):	
Monto total ($):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	02/2017
Principales resultados:	Proyecto en etapa de inicio y sus resultados esperados son: 1. 80% de los productores de Colin caracterizados de acuerdo a su sistema productivo. 2. Implementación de un nuevo sistema de aplicación amigable con el medio ambiente en cuatro unidades experimentales. 3. 26% de incremento en la producción de tomate. 4. 50 % de reducción en los costos de aplicación de plaguicidas.
Cofinanciamiento:	**4**
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Modernización del cultivo del avellano europeo a partir del desarrollo de portainjertos clonales (Hazel-Rootstock INIA) que permita la reducción de vigor y el manejo de huertos en alta densidad para superar el potencial de rendimiento
Monto adjudicado ($):	
Monto total ($):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	03/2017
Principales resultados:	Proyecto en etapa de inicio y sus resultados esperados son: 1. Obtención de 1 protocolo de multiplicación In Vitro de porta-injertos INIA Rst1-2 con un 70% de eficiencia de enraizamiento. 2. Obtención de 1 protocolo de micro-injerto In Vitro en avellano europeo, con un 60% de prendimiento del injerto 3. Obtención de plantas maduras de Avellano Europeo Injertadas In Vivo sobre porta-injertos INIA Rst1-2 en un periodo de 18 meses. 4. Entrada en producción del huerto a la segunda temporada de evaluación. 5. Aumento de la producción del huerto en alta densidad a la segunda temporada de evaluación.
Cofinanciamiento:	**5**
Nombre agencia:	FIA

Nombre proyecto:	Desarrollo de una plataforma de nivel de riesgo como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, basado en la cuantificación de inóculo para enfermedades de suelo en el cultivo de papa
Monto adjudicado ($):	
Monto total ($):	
Año adjudicación:	2014
Fecha de término:	05/2017
Principales resultados:	Proyecto en etapa de inicio y sus resultados esperados son: 1. Desarrollo de protocolos de detección y cuantificación para patógenos de suelo (R.solani, H.solani, P.carotovorum y R.solanacearum). 2. Determinación de las principales fuentes de inóculo de enfermedades de suelo. 3. Determinación de condiciones ambientales y manejo favorables para el desarrollo de las enfermedades en estudio. 4. Resistencia relativa para patógenos de suelo determinada. 5. Eficiencia de control químico evaluada. 6. Definir el umbral de inóculo de suelo para cada patología. 7. Modelo de factores de riesgo por enfermedad validados. 8. Sistema de información de riesgo potencial. 9. Actividades de difusión y publicaciones ejecutadas.



7.1. Asociado 1

Nombre: Asociación Regional Mapuche FOLILKO

Giro/Actividad: Cultivo de Frutales

RUT:

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

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): no tiene

Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número): banco santander

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

Teléfono/Fax: No tiene

Celular:

Correo electrónico:

Usuario INDAP (sí/no): No

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

Nombre completo: Margot Irene Collipal Curaqueo

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

RUT:

Nacionalidad: chilena

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

Teléfono/Fax: no tiene

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Contadora

Género (Masculino o Femenino): Femenino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): MAPUCHE

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): pequeño

Rubros a los que se dedica: Productora de Avellano Europeo

7.3. Reseña del(os) asociado(s)

La Asociación Regional Mapuche Folilko es una institución mapuche que nace después de un proceso de trabajo conjunto de muchas comunidades mapuche de la región de La Araucanía, a fin de dar sentido productivo con ideas innovadoras a las tierras que el estado chileno ha restituido a las comunidades mapuche. En tal sentido, es que hemos apostado a fortalecer la agricultura familiar campesina generando un cambio de visión y mentalidad en el ámbito productivo sin perder la identidad y los valores colectivos tanto en los aspectos culturales, sociales y productivos.

Hoy los asociados de la asociación cuentan con predios que tienen avellano europeo, con el apoyo de FIA. Hoy tenemos 20 has de avellano tanto en la comuna de Nueva Imperial como en Galvarino y Traiguén.

Estamos trabajando en una iniciativa inédita en la región de La Araucanía, particularmente en comunidades mapuche, un proyecto que tiene como objetivo fundamental la domesticación y producción de maqui. Esto es posible, gracias al compromiso que FIA ha brindado hacia las comunidades mapuche y la Asociación Regional Mapuche Folilko. Nosotros aspiramos a convertirnos en un referente en el ámbito productivo mapuche llevando como bandera de lucha la innovación.

7. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)
7.1. Asociado 1
Nombre: Avellanas del Sur S.A
Giro/Actividad: Comercialización, procesamiento y envasados de avellanas sus insumos y derivados.
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Mediano
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): 6.945
Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número): -
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región) / domicilio postal:
Teléfono/Fax: -
Celular:
Correo electrónico:
Usuario INDAP (sí/no): No

7.2. Representante legal del(os) asociado(s)
Nombre completo: Robert Louis Vinet Hamrr
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Director
RUT:
Nacionalidad: Chileno
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono/Fax:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Ing. Agronomo
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
Si corresponde contestar lo siguiente:
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): mediano
Rubros a los que se dedica: Avellano Europeo

7.3. Reseña del(os) asociado(s)
Avellanos del Sur es una sociedad anónima cerrada constituida por 64 socios productores de avellanas europeas que concentran la mayor superficie de avellanas ¡de la zona sur de Chile con más de 2.000 hectáreas distribuidas entre Mulchén por el norte y Osorno en el sur, concentrándose en la parte sur de la región de la Araucanía en las comunas de Freire, Pitrufquén y Gorbea. La sociedad está conformada por un socio mayoritario " Pacific nut2, quien es el poder comprador y comercializador de avellanas en China, Alemania, Italia y Brasil. El 50% de las acciones pertenece a los productores y esta se conforma por un directorio liderado por su presidente Manuel Moller Mardones. La temporada 2012-2013 avellanos del sur comercializó alrededor de 1.000 ton de avellanas. En la temporada 2013-2014 la producción superó las 2.000 ton de fruta con cáscara.

7.1. Asociado 1
Nombre: Instituto de Desarrollo Agropecuario
Giro/Actividad: Administración pública
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Servicio público
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): -
Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número): -
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región) / domicilio postal:
Teléfono/Fax:
Celular:
Correo electrónico:
Usuario INDAP (sí/no):-
7.2. Representante legal del(os) asociado(s)
Nombre completo: Alex Saúl Moenen-Locoz Medina
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: Director Regional Dirección Regional La Araucanía
RUT:
Nacionalidad: Chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono/Fax:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Médico veterinario
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
Si corresponde contestar lo siguiente:
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):
Rubros a los que se dedica:

7.3. Reseña del(os) asociado(s)

El Instituto de Desarrollo Agropecuario, Indap, es un servicio público perteneciente al Ministerio de Agricultura. Su objetivo es fomentar y apoyar el desarrollo productivo y sustentable de un determinado sector de la agricultura chilena: la pequeña agricultura, conformada por campesinas/os, pequeñas/os productoras/es y sus familias. A través de sus programas y servicios busca promover el desarrollo tecnológico del sector para mejorar su capacidad comercial, empresarial y organizacional.

Así, la misión del Indap es “Apoyar el desarrollo de los pequeños productores y productoras agrícolas mediante acciones de fomento productivo, orientadas a la generación y fortalecimiento del capital humano, financiero y productivo, que contribuyan a la superación de la pobreza y a la sostenibilidad y competitividad de la agricultura familiar campesina.”

Los objetivos del Indap, en tanto, corresponden a:

- Apoyar el desarrollo de competencias en los pequeños productores y productoras agrícolas, mediante servicios de asistencia técnica orientados a su habilitación para desempeñarse competitivamente en los mercados.
- Contribuir al mejoramiento del desempeño de los factores productivos de los pequeños/as productores/as agrícolas, para incrementar la competitividad de sus emprendimientos, a través de una estrategia de fomento productivo que integra instrumentos de asistencia técnica, inversión y financiamiento.
- Disponer estrategias de fomento focalizadas, de acuerdo a las características y necesidades específicas de los pequeños/as productores/as, que les permitan mejorar su producción y favorecer la comercialización de sus productos y/o servicios.

7.4. Describa la forma de organización que establecerá el o los asociados con el postulante
Para la ejecución de esta propuesta INIA ha generado asociatividad con la Cooperativa Folilko, la Asociación Avellanas del Sur S.A. y el Instituto de Desarrollo Agropecuaria. En el caso de la Cooperativa, su participación estará dada por el aporte de terreno donde se realizarán parte de los ensayos comprometidos. Asimismo, esta cooperativa participará de las actividades comprometidas y en el mediano plazo, serán beneficiarios directos de la tecnología desarrollada. En el caso de Avellanas del Sur S.A. su participación estará dada por el financiamiento de la última actividad de difusión comprometida, correspondiente a un Seminario y Ceremonia de Cierre. Al igual que los miembros de la cooperativa, Avellanas del Sur S.A. serán beneficiarios directos de las tecnologías desarrolladas y además tendrán un porcentaje de aporte de la propiedad intelectual, equivalente al aporte realizado. Finalmente, el Instituto de Desarrollo Agropecuario, participará mediante sus asesores técnicos y profesionales de las distintas actividades de difusión realizadas.

8. IDENTIFICACION DEL CORDINADOR DE LA PROPUESTA Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.
Nombre completo: Félix Miguel Ellena Dellinger
RUT:
Profesión: Ingeniero Agrónomo, Dr. en Cultivos arbóreos
Nombre de la empresa/organización donde trabaja: Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono / fax:
Celular:
Correo electrónico:
Firma

8.1. Reseña del coordinador de la propuesta

Miguel Ellena Dellinger, es licenciado en Ciencias Agropecuarias. El año 1986 obtiene su título profesional Ingeniero Agrónomo, de la Universidad Austral de Chile. A partir del año 1992, ingresa como investigador a INIA Carillanca, desarrollando investigación y transferencia tecnológica en cultivos como manzano, cerezo, berries, nogal y avellano europeo. Entre los años 1994-1998, desarrolla sus estudios de doctorado en el departamento de arboricultura de La Universidad de Bologna, en Italia, obteniendo el grado de Doctor Cultivos Arbóreos, con especialidad en fruticultura. Es profesor de las cátedras de frutales mayores y menores en el Instituto Nacional de Capacitación Temuco. Durante la última sus principales logros son:

2014 - 2016: Director Proyecto FIA "Modernización del cultivo del avellano europeo a partir del desarrollo de portainjertos clonales (Hazel-Rootstock INIA) que permitan la reducción de vigor y el manejo de huertos en alta densidad para superar el potencial de rendimiento."

2012 - 2015: Director Proyecto FIA: "Creación de un formulado en base a polen "PolleNut-INIA" de calidad garantizada, para el incremento de productividad del avellano europeo (Coryllus avellana L) y el fortalecimiento de la competitividad del rubro en Chile".

2008 - 2013: Director Proyecto "Evaluación de tecnologías para mejoramiento de la productividad y la calidad del fruto de Avellano Europeo en zona sur de Chile destinado a la industria alimentaria".

2012: Forma parte del secretariado científico y comité científico y comité organizador del 8th International Congress on Hazelnut realizado el 2012 en Temuco.

2013: Edita el Boletín "Avellano Europeo: establecimiento y formación de la estructura productiva, producto de 5 años de investigación –desarrollo como aporte a la industria del avellano europeo en la zona centro sur y sur de Chile". (Boletín INIA Nº 274).

2014 a la fecha: Se encuentra en edición el libro " El avellano europeo en Chile"

SECCIÓN III: CONFIGURACION TECNICA DE LA PROPUESTA

9. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

El avellano europeo (*Corylus avellana* L.) ha presentado un fuerte y sostenido incremento en su demanda durante los últimos años. Chile ha respondido a este escenario, con un aumento en la superficie y producción de avellanos, por lo que este rubro se ha convertido en estratégico para la fruticultura de la zona sur. Si bien el desarrollo de este cultivo se ha centrado en dos variedades introducidas, el país tiene actualmente la oportunidad de lograr el **liderazgo a nivel internacional** mediante la creación de variedades propias (prototipos), tanto para el mercado en cáscara como para la industria de transformación. Se podría así aumentar la productividad y el calibre de la fruta, obtener un mayor rendimiento al descascarado, mejor blanching, una cosecha más temprana para evitar lluvias de otoño, y mejores atributos funcionales de las avellanas (contenido en antioxidantes, tocoferoles, ácidos grasos, proteínas y fibra). Esto es posible a partir de selecciones de clones superiores del germoplasma presente en el territorio nacional, particularmente del recurso genético introducido por los inmigrantes europeos a Chile. Nace así esta propuesta, cuyo propósito es ***generar ventajas competitivas para los productores de avellanas europeas, a través de la obtención de prototipos varietales que produzcan frutos de mayor calibre y rendimiento industrial***. Para ello, se plantea (1) obtener prototipos varietales de avellano europeo a partir de selección clonal del germoplasma presente en el territorio nacional; (2) desarrollar una estrategia de multiplicación para el escalamiento comercial de los prototipos; y (3) difundir y transferir las tecnologías desarrolladas a las empresas asociadas y productores de avellana europea en Chile.

A partir de material vegetal previamente seleccionado por INIA y con nuevas prospecciones a realizar durante el primer año del proyecto, se propone entonces la selección y validación, a nivel de prototipo, de los clones superiores que presenten mejor rendimiento al descascarado y un mayor calibre. Adicionalmente, se propone validar un sistema de multiplicación de los clones superiores in vitro, a partir del cual se pretende poner a punto un protocolo de proliferación por inmersión temporal de los explantes, enraizamiento ex vitro y un protocolo de injertación herbáceo in vivo a partir de materiales (brotes) propagados in vitro que serán injertados sobre portainjertos clonales INIA(Roostsock-INIA) que permita lograr en un corto periodo una elevada cantidad de plantas de alto standard cualitativo. Como principal producto, al término del proyecto se pretende obtener al menos un prototipo varietal para el mercado sin cáscara para uso industrial y un prototipo varietal para el mercado con cáscara con mayor calibre que permita alcanzar mayores precios, y productores que conocen el comportamiento de cada prototipo. Adicionalmente, se espera contar con un protocolo ajustado y puesto a punto para la multiplicación in vitro de los materiales superiores seleccionados mediante la técnica de inmersión temporal, enraizamiento ex -vitro y un protocolo desarrollado para el injerto herbáceo in vivo que permita contar con un sistema de multiplicación más eficiente para esta especie y con ello poder masificar una nueva variedad en un periodo corto de tiempo respecto a los métodos actuales de baja eficacia empleados a nivel comercial.

Con esto se espera, poner a disposición de los agricultores las herramientas tecnológicas necesarias para suplir las brechas existentes y lograr la consolidación del rubro en centro y sur de Chile.

10. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

10.1 Objetivo general[1]

Generar ventajas competitivas para los productores de avellano europeo, a través de la obtención de prototipos varietales que produzcan frutos de mayor calibre y rendimiento industrial.

10.2 Objetivos específicos[2]

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Obtener prototipos varietales de avellano europeo a partir de selección clonal del germoplasma presente en el territorio nacional.
2	Desarrollar una estrategia de multiplicación para el escalamiento comercial de los prototipos.
3	Difundir y transferir las tecnologías desarrolladas a las empresas asociadas y productores de avellano europeo en Chile.

[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 un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

11. JUSTIFICACIÓN Y POTENCIAL IMPACTO

11.1 Identificación del problema y/u oportunidad

La superficie mundial plantada de avellanos alcanza las 589.884 ha con una producción de 743.000 ton en el 2011, según cifras de la FAO. Este mercado, liderado por Turquía e Italia, se divide de acuerdo al formato en que son comercializadas, esto es, si son exportadas con o sin cáscara. Las exportaciones sin cáscara ocupan el 90% del total del mercado. Así, las exportaciones mundiales de avellanas sin cáscara alcanzaron a 209.737 ton y un valor de USD M$1.458 en 2011 mientras que las exportaciones de avellanas con cáscara, alcanzaron a 49.715 ton, por un valor de USD M$168. En ambos mercados se ha registrado un aumento sostenido del precio de venta en los últimos años.

En Chile, la superficie de avellanos se extiende desde el Maule a Los Lagos, totalizando 7.544 ha. Las exportaciones nacionales se concentran casi en un 100% en el mercado con cáscara, lo que restringe el tamaño del mercado potencial. Las exportaciones chilenas de avellanas han estado, condicionadas a la estrategia de comercialización de la empresa Ferrero, a través de Frutícola Agrichile S.A., cubriendo el 99,9% de los envíos chilenos. A partir del 2012 sin embargo, se aprecia la aparición de nuevos poderes compradores y empresas exportadoras que permitirán aumentar el abanico de posibilidades comerciales para los productores de avellanas.

La explotación del avellano europeo ha incrementado rápidamente su superficie plantada, por lo que la mayor parte de los huertos está en etapa de formación y producción creciente. Los rendimientos de la producción de avellanas en Chile han sido menores que los esperados, no superando las 2,5 ton/ha. Esto ha creado un grado de incertidumbre entre los productores con respecto al manejo del cultivo. Adicionalmente, se aprecia una caída de la producción tras el tercer año, a niveles cercanos a 1,0 ton/ha. Asimismo, el calibre del fruto obtenido es bajo y heterogéneo lo que afecta directamente el precio de venta final. Un factor importante que incide en este escenario, es la distribución de variedades de avellanos, la que está muy concentrada sólo en dos variedades: Barcelona y Tonda di Giffoni. En los últimos años se puede apreciar una clara tendencia a plantar Tonda di Giffoni por sobre Barcelona, variedad que está enfocada fundamentalmente a la producción industrial y se caracteriza por su calibre pequeño a mediano, en comparación con la variedad Barcelona, que es de doble propósito, esto es, para comercialización en fresco e industrial, y de calibre grande.

Bajo este escenario, el desafío que presenta este sector para el mediano plazo, es incrementar el rendimiento de los huertos y el calibre del fruto. Estas condiciones generarían ventajas competitivas en los huertos nacionales, con lo que los productores podrían fortalecer y diversificar su mercado de destino y acceder a mejores precios de venta. En este sentido, un fruto con calibre superior a 19mm llega a tener un sobreprecio de hasta USD$1/kg, lo que claramente aumentaría la rentabilidad de los huertos.

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

Chile es el principal productor y exportador de avellanas del hemisferio sur. En los próximos 10 años se proyecta un aumento del cultivo, superando las 20 mil hectáreas, lo que consolidaría este rubro como el más relevante dentro de la industria de frutales de nuez, clave y estratégico para el desarrollo socio-económico de las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, como nueva alternativa productiva y a la vez, complemento a los rubros tradicionales. Esto se suma a la demanda por frutos secos a nivel mundial que ha ido en aumento durante la última década, cuestión que ha motivado un fuerte crecimiento de la superficie de avellano europeo, con tasas anuales de plantación cercanas a las 1.000 ha por año. No obstante lo anterior, en Chile la productividad de avellano europeo es baja, con rendimientos no superiores a 2,0 – 2,5 ton/ha en huertos en pleno régimen productivo, a diferencia de países como Italia y Estados Unidos, cuya productividad ha superado las 3,0 ton/ha.

La producción de avellana europea en Chile está basada fundamentalmente en dos variedades, Barcelona chilena (70%) y Tonda di Giffoni (30%). La variedad Barcelona chilena es la principal variedad-población producida en Chile para consumo directo y ciertos usos industriales. Al ser una población-variedad existe una importante variabilidad entre las plantas en los huertos ubicados entre la zona centro sur y sur de Chile, con diferencias significativas tanto en las características de los árboles (hábito de crecimiento, vigor, emisión de hijuelos, precocidad productiva, fenología floral, brotación, maduración de la fruta) y de las características de las avellanas (número de frutos/involucro, largo del involucro, peso del fruto, espesor de la cáscara y características de las semillas (peso, diámetro, rendimiento al descascarado, porcentaje pelado luego del proceso de tostado, contenido en aceite, tipo de ácidos grasos, % en proteína, fibra, vitamina E, polifenoles, macro y microelementos). Esta gran variabilidad impide contar actualmente con frutas de calidad, homogéneas, particularmente con un porcentaje elevado de calibres superiores y buen llenado de semilla y buenas condiciones organolépticas y funcionales a objeto de alcanzar mejores precios para el mercado en cáscara, últimamente en crecimiento, particularmente en el mercado asiático.

Contar por lo tanto, con tecnologías que permitan acceder a mayor producción y calibre de fruta y rendimiento al descascarado, resulta esencial para la rentabilidad y competitividad de los huertos nacionales de avellano europeo que sean establecidos en el mediano plazo, más aún considerando el incremento de la superficie plantada y las oportunidades que se abren para el rubro dado el constante aumento en la demanda a nivel mundial.

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

En relación a la pequeña y mediana agricultura, en los últimos años se ha ido incrementando la superficie establecida con avellanos debido a la difusión y transferencia que se ha realizado del manejo agronómico del cultivo por parte de INIA-Carillanca debido al desarrollo de un grupo de transferencia tecnológica (GTT-Avellanos) de La Araucanía y otros pequeños productores ubicados en diferentes localidades del territorio del sur de Chile, principalmente de la etnia mapuche. Igualmente, en sus huertos (90% c.v Barcelona chilena) se presenta una elevada variabilidad lo que conduce a problemas de producción y calidad de la fruta, particularmente la falta de un producto homogéneo.

Este rubro, se adapta muy bien a la pequeña agricultura como nueva alternativa productiva debido a su bajo costo de establecimiento y manejo de los huertos respecto a otros frutales como berries, cerezos, manzanos etc. Adicionalmente, escapa del factor escasez de mano de obra ya que se puede prácticamente mecanizar totalmente, incluso a nivel de pequeños productores ya que existe la tecnología disponible para ello con la oferta de pequeñas máquinas de menor costo para labores como soplado, cosecha, limpieza y secado. Por otra, parte, el cultivo se presta para asociarlo durante los primeros años a cultivos anuales (rotaciones) como cereales, leguminosas, praderas de rotación corta (producción de forraje) que forman parte de los sistemas productivos propios de la pequeña y mediana agricultura.

Los sistemas cultivo-arbóreos, permitirían hacer un mejor uso del recurso suelo considerando que este es una limitante a nivel de la pequeña agricultura. Estos productores, podrían orientar su producción a nichos de mercado como el comercio justo, orgánico y para mercado local y nacional pudiendo agregar valor agregado a su fruta y productos derivados empleando materias primas locales típicas de su cultura en el desarrollo de nuevos productos a base de avellana. Además, este cultivo por su especial sistema radicular y con crecimiento expansivo permite proteger los suelos de erosión, producción de energía (dendroenergía) producto del material de poda, siendo con ello, también interesante para establecer junto a rotaciones de cultivo a nivel de pequeños productores de la provincia de Malleco y Cautín con serios problemas de erosión de suelos producto del monocultivo y falta de recurso energético, particularmente para calefacción de los hogares y para pequeños invernaderos para producción de hortalizas.

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

El cultivo del avellano europeo, es una alternativa atractiva para distintos segmentos de productores, tanto pequeños, medianos, como grandes. En un escenario de alta productividad (3 toneladas por hectárea en plena producción) y un fruto de alto calibre, homogénea para mercado en cáscara y elevado rendimiento al descascarado para mercado sin cáscara, la unidad económica mínima rentable es de 5,5 hectáreas, considerando las inversiones necesarias para la certificación BPA y para automatización de cosecha. Si bien esto último puede desmotivar la entrada de pequeños productores, se han desarrollado en los últimos años distintas alternativas de mecanización que pueden ser accedidas a través de fondos estatales. Por otra parte, y en los años en que el huerto no entra en producción, se puede complementar el sistema productivo con cultivos tradicionales como trigo. De esta forma, existe un potencial de usuarios correspondientes a pequeños productores que poseen entre 5 a 10 ha de producción los que bordean los 26.000 en las regiones del Maule a La Araucanía.

Si se considera un huerto de 1 ha en plena producción (año 7 del huerto), los costos de producción bordearían los $981.755. Con el rendimiento actual de 2 ton/ha y a un precio de venta de USD$2,6/kilo se generaría un ingreso de $2.964.000/ha, obteniendo un margen bruto de $2.122.172. Bajo este escenario, en una evaluación de 15 años para un huerto de 15 ha en donde se han realizado las inversiones necesarias, la rentabilidad medida en TIR y VAN resulta negativa con valores de -7% y $-33.863.506, respectivamente. Si en cambio, se lograra alcanzar el potencial del cultivo, de 3 ton/ha, el margen bruto se incrementaría a $3.569.172. En este escenario y considerando una evaluación de 15 años para un huerto de 15 ha, la rentabilidad medida en TIR y VAN resulta positiva con valores de 10% y $1.370.725, respectivamente. Asimismo, si logra un mayor calibre (20-24mm) de fruto y mayor rendimiento al descascarado (47-50%) el precio de venta se incrementaría al menos a USD$3,6/kilo. En el primer escenario (rendimiento de 2 ton/ha) se obtiene una rentabilidad de positiva con una TIR de 11% y un VAN de $6.267.363. Para un rendimiento de 3 ton/ha la rentabilidad medida en TIR y VAN corresponde a 17% y $58.409.410 respectivamente. De esta forma, la tecnología a desarrollar impacta directamente la rentabilidad del cultivo, ya sea si se destina al mercado sin cáscara o al mercado con cáscara.

Cabe señalar que dadas las altas expectativas que se han generado con este rubro reflejado en el rápido incremento de la superficie sembrada, en particular en La Araucanía, si no se abordan las brechas existentes en el corto plazo, los pequeños productores que ingresen al mercado tendrán grandes dificultades para alcanzar buenos resultados económicos, lo que resulta crítico para un sector vulnerable.

12. NIVEL DE INNOVACIÓN

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

Esta propuesta busca obtener prototipos varietales que permitan el establecimiento de un huerto con material homogéneo de alto rendimiento de fruta, con frutos de mayor calibre y mejor rendimiento al descascarado. Para lograr esto, INIA ha efectuado un trabajo preliminar de selección y conservación de germoplasma superior mediante prospecciones en la zona sur de Chile (Ellena, 2012). A partir de dichos trabajos, ha sido factible seleccionar in situ algunos clones superiores por rendimiento y calidad de fruta (calibre, rendimiento al descascarado, composición en ácidos grasos, proteínas, vitamina E), el cual se ha multiplicado clonalmente mediante propagación de brotes basales y será sometido a injerto, para adelantar la entrada en producción y micropropagación, para contar con una mayor cantidad disponible de material para establecer los huertos experimentales.

A partir de estas selecciones, se propone durante la primera temporada injertar los clones seleccionados disponibles en el campo colección de INIA mejorando el porcentaje de prendimiento mediante la técnica del hot callusing. Durante la segunda temporada, luego de haber generado material in Vitro a partir de microestaquillas,meristemas (libre de virus) se empleará la técnica del injerto herbáceo realizado ex -vitro con brotes provenientes de material in Vitro sobre portainjertos clonales disponibles y seleccionados en INIA. Durante la segunda y tercera temporada, se espera establecer bajo diferentes condiciones agroecológicas selecciones clonales superiores de la c.v Barcelona chilena y selecciones clonales superiores de Corylus avellana introducidas por la inmigración europea injertadas sobre un patrón clonal de menor vigor y baja emisión de hijuelos seleccionado previamente por INIA. Los clones seleccionados serán conducidos en monoeje el cual facilita las operaciones de cosecha, poda y manejo fitosanitario de los árboles. Durante la 2ª y 3ª temporada se evaluará la anticipación en la entrada en producción, productividad, calidad de la fruta (calibre, rendimiento al descascarado, % de frutos vanos, % de frutos con defectos, % de pelado o blanching) y características vegetativas (hábito de crecimiento, vigor, emisión de hijuelos de los clones superiores seleccionados con plantas injertadas, propagadas in vitro y comparada con árboles autoradicados obtenidos in vivo por hijuelos basales.

Con esto, al término del proyecto se obtendrá un prototipo varietal que será la base para obtener una nueva variedad adaptada a las condiciones agroclimáticas del país y con características superiores a las variedades existentes. Se generará además, un protocolo de multiplicación que permita transformar el prototipo obtenido en una futura variedad en el mediano plazo.

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

En Chile no se ha desarrollado un programa de selección clonal de variedades de avellano europeo presentes en el extenso territorio nacional dedicado al cultivo de esta especie (Talca-Puerto Varas) que permita contar con clones superiores en productividad y calidad de la fruta. Actualmente, se emplean plantas producidas con técnicas tradicionales (acodos de montículo, hijuelos) en diferentes viveros y por productores de las variedades Barcelona y Giffoni que corresponden a una población variedad con una amplia variabilidad (Ellena, 2012). Esto implica, que los árboles en los huertos presentan diferentes características en parámetros vegetativos (hábito de crecimiento, vigor, época de maduración de la fruta, nivel productivo, época de floración masculina y femenina, producción de amentos y polen, momento de brotación) y parámetros de las avellanas y sus semillas (Tamaño del fruto, tamaño de la semilla, grosor de las cáscara, forma del fruto, índice de redondez, rendimiento al descascarado, facilidad de pelado o blanching de la semilla, frecuencia de avellanas vanas, % de fibra de la semilla, frecuencia de semillas dobles, contenido en aceite, polifenoles, proteínas, vitamina E, macro y micronutientes (Ellena 2012, Ellena et al; 2014, en edición), generando diferencias importantes en la entrada en producción, niveles productivos, homogeneidad de la fruta y semillas (calidad). INIA se encuentra en la etapa final de un estudio del comportamiento de variedades de avellano europeo bajo diferentes condiciones agroecológicas del sur de Chile (INNOVA 07 CT9PUT-18). Tras cinco años de estudio, los resultados obtenidos señalan una amplia adaptación de las variedades en estudio y particularmente de Barcelona chilena y Tonda di Giffoni. Al contrario otras variedades como Tonda Romana y Tonda Gentile delle Langhe han presentado un mal comportamiento agronómico. Sin embargo, en los diferentes huertos de Barcelona y Giffoni, se han evidenciado diferencias importantes en la arquitectura de los árboles, rendimientos por planta, tamaño y forma de frutas, rendimientos al descascarado (principal parámetro para la industria), porcentaje de pelado del perisperma , cavidad de la semilla, entre otros. Respecto, a la multiplicación in vitro, existen algunos avances en la puesta a punto de protocolos para la proliferación y enraizamiento in vitro mediante el uso de medios sólidos con resultados discretos pero alta tasa de pérdida de explantes por contaminación inicial y tejidos vitreosos(Ellena, 2012). En relación a la propagación por injertos tradicionales. estudios realizados en Chile han evidenciado la posibilidad de acortar el periodo improductivo anticipando el periodo productivo con abundante producción de flores masculinas (amentos) y femeninas, lo que ha permitido adelantar la entrada en producción con diferencias significativas en contraste con plantas autoradicadas de las variedades Daviana y Tonda di Giffoni (Ellena, 2012).

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

La selección clonal representa un medio válido para aislar los mejores individuos dentro de una misma variedad. En España, en trabajos de selección clonal realizados sobre la variedad Gironell y Negret fueron individualizados 5 y 1 clones superiores, respectivamente (Negret - N9) con mejores niveles de producción y calidad de la. En Turquía (Islam y Osguven, 2001) en la variedad Palaz fue seleccionado el clon superior S 28; en la variedad Kalinkara, el clon 246; en el cultivar Cakildak, el clon 229 que presentaban mejores características en relación al nº de frutos por inflorescencia (3,42-4,25), mejor peso de semilla (1,89 -3,17g), mejor rendimiento al descascarado (53,6-55,80%), el % más alto de remoción del perisperma (94,38-99,00%) y buen contenido en aceite (57,37-69,97%). En Italia, se han seleccionado los clones DA8, GG5 y PD6 de la variedad Tonda Gentile delle Langhe que han producido avellanas de mejor calidad respecto a la variedad standard (Valentini et al; 1998). En esta variedad, se ha seleccionado un clon libre de hijuelos, originado por mutación (Roversi, 2014, com pers). Con Giffoni, se han seleccionado 5 clones superiores, destacando el TG29 (Limongelli y Piccirillo, 2002). Asimismo, han sido seleccionados 5 clones de Tonda Romana por rendimiento al descascarado, forma redonda de la fruta y peso de la semilla (Preziosi y Cartechini, 1979). La técnica de la selección clonal ha contribuido en todos los países productores de avellanas ha verificar la variabilidad de la variedad standard y asilar los individuos con mejores características con el fin de seleccionar y multiplicar estos clones superiores para su utilización en nuevas plantaciones orientadas a producir mayores rendimientos y calidad de la fruta. Por ello, estos materiales, una vez, seleccionados y evaluados se pueden utilizar en gran escala (Agostino et al; 2010).

Respecto a la técnica como la inmersión temporal de los tejidos en medios líquidos han permitido mejorarar la tasa de proliferación, calidad de los explantes sin presencia de tejidos vitriosos y menor porcentaje de materiales con síntomas de necrosis apical (Escalona et al; 2009, Bassil, 2011). En avellano (Caboni et al; 2009) han determinado un mejoramiento en la tasa de proliferación y una mejor inducción radicular en las variedades Montebello y Tonda Romana. Por otra parte, la técnica de injerto han permitido aumentar la precocidad de la entrada en producción y un mejor crecimiento de las plantas sobre diferentes combinaciones de portainjertos respecto a aquellas autoradicadas (Largesteld, 1993, Tous et al; 1997, Tous et al 2009, Ellena, 2012). Estudios realizados mediante el empleo de microinjertos herbáceos con materiales para los injertos multiplicados in vitro (portainjertos, injertos) realizados ex - vitro han permitido una elevada tasa de prendimiento, sobrevivencia de los injertos y posibilidades de producir gran cantidad de plantas en un menor tiempo y con ello una elevada eficiencia (Loreti et al; 2007).

12.4 Nivel de incertidumbre asociada al riesgo tecnológico y proceso de innovación
La incertidumbre está dada por la identificación y selección de material que cuente con el atributo de superioridad en términos de calibre del fruto, composición química, y rendimiento al descascarado, y que además, posea adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas del centro y sur de Chile, expresando un mayor rendimiento respecto a las actuales variedades plantadas en el país que no superan en pleno régimen las 2,5 ton/ha. Adicionalmente, el riesgo de obtención de un protocolo eficiente para la multiplicación masiva de los clones superiores seleccionados dado que son genéticamente dependientes y sujetas a un elevado grado de contaminación endógena, particularmente de bacterias en la fase de establecimiento de los materiales in Vitro. El éxito del proyecto puede estar condicionado por diversos elementos de riesgo cuyo control debe abordarse en forma integrada en las diferentes actividades. Que las tecnologías propuestas no estén lo suficientemente “maduras”, por lo que su utilización no genere los beneficios esperados. Que las actividades (tecnológicas) planificadas con una serie de suposiciones puedan verse alteradas por acontecimientos indeseables (riesgos) cuya aparición real modifiquen o impidan el éxito del proyecto. Cabe destacar, que la innovación conlleva riesgos, que pueden estar asociados a la innovación a nivel del producto o al riesgo inherente a la innovación en el modelo de negocio. Entonces, la innovación del proyecto, conlleva a cierta incertidumbre en cuanto a que los resultados se puedan lograr. Sin embargo, existen ciertos elementos de gestión organizacional que pueden ayudar a minimizar ciertos riesgos, como lo son la capacidad de identificar rápidamente riesgos potenciales y de neutralizarlos, además de la experiencia en el desarrollo y de gestión de proyectos por parte de la Plataforma Frutícola de INIA-Carillanca.

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

El principal grado de novedad de la propuesta en relación al sector productivo donde se inserta se refiere a la incorporación de nuevos materiales vegetales (clones superiores) seleccionados en Chile, adaptados a las condiciones agroecológicas que permitan un mejoramiento de la productividad y competitividad del rubro orientado al mercado en cáscara y descascarado. Para el mercado en cáscara, se pretende mejorar el calibre de la fruta, con un mayor porcentaje de frutos entre los 20-24mm, en el caso de la fruta destinada al mercado para el descascarado la obtención de fruta con cáscara más delgada con rendimiento al descascarado superior al 50%, respecto al 39-46% actual y un mejor blanching o pelado (buena aptitud industrial) (superior al 90%) y fruta totalmente redonda en relación al actualmente obtenido con las variedades Barcelona y Tonda di Giffoni respectivamente. Además, los materiales se seleccionarán por ciertos atributos como ser mayor contenido en antioxidantes, tocoferoles y ácidos grasos de alta calidad con el fin de ofrecer al mercado un producto diferenciado con propiedades funcionales. Adicionalmente, estos materiales serán propagados con nuevos sistemas que permitan una mayor eficiencia y calidad de planta en el proceso de multiplicación masivo a nivel comercial reduciendo los tiempos de producción a 10-11 meses para lograr una planta terminada respecto a los 24 meses que actualmente se requieren con los métodos tradicionales y una planta certificada en cuanto a la parte sanitaria y genética que actualmente no se dispone en el mercado nacional. Estos métodos de propagación, permitirán obtener materiales exentas de enfermedades, particularmente virus, bacteriosis, y plagas subterráneas que afectan fuertemente el potencial productivo de los árboles. Junto a las variedades, se seleccionarán sus respectivos cultivares polinizadores cronológicamente y genéticamente compatibles, seleccionando además aquellos que presenten buenas características de sus frutos (mercado en cáscara y para industria) lo que permitirá aumentar la productividad y competitividad, considerando que actualmente entre un 10-15% del huerto esta plantado con variedades polinizadoras que presentan escasa calidad de fruta respecto a la variedad principal sumado muchas veces a baja eficiencia como polinizadores (escaso polen y de baja viabilidad)(Ellena, 2013) y en algunos casos sin compatibilidad genética. Por otra parte, los huertos a establecer a nivel de 2 comunidades mapuches (Imperial y Galvarino) será en base a un sistema cultivo-arbóreo asociado con rotaciones anuales incorporando también leguminosas que incorporen nitrógeno al suelo, producción de granos para alimentación humana y elaboración de concentrados para alimentación animal y que permita aprovechar mejor el recurso suelo y aumentar de este modo los ingresos familiares de los pequeños productores. Adicionalmente, se establecerán cercos vivos con especies arbóreas que funcionen como cortinas y produzcan frutas, lo que permitirá un mejor desarrollo de los huertos y aumentar ingresos y disponer de frutas para autoconsumo.

13. RESTRICCIÓN LEGAL
13.1 Restricción legal
Para la ejecución de esta iniciativa no existen restricciones legales, dado que se utilizarán materiales vegetales nacionales.
13.2 Propuesta de cómo abordar la restricción legal
No aplica.

14. PROGRAMA DE TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Para la difusión y transferencia de los resultados, se desarrollarán las siguientes actividades:

- Seminario técnico: al año 3 de la propuesta, se coordinará y ejecutará un seminario que dé a conocer las actividades realizadas y los resultados obtenidos. En este se convocará a distintos actores de la cadena, tanto a nivel productivo como comercial, esperando una asistencia de al menos 100 personas. El seminario del año 3 se realizará junto con la Ceremonia de Cierre del proyecto.
- Días de campo: al año 2 y 3 de la propuesta, se realizarán cuatro días de campo utilizando los sitios de ensayos establecidos para las actividades de I+D+i. Para esta actividad se convocará principalmente a productores, emprendedores y asesores del rubro, esperando una asistencia de al menos 50 personas a cada uno.
- Manual: se editará un manual técnico que será impreso en 500 ejemplares, dando a conocer los atributos, manejo y resultados productivos del prototipo generado. Este manual se distribuirá tanto en el seminario como en los días de campo, además de ponerlo a disposición de la red de Bibliotecas INIA.
- Talleres: se realizarán al 2 y 3 año 4 talleres (anuales) práctico-teóricos con los productores mediante la metodología “aprender haciendo” con el fin de capacitar a los pequeños productores en el manejo agronómico de los huertos desde su establecimiento.
- Presentación en congreso científico nacional e internacional: a partir de los resultados obtenidos, al año 3 de la propuesta se realizará una presentación en congreso nacional y congreso internacional, de modo de dar a conocer a la comunidad científica los logros y avances en la obtención del prototipo.
- Presentación en feria: como una forma de dar a conocer la calidad de la producción nacional y establecer lazos con potenciales poderes compradores, se gestionará la asistencia a una feria internacional donde participarán integrantes del equipo técnico y productores. Esta actividad se gestionará al año 3 de la propuesta y se buscará apoyo complementario con ProChile y FIA.

15. PROPIEDAD INTELECTUAL			
15.1 Apropiación o Protección de los resultados			
SI	**X**	**NO**	
De ser factible, señale el o los mecanismos que tiene previstos y su justificación.			
El prototipo generado será transferido mediante el modelo de TT establecido por INIA a través de la Unidad de Insumos Tecnológicos, departamento que cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo de modelos de comercialización de variedades vegetales obtenidas en INIA. En base a este modelo, el prototipo será escalado de modo de cumplir con los requisitos establecidos por el SAG para el posterior registro y protección de la variedad. Paralelamente, se subcontratará un estudio de mercado, que permita identificar y cuantificar los potenciales usuarios de la tecnología. Este insumo será utilizado para definir la posterior estrategia de comercialización.			

15.2 Conocimiento y experiencia para la protección de resultados			
15.2.1 La entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en protección a través de derechos de propiedad intelectual			
SI	**X**	**NO**	
Comente brevemente que formación o experiencia tiene sobre la materia			
Las tecnologías generadas por INIA son protegidas de acuerdo a su naturaleza a través de distintos mecanismos. Para ello, INIA cuenta con una Unidad de Propiedad Intelectual, la cual está encargada de gestionar los registros y la protección de las invenciones generadas por los investigadores del Instituto. Su propósito es detectar tempranamente las oportunidades de negocio para aquellas tecnologías con potencial de comercialización, y proteger las invenciones y creaciones intelectuales de INIA. Asimismo, entrega apoyo en la búsqueda de información científica y de patentes a nivel mundial, y proporciona apoyo a iniciativas vinculantes con otras instituciones públicas o privadas para facilitar la transferencia de información, comercialización de productos y creaciones intelectuales de interés para INIA. Implementa además la Política de Propiedad Intelectual, la cual contiene lineamientos en materia de protección, gestión de la Propiedad Intelectual y de transferencia tecnológica, con la finalidad de valorar, precisar y estimular el desarrollo del proceso investigativo al interior de la institución, asegurar su titularidad, la transferencia de los resultados y establecer el rol de los trabajadores e investigadores en dichas materias. A la fecha INIA ha presentado 28 solicitudes de patentes, 6 en Estados Unidos. De estas, 10 han sido otorgadas, dentro de las cuales destacan: • Mejoramiento Genético y Nuevas Variedades: Murtilla plant named ‘South Pearl-INIA’; Murtilla plant named ‘Red Pearl-INIA’; y Uso de la cepa CECT 11947 de Saccharomyces cerevisiae en la elaboración de vinos blancos y tintos. • Control de Plagas y Enfermedades: Sistema y dispositivo para perfeccionar una colmena o sistemas apícolas, permitiendo la sanitización, desparasitación de agentes biológicos y otras sustancias benéficas; Estación de cebo para el control y monitoreo de avispas chaqueta amarilla; y Método de obtención de un extracto químico de Chrysanthemun coronarium.			

15.2.2 En caso que la entidad postulante cuente con uno o más asociados, han definido algún tipo de acuerdo formal sobre la titularidad de los resultados protegibles por derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de estos.			
SI	**X**	**NO**	
En ambos casos comente su respuesta.			
La propiedad de los prototipos generados será compartida entre INIA y la Asociación Avellanas del Sur, en partes proporcionales a los aportes realizados. Esto quedará explicitado en un Convenio de Colaboración que será firmado previo a la ejecución del proyecto.			

15.2.3 Mecanismos de transferencia de los resultados al sector productivo (transferencia tecnológica)
Al término del proyecto, se obtendrá un prototipo varietal que deberá ser escalado de acuerdo a los requisitos definidos por el SAG para posteriormente, obtener y registrar una variedad nacional de avellano europeo, con atributos superiores y requeridos por el mercado. Una vez registrada la nueva variedad, se establecerá un contrato de multiplicación para lo cual se realizará una licitación abierta a nivel nacional. En este contrato se especificarán volúmenes de venta, protocolo de manejo, precios asociados y actividades mínimas de promoción y difusión que deberá llevar a cabo el multiplicador e INIA para facilitar el acceso de los productores del rubro a la nueva tecnología. Por su parte, INIA proveerá al multiplicador del material parental necesario, asegurando un estándar de calidad apropiado para la multiplicación factor clave para el éxito de la transferencia, y recibirá el pago de un royalty por concepto de unidades vendidas, el que será entregado directamente por el multiplicador. El porcentaje de royalty que será entregado a INIA será establecido al momento de formalizar el contrato de multiplicación.

16. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado[3] (RE)	Indicador de Resultados (IR)[4]				
			Nombre del indicador[5]	Fórmula de cálculo[6]	Línea base del indicador[7] (situación actual)	Meta del indicador[8] (situación final)	Fecha alcance meta[9]
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Prototipo varietal sin cáscara	Nº de prototipos varietales obtenidos	0	2	30-12-17
2	2	Protocolo de multiplicación documentado	Protocolo de multiplicación	Nº de protocolos de multiplicación	0	2	30-12-17
3	3	Nº de productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Productores informados	Nº de productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	0	500	30-12-17

[3] Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.
[4] Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.
[5] Indicar el nombre del indicador en forma sintética.
[6] Expresar el indicador con una fórmula matemática.
[7] Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.
[8] Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.
[9] Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

17. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA		
Hitos críticos[10]	**Resultado Esperado[11] (RE)**	**Fecha de cumplimiento (mes y año)**
Prospección y selección de clones superiores	Clones superiores seleccionados	Marzo de 2015
Caracterización asistida	Clones superiores caracterizados molecularmente	Marzo de 2015
Establecimiento in vitro	Clones superiores establecidos in vitro	Marzo 2015
Propagación in vitro	Clones superiores propagados in vitro	Julio de 2015- agosto 2016
Multiplicación por injerto tradicional y herbáceo	Clones superiores injertados	Agosto 2015- Agosto 2016
Crìa de injertos bajo condiciones controladas	Clones superiores injertados terminados	Agosto 2015-Marzo-2016
Establecimiento de huertos con clones superiores previamente seleccionados por INIA	Clones superiores establecidos en huertos de evaluación	Abril-Mayo 2015
Evaluación de clones superiores seleccionados previos al proyecto por INIA	Clones superiores evaluados (2 clones)	Mayo de 2015-marzo de 2017
Establecimiento de huertos con clones superiores seleccionados durante el proyecto	Clones superiores establecidos (al menos 10)	Abril-Mayo de 2016
Evaluación de huertos con clones superiores seleccionados durante el proyecto	Clones superiores evaluados (parámetros vegetativos y reproductivos)	Mayo de 2016 a Marzo de 2017
Evaluación de huertos con clones superiores post-proyecto	Clones superiores evaluados (con mayores antecedentes productivos)	Marzo 2017- marzo 2019

[10] 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.

[11] Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

18. MÉTODOS

Método objetivo 1: Obtener prototipos varietales de avellano europeo a partir de selecciones clonales de germoplasma presente en el territorio nacional

Selección clonal: se realizará a través de proyecciones y evaluaciones in situ de material vegetal de *Corylus avellana* introducido por los inmigrantes europeos y de la c.v población "Barcelona chilena, de los cuales se seleccionarán los mejores ejemplares en cuanto a rendimiento, calidad de la fruta y adicionalmente hábito de crecimiento de los árboles. Los lugares a visitar se seleccionarán en función de la orografía del terreno y a partir de información que tiene la Plataforma Frutícola de INIA-Carillanca de la presencia de avellanos antiguos y de huertos de la c.v población "Barcelona chilena, de asociaciones de productores de avellanos, empresas relacionadas al rubro, municipios, entre otras. Las prospecciones se realizarán a partir de la 3ª semana de marzo, época en que se aprecia aun bien la vegetación del árbol y que ya se podría recolectar una muestra de fruta.

Identificación de los árboles: los árboles se marcarán y se anotarán sus características vegetativas (porte, vigor)(según descriptores de UPOV, 1979), estado sanitario y finalmente se recogerá una muestra de frutos (100 avellanas).

Caracterización de las avellanas: los frutos se caracterizarán en el laboratorio de Frutales del Centro Regional INIA- Carillanca siguiendo algunos de los descriptores de la UPOV (1979): aspecto del fruto, tamaño, color, cantidad de estrías en la cáscara, tamaño de la cicatriz pistilar, rendimiento en grano. Adicionalmente se realizarán pruebas de aptitud al tostado (características de gran interés industrial) en horno a 115ºC por 15 minutos y caracterización fenólica mediante cromatografía líquida (HPLC) con detector (PDA). El contenido fenólico será analizado de extractos de semillas dado que estas son una importante fuente de componentes bioactivos y nutracéuticos para la prevención de enfermedades cardiovasculares y degenerativas (Solar et al: 2009).

Selección del material: atendiendo a estas características del fruto y a los datos vegetativos del árbol que se obtendrán in situ, se realizará una selección de los ejemplares superiores para priorizar su multiplicación, conservación y evaluación ex situ.

Caracterización asistida: como la expresión de estos caracteres morfológicos pueden tener una componente ambiental, se realizará una caracterización asistida por marcadores moleculares tipo microsatélites (Ferrura et al; 2009, Trabonco, 2009) en cuya expresión no participa el ambiente. Estos revelarán la existencia o no de polimorfismo a nivel del ADN (molécula que codifica la información genética) siendo su variación un reflejo de la diversidad existente.

Multiplicación: la multiplicación de los individuos superiores seleccionados se realizará a través de: **Injerto tradicional:** de los individuos seleccionados, se colectará material vegetal en receso en invierno (junio-julio), el cual se injertará a fines de invierno en taller sobre un portainjerto clonal Rootstock INIA- HRI(1), con calor localizado (27ºC) a nivel del punto de injerto por un período de 15 días con el fin de estimular la cicatrización de los tejidos y obtener un alto porcentaje de prendimiento de los injertos. Los materiales injertados, se desarrollarán bajo condiciones controladas en invernadero climatizado (Temperatura, humedad, fotoperíodo) y técnicas de manejo en vivero que faciliten la formación de la estructura productiva y acortando la fase improductiva del árbol (Ellena, 2012, 2013). Esta metodología permitirá obtener plantas terminadas en una temporada de crecimiento para su establecimiento en campo durante la segunda temporada del proyecto (otoño 2016) con plantas a raíz cubierta en contenedores.

Evaluación de clones: con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de los materiales de clones superiores seleccionados antes y durante el proyecto se realizarán los siguientes ensayos de evaluación:

a) **Ensayo 1. Evaluación de selecciones clonales superiores INIA realizadas previas al proyecto:** a partir del primer año (abril-mayo de 2015) serán establecidos ensayos de evaluación de materiales clonales pre-seleccionados por la Plataforma Frutícola (2 clones) sobre un portainjerto clonal HRI (1) en 4 sitios de plantación (Vilcún, Gorbea, Imperial y Galvarino) y plantas autoradicadas de estos materiales (Testigo), en un marco de plantación de 5x3m (667 plantas/ha). Los árboles serán conducidos en un sistema vaso arbustivo. Durante, la primera temporada, se inducirá la formación y desarrollo de la estructura productiva (4-5 ramas madres) ubicadas a 50cm desde el nivel del suelo. El desarrollo de la estructura, se inducirá mediante la aplicación de un plan de nutrición balanceado de acuerdo a la disponibilidad de nutrientes en el suelo de los respectivos sitios de plantación y requerimientos de las plantas (Bignami et al, 1999, Ellena et al: 2013). Adicionalmente, se realizará un programa de tratamientos foliares a base de macro, micronutrientes y hormonas (GA3, TDZ) con el fin de promover el crecimiento de los árboles. Con el fin de favorecer la entrada en producción no se realizarán podas de invierno, solo en verde para eliminar brotes mal ubicados y supernumerarios. Los ensayos, se establecerán asociados con 3 cultivares polinizadores (en un 12%) genéticamente y cronológicamente compatibles con los clones superiores seleccionados. En el caso que existan condiciones climáticas adversas para el proceso de polinización se efectuarán 2-3 tratamientos de polinización asistida durante el periodo de receptividad del estigma mediante un formulado en polvo seco desarrollado por INIA en el proyecto " Creación de un formulado en base a polen PolleNuts –INIA" (INIA-FIA PYT-2012-0052). **Evaluaciones:** a partir de la primera temporada se evaluarán parámetros vegetativos: hábito de crecimiento (muy erecto, erecto, semi-erecto, expandido, péndulo), vigor de los árboles (diámetro del tronco a 25cm desde el nivel del suelo), longitud de brotes laterales (cm), altura del árbol (m), densidad de ramas(escasa, media y densa), época de brotación (precoz, intermedia, tardía) y durante la 2ª, 3ª y 4ª temporada la fecha de cosecha (precoz, intermedia, tardía), floración masculina (muy precoz, precoz, intermedia, tardía y muy tardía), número de amentos, longitud de los amentos (cm), color de amentos, floración femenina (muy precoz, precoz, intermedia, tardía y muy tardía), color de estigmas, producción por árbol(kg), producción acumulada (kg), y algunas características de los frutos: peso del fruto, forma, número de frutos por grupo, longitud del involucro, color, índice de redondez ([anchura +espesor)/2]/ altura), calibre (mm), espesor de la cáscara (mm), calibre de la semilla (mm), peso de la semila (g), rendimiento al descascarado (%), pelado o blanching de la semilla (%) luego del proceso de tostado (%). Durante, el 2º y 3º año se evaluará la composición en ácidos grasos, contenido en aceite, proteína, fibra, vitamina E y caracterización fenólica a partir de extractos de semillas como anteriormente indicado.

b) **Ensayo 2. Evaluación de selecciones clonales superiores de antiguos materiales de *Corylus avellana* L, introducidos al centro sur y sur de Chile por la colonización europea y de la c.v población Barcelona chilena seleccionados durante el proyecto:** a partir de la segunda temporada (Abril-mayo 2016) se iniciará un estudio comparativo de los clones superiores seleccionados (al menos 10) injertados durante el primer año (septiembre de 2015)sobre el portainjerto clonal HRI

(1) y de materiales autoradicados in Vitro y criados bajo condiciones controladas en invernaderos climatizados durante el primer año del proyecto a objeto de inducir anticipación en la entrada en producción (Ellena, 2012, 2013). De acuerdo a estudios previos, al 2|° año materiales injertados han entrado en etapa reproductiva (Ellena, 2012). Los ensayos se establecerán en 4 sitios de plantación (Vilcún, Gorbea, Imperial y Galvarino) con diferentes condiciones agroecológicas como señalado para el Ensayo 1 lo que permitirá seleccionar nuevamente aquellos materiales que presenten las mejores características carpológicas y agronómicas. En el caso de los sitios de Imperial y Galvarino (pequeños productores) los huertos serán establecidos en forma asociada con cultivos anuales (rotaciones). **Evaluaciones:** en el ensayo se evaluarán distintos parámetros: como vigor (diámetro del tronco a 25 cm del suelo), producción por árbol (Kg) durante la 3ª temporada, algunas características del fruto: peso (g), calibre del fruto (mm), peso de la semilla (g), calibre de la semilla (mm), avellanas vanas (%), semillas con corazón negro (oxidación de la cavidad interna, %), blanching de la semilla (%), rendimiento al descascarado (%). Adicionalmente, a la 3ª temporada se determinará la composición en ácidos grasos, producción de aceite, caracterización fenólica y actividad antioxidante, fibra, proteínas y vitamina E. En la última temporada se contabilizarán durante todo el ciclo de reproducción: el número de flores cuajadas, número de frutos totales y el número de frutos comerciales.

Evaluaciones post-proyecto de clones superiores seleccionados: con el fin de disponer de mayores antecedentes sobre el comportamiento productivo y calidad de las avellanas, ambos ensayos se continuarán evaluando una vez finalizado el proyecto al menos 4 temporadas con fondos propios y aportados por los asociados y posibles fuentes externas de financiamiento. Estas evaluaciones, permitirán contar adicionalmente con datos del índice de precocidad productiva: ([sumatoria prod. Año 0 al 4º año)x 100]/ (Sumatoria del año 0 al año 8).

Método objetivo 2: Desarrollar una estrategia de multiplicación para el escalamiento comercial de los prototipos.

Multiplicación masiva: para la propagación masiva de los clones superiores seleccionados y acortar los tiempos de producción de las plantas a nivel comercial en al menos una temporada se estudiarán los siguientes métodos de multiplicación:

a) **Multiplicación in Vitro:** para la multiplicación in Vitro será necesario poner a punto un protocolo de multiplicación. Tanto para la producción a gran escala para plantas enraizadas in Vitro y ex Vitro (autoradicadas) como para propagación vía injerto herbáceo efectuado ex vitro (protocolo propuesto en el proyecto) se requiere de materiales provenientes de cultivo de tejidos in Vitro (brotes en fase de proliferación). **Desarrollo de protocolo para la obtención de material en proliferación para obtención de plantas autoradicas y injertos herbáceos:** con el objetivo de determinar una alta tasa de multiplicación y elevada calidad del material vegetal, en primera instancia será evaluado un protocolo eficiente para multiplicación in Vitro de los clones superiores, ajustando el medio de cultivo, particularmente en el tipo y concentración de macro, micronutrientes, vitaminas, carbohidratos, y hormonas promotoras del crecimiento (citoquininas) para medios sólidos y líquidos (bioreactores).

Etapa 0: acondicionamiento in Vitro de selecciones clonales superiores.

Fase1. Las plantas madres de los clones superiores seleccionadas serán manejadas bajo condiciones controladas en invernaderos climatizados a las cuales se les realizarán tratamientos de rejuvenecimiento de los tejidos mediante podas enérgicas y aplicación de hormonas (citoquininas, BAP) en dosis de 2mg/L a objeto de obtener material vegetal con mayor capacidad regenerativa in Vitro.

Fase 2: Termoterapia de plantas madres de clones superiores seleccionados: con el objetivo de eliminar posibles patógenos particularmente virus, el plantel madre será establecido en contenedores de 5l de capacidad con sustratos inertes esterilizados (Turba, vermiculita, perlita 1:1:1) y serán sometidas a tratamientos con calor (40ºC, 60%HR) por un periodo de 25 días, con fotoperíodo de 16:8 (horas) en la unidad de termoterapia de la Plataforma Frutícola de INIA-Carillanca. Para la determinación de la eficacia del tratamiento térmico en el control de virus del material tratado, será tomada y enviada una muestra de cada selección clonal al laboratorio de virología de INIA ubicado en el Centro la Platina para someterlas al test de Elisa que permite en un período corto medir un gran número de muestras.

Etapa 2: proliferación in Vitro de clones superiores.

Fase 0: obtención y acondicionamiento de material vegetal.

1.1. Lavado de material: se obtendrá material para multiplicación in Vitro de plantas madres injertadas de clones superiores seleccionados criados en invernadero climatizado y protegido con malla anti-áfidos con el fin de evitar contagio por virus. Se extraerán microestacas de 1cm de longitud, con una yema axilar en pleno desarrollo vegetativo durante la primavera (100) de cada clon que se introducirán en una solución de ácido ascórbico (150mg/L)(antioxidante), las que se mantendrán posteriormente durante 24 horas en una solución de agua destilada y esterilizada a objeto de evitar posteriores pérdidas por oxidación de los tejidos. En seguida, para bajar la carga de agentes contaminantes, el material será sometido a lavado con agua destilada y esterilizada (3 enjuagues) desinfectadas con jabón líquido anti-bacteriano (Lysoform al 1%) por 30 segundos y posteriormente se procederá a enjuagar inmediatamente el material con agua destilada esterilizada

(3 veces, por 5 segundos cada uno de ellos). En el último enjuague se agregará un antioxidante (PVP) en dosis de 2g/L (Ellena, 1998).

1.2. Desinfección superficial: en área estéril se evaluará un protocolo de desinfección con dos tiempos de exposición del tejido (Cuadro 1). Una vez concluidos los tiempos de exposición a cada desinfectante, se efectuarán 3 enjuagues con agua destilada estéril antes de colocar las microestaquillas en una solución de naturaleza anti-oxidante como ácido ascórbico (200mg/l) y ácido cítrico (200mg/l) o glutatión reducido (500 mg/l) bajo agitación en un matraz Erlemeyer (1l) (Ellena, 1998).

Cuadro 1. Tratamientos de desinfección superficial

Componente	Tiempo (T1)	Tiempo (2)
Etanol al 70%	5 seg	30seg
Hipoclorito de sodio al 3%	10 min	30 min
Cloruro de Mercurio al 0,5%	10min	20min
Etanol 70% y Thimerosal 0,05%	5 seg, 10 min	10 seg, 15 min
Nitrato de Plata al 0,5%	5 seg	10seg

Evaluación: % de explantes contaminados, % de explantes oxidadazos. En el experimento se utilizarán 30 brotes (unidad experimental) por tratamiento con 3 repeticiones, cada uno en un diseño de bloques al azar.

Duración de la fase: 1 semana.

Fase 1. Multiplicación o proliferación in Vitro.

Actividad 1. Establecimiento del material in Vitro: los explantes desinfectados, provenientes de material madre (Fase 0), serán divididos en segmentos de 10mm de longitud y cultivados por 5-7 días en tubos de ensayo de 26mm (20ml de substrato) (1 explante por tubo) con tapas Kap-uts Bellco, que permiten el intercambio gaseoso o placa Petri de 60mm (5 explantes por placa) sobre un medio DKW modificado, libre de hormonas, cefotaxine (antibiótico, 0,1%) y con niveles reducidos de nutrientes, particularmente de N (50%) para una adecuada brotación de yemas. Lo anterior, con el objetivo de acondicionar el material a proliferar bajo condiciones asépticas y controladas y a su vez liberar hacia el medio de cultivo una cantidad importante de fenoles, para luego trasplantar los explantes en un nuevo medio fresco de proliferación para evitar oxidación de los tejidos.

Duración fase: 2 semanas

Actividad 2. Multiplicación del material in Vitro: con el fin de estimular la formación de nuevas yemas, los explantes serán cultivados en un medio DKW modificado, con 0,01 mg de auxina (IBA), suplementado con 100 mg/l de myo-inositol, 200 mg/l glicina, 100 mg/l ácido nicotínico, 100mg/l tiamina en vasos de 250ml con 20 ml de medio de cultivo (Yu y Reed, 1995, 1995). Se adicionará un compuesto gelificante (Gelrite, 2g/l). El medio de cultivo será auto clavado a 121Cº por 20 minutos. El pH del medio será ajustado a 5,7 con Na (OH) y HCL.

Experimento Nº1

Se efectuará un ensayo en un medio de cultivo sólido para evaluar el efecto de las fuentes de citoquininas y otros compuestos que favorecen la formación de yemas adventicias y estimula el desarrollo de los ápices yemarios, en 3 dosis cada una de las fuentes, sobre la tasa de

proliferación y calidad del material vegetal del explante. Los tratamientos se detallan a continuación en cuadro 2.

Cuadro 2. Efecto de fuentes de citoquininas y compuestos similares sobre la tasa de proliferación y calidad del material vegetal.

Compuesto	**Fuente**	**Dosis**
Citoquinina	BA, Ze, 2iP, 6-Aminopurina	0,5, 1,5, 2 mg/l

Una vez implementados los tratamientos, los explantes serán colocados en cámaras de crecimiento (22-24ºC y fotoperíodo de 16/24 (horas) con intensidad luminosa de 30-40 umol m-2s-1 provista por lámparas fluorescentes fría blanca (Osram y Sylvana) en un período de 22-25 días.
Evaluación: se llevarán a cabo las siguientes mediciones: longitud de brotes (mm), número de brotes por explante, porcentaje de brotes con presencia de vitrecencia.
Una vez proliferado el material, los explantes serán repicados bajo condiciones asépticas en cámara de flujo laminar a un medio de cultivo fresco DKW modificado, como descrito anteriormente. El ciclo de esta operación de trasplantes será repetido cada 22 a 25 días.
Duración de la fase: 45-50 días.

Experimento 2: con el fin de evaluar el efecto de un medio líquido sobre la tasa de multiplicación, calidad del material vegetal (brotes) y puesta a punto de una técnica de producción masiva de plantas de avellano europeo se efectuará un ensayo de proliferación en un medio líquido con inmersión temporal de los tejidos en el medio de cultivo. Para ello, se diseñará un bioreactor adaptado para avellano.
Material vegetal: como material vegetal de partida se utilizarán al menos 2 clones superiores seleccionados cultivados in Vitro, en fase de proliferación de un medio DKW modificado y semi sólido provenientes del Laboratorio de Cultivos de Tejidos de la Plataforma Frutícola de INIA Carillanca.
Sistema de inmersión temporal(SIT): estarán compuestos por dos contenedores transparentes de polipropileno factible de auto clavar de 10 litros de capacidad, uno para el crecimiento de los explantes y el otro como reservorio de medio de cultivo (Basail, 2011).
Multiplicación de brotes: para la multiplicación de brotes se determinará el efecto del volumen de medio de cultivo por explante y la densidad de inoculación de los SIT sobre el coeficiente de multiplicación y otras variables morfológicas. Se considerará como explante un brote individual de aproximadamente 2cm de longitud y tres hojas abiertas, sin decapitar. Se incubarán 60 explantes por contenedor de cultivo (SIT), los cuales serán colocados en primera instancia en tubos de ensayos de 15 milímetros de diámetro donde se les adicionará un medio de cultivo semi-sólido de crecimiento bacteriológico donde permanecerán por un tiempo de 72 horas con el fin de observar la presencia de microorganismos contaminantes.
Determinación del efecto del volumen de medio de cultivo en sistema SIT: para determinar el efecto del volumen de medio de cultivo por explante se utilizarán cinco tratamientos: 20 ml (control), 30, 40, 50 y 60ml/explante. Como medio de cultivo basal se empleará el propuesto por Driver y Kuniyuki (DKW, 1984), modificado con 0,01 mg/l auxina (IBA), suplementado con 100 mg/l de myo-inositol, 200 mg/l de glicina, 100 mg/l ácido nicotínico, 100 mg/l tiamina, 2,0 mg/l BAP, 30,0 g/l de sacarosa, 100,0 mg/l de ácido ascórbico y 1,5 mg/l de paclobutrazol (PBZ). Además, se estudiarán cinco densidades de explantes : 20 (control), 40, 60, 80, y 100 explantes/frasco de cultivo. Se utilizará el medio de

cultivo antes mencionado con un volumen de 40 ml/explante.
En ambos experimentos se utilizará un tiempo de inmersión de 10 minutos a una frecuencia de tres horas.
Evaluaciones: se realizará a los 21 días de cultivo, donde se evaluarán las siguientes variables: coeficiente de multiplicación, largo del explante (cm), número de hojas activas, grado de oxidación (según escala de Novak et al; 1994). Se realizarán 3 repeticiones por tratamiento.
El coeficiente de multiplicación se calculará de acuerdo a la siguiente forma:
CM= Número de explantes obtenidos en el contenedor de cultivo a los 21 días/número de explantes adicionados al contenedor de cultivo a los 21 días.

Todos los tratamientos serán colocados en cámara de crecimiento a 25-27ªC con una densidad de flujo de fotones fotosintéticos (DFFF) de 62-68 umolm-2s-1 y fotoperíodo de 16 horas de luz y ocho de oscuridad.

1.3. Enraizamiento: con el fin de bajar los costos de producción de las plantas por concepto de mano de obra especializada, medios de cultivo, para el enraizamiento in Vitro se propone un protocolo para enraizar ex -vitro los materiales (brotes provenientes de la fase de proliferación). Para ello, se implementará un ensayo para estudiar el efecto de diferentes fuentes y dosis de auxinas. Los tratamientos a estudiar serán tipos de auxinas (IAA, IBA, y NAA) en diferentes concentraciones (0, 200, 500 y 1.000 ppm). La base de microestaquillas de 3.4cm de longitud serán bañadas con los tipos y concentraciones de auxinas previamente señaladas por un periodo de un minuto. Se utilizarán 30 micro-estaquillas uniformes divididas en 3 replicas de 10 plantas cada una, que serán usadas para cada combinación experimental. Luego, las micro-estacas serán establecidas en contenedores pequeños de 10cm de altura y 6,5cm de diámetro en un substrato de turba, perlita y vermiculita (1:1:1). Una vez plantados, será aplicada una solución fungicida (benomilo, 0,05%) sobre la superficie del substrato con el fin de prevenir posibles ataques de hongos. Posteriormente, los contenedles con las plántulas serán ubicados debajo de un micro -túnel de 240cm de longitud, 100cm de ancho y 95 cm de altura cubierto de plástico con 50% de sombreamiento provisto de un sistema de calefacción basal (25ºC) a objeto de estimular la emisión de raíces. Las microestaquillas para el proceso de enraizamiento permanecerán por un período de 4 semanas bajo este sistema. El micro túnel se ubicará dentro de un invernadero climatizado. Adicionalmente, estará provisto de un sistema de riego por nebulización ubicado bajo el túnel para reducir temperatura y mantener la humedad (HR 100% en la mañana y 70% en el día), con fotoperíodo de 16 horas de luz/8 horas de oscuridad y una intensidad luminosa de 20-40 umolm-s. Después de las 4 semanas las plántulas serán extraídas del substrato de enraizamiento para su evaluación y posterior trasplante a contenedores de 1l en un substrato de Turba, vermiculita, perlita, fertilizada con macro y micronutrientes de lenta liberación para su posterior desarrollo en invernadero climatizado (temperatura, 25CºC, Humedad relativa 70% y fotoperiodo de 16/8horas).

Evaluaciones: los parámetros a evaluar serán los siguientes: frecuencia de enraizamiento, porcentaje de sobrevivencia luego de la aclimatización, altura de planta, número de hojas, diámetro del brote, longitud de raíces, clase de raíces. La altura de la

planta será determinada desde la base a la parte terminal de la hoja más larga. El diámetro del brote será medido con un pie de metro digital en la base del brote. La longitud de la raíz será determinada desde la base de la raíz al tope de la raíz más larga. La "performance" de la raíz será clasificada dentro de cinco grupos de acuerdo a Riyadi y Sumaryono (2010), como se detalla a continuación:

Clasificación de raíces
Clase 1: plántulas sin raíces
Clase 2: plántulas con una raíz primaria y sin raíces secundarias
Clase 3: plántulas con una raíz primaria y muchas raíces secundarias
Clase 4: plántulas con dos o más raíces primarias y sin raíces secundarias
Clase 5: plántulas con dos o más raíces primarias y muchas raíces secundarias

1.4.Desarrollo y terminado de plantas en invernadero: con el objetivo de estimular el desarrollo de las plantas y alcanzar un tamaño adecuado en altura, diámetro del eje principal y buen desarrollo radicular, estas serán manejadas en contenedores de 1l de capacidad como anteriormente señalado bajo condiciones controladas en invernadero climatizado (T: 25ºC, HR: 70-75%, DDFF: y Fotoperíodo de 16/8 horas). El periodo de crecimiento en invernadero será de aprox 8 meses para luego someter las plantas a un período de 30 días en sombreamiento para endurecimiento de tejidos y posteriormente a baja temperatura en cámara de frío (0-7ºC) durante 90 días para quebrar la dormancia. El ciclo completo para la obtención de una planta terminada será aproximadamente de 11-12 meses, respecto a los 24 meses de un sistema tradicional actualmente empleado a nivel comercial.

b) **Multiplicación por microinjerto:** con el fin de contar con material propagado en forma masiva y menores costos y mejor calidad de plantas respecto a los sistemas tradicionales de multiplicación in vivo (acodo de montículo, injerto tradicional) y micropropagación tradicional se evaluará la factibilidad de emplear técnicas de microinjertos herbáceos a través de utilización de portainjertos propagados in Vitro y in vivo. Para ello, se realizarán los siguientes experimentos:

Experimento 1: evaluación de la técnica de microinjertos herbáceos a partir de brotes micropropagados y portainjertos propagados in Vitro no enraízados.

Este protocolo permitirá realizar el proceso de microinjertación, enraizamiento y ambientación o aclimatado en forma simultánea y contar con plantas libre o baja emisión de hijuelos (materiales seleccionados por este carácter). Adicionalmente, los portainjertos (selección –INIA, HRI-1) que se utilizarán presentarán menor vigor. Lo anterior, permitirá contar con árboles de menor tamaño para el establecimiento de huertos con clones superiores en mayor densidad de plantación.

Como material de injerto se utilizarán brotes de clones superiores seleccionados (2 clones) de 2-4cm de longitud sobre portainjertos clonales desarrollados por INIA de 2-3cm de longitud (material no enraizado). Ambos materiales (brotes y portainjerto) serán fijados a través de un cable eléctrico (elástico) o con un gel de alginato bajo condiciones asépticas en una campana de flujo laminar. Luego de haber realizado la operación del

injerto, la base del portainjerto será tratada en una solución de auxina de: 0, 500 y 1.000 ppm de ácido indol butírico (IBA) por 5 y 10 segundos. Enseguida, las plántulas serán establecidas en pequeños contenedores en un substrato de turba, perlita y vermiculita (1:1:1) bajo un micro-túnel como anteriormente descrito. Una vez que las plántulas presenten raíces (4 semanas aprox) serán transplantadas a contenedores de 1l de capacidad en un sustrato similar al descrito con anterioridad. Estos materiales, serán manejados bajo condiciones controladas en invernaderos climatizados y con un programa de fertilización al suelo (fertilizantes de lenta liberación (Macro y micronutrientes) y fertilización de bioestimulantes radiculares.

Desarrollo y terminado de plantas: los injertos herbáceos serán criados bajo condiciones ambientales controladas en invernaderos climatizados como previamente descrito durante un periodo de 6-7 meses y luego sometidos a un proceso de ambientación y endurecimiento de la madera por 30 días bajo un sistema de sombreamiento (50%) que permita contar con plantas con tejidos suficientemente lignificados para poder ser llevados a campo. Luego, por un periodo de aproximadamente 90 días las plantas se someterán a bajas temperaturas (0-7ºC) en cámaras de frío con el fin de romper la dormancia y permitir una buena brotación de las yemas en primavera (septiembre) después de su establecimiento en campo. El ciclo completo para la obtención de una planta terminada será de 10-11 meses comparado con el sistema tradicional utilizado actualmente en viveros comerciales que requieren alrededor de 24 meses para obtener una planta terminada. Adicionalmente, este tipo de plantas, anticipa su entrada en producción entre 1-2 años dependiendo del cultivar (Ellena et al; 2012, Ellena et al; 2013) y producción y cantidad de amentos (producción de polen) para el caso de las variedades polinizadoras con diferencias estadísticamente significativas respecto a plantas auto-radicadas en forma convencional.

Evaluaciones: los parámetros a evaluar serán los siguientes: porcentaje de injertos herbáceos con prendimiento y respectiva frecuencia de enraizamiento de las microestaquillas, porcentaje de sobrevivencia luego de la aclimatación del material, altura de planta, diámetro del eje sobre el punto de injerto (mm), peso seco de planta (g),número de hojas, longitud de raíces (cm).

Método objetivo 3:
Con el propósito de difundir las tecnologías no apropiables del proyecto se efectuarán actividades masivas de difusión, que incluirán a los beneficiarios directos (64 agricultores) de la Sociedad Avellanos del Sur, pequeños productores de la Asociación Folilco (50) y indirectos del proyecto (60 productores, 30 extensionistas). Se realizarán seminarios (2) a partir del 2 y 3 año, cuyas actividades se realizarán en dependencias del Centro Regional de investigación INIA-Carillanca en el auditórium y posteriormente se visitará en terreno la unidad experimental para mostrar a los productores los avances de la investigación. Adicionalmente, se visitarán laboratorios y invernaderos con el fin de mostrar el proceso de multiplicación del material con nuevas tecnologías. Entre el 2 y 3 año, se llevarán a cabo 4 talleres práctico-teóricos en las unidades experimentales y demostrativas para capacitar a los pequeños productores en el manejo agronómico de los clones superiores seleccionados tanto en sistema "tradicional" de establecimiento del huerto como bajo un sistema mixto cultivo-arbóreo de elevada sostenibilidad diseñado para pequeños productores como anteriormente mencionado. También a partir del 3 año se efectuarán días de campo (4), uno en la localidad de Vilcún, en el Centro Regional INIA-Carillanca y los otros 3 en las comunas de Gorbea, Imperial y Galvarino con el fin de dar a conocer los resultados del comportamiento vegetativo y inicios de la etapa de producción de los huertos experimentales establecidos tanto de los materiales seleccionados previos al proyecto como aquellos durante el proyecto mismo. Se contempla la edición de un manual técnico para dar a conocer a los productores, inversionistas, extensionistas, asesores, alumnos de agronomía, ingeniería agrícola, técnicos agrícolas y nuevos emprendedores las características de los clones superiores, comportamiento agronómico, manejos y resultados alcanzados durante el transcurso del proyecto. Este material bibliográfico, será distribuido durante el seminario del 3° año junto a la ceremonia de cierre del proyecto como también durante los días de campo (3°año) y además se encontrará disponible a la comunidad en la red de bibliotecas de INIA, Universidades que imparten las carreras de Agronomía, Ingeniería Agrícola, Técnico Agrícola y peritos agrícolas a nivel nacional. Además, se hará entrega de estos manuales en las bibliotecas municipales de los 30 municipios de la región de la Araucanía con el fin que estén disponibles para los hijos de pequeños productores, extensionistas del Proder y Prodesal y profesores rurales. Además, se tiene contemplado la presentación a congresos nacionales e internacionales para dar a conocer a la comunidad científica los avances logrados en el proyecto. Finalmente, se pretende que productores y parte del equipo de trabajo del proyecto participen en una feria agroalimentaria internacional con el fin de dar a conocer la calidad de la fruta y productos procesados derivados de los nuevos clones superiores seleccionados y establecer lazos con potenciales poderes compradores.

19. ACTIVIDADES

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Prospeccion de huertos de avellana chilena, desde la región del Maule a Los Lagos.
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Identificación, caractarización de árboles: Mediciones de productividad y calidad.
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Selección y recolección de material por INIA
2	2	2 Protocolo de multiplicación documentado	Propagación de material seleccionado por INIA.
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Establecimiento 1: Ensayo con 4 clones previemente seleccionados preproyecto en INIA Carillanca
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Manejo agronómico 1: de 4 clones previamente seleccionados
2	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Propagación de material seleccionado por INIA.
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Establecimiento 2: Ensayos en campo con material seleccionado por INIA en 4 condiciones agroecológicas.
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Manejo Agronómico 2: de los ensayos establecidos con material seleccionado por INIA
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Continuación Manejo agronómico Establecimiento 1
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	*Evaluación del comportamiento agronómico de los 4 clones seleccionados.*
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	*Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados*
2	2	2 Protocolo de multiplicación documentado	Puesta a punto de protocolo de multiplicación de 4 clones seleccionados en establecimiento 1
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Ejecución de día de campo y taller.

1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Manejo agronómico de los ensayos para establecimiento 1
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Evaluación del comportamiento agronómico de los 4 clones seleccionados
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Manejo agronómico del ensayo establecimiento 2 .
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Evaluación del comportamiento agronómico de los clones seleccionados establecimiento 2
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados
2	2	2 Protocolo de multiplicación documentado	Puesta a punto de protocolo de multiplicación de clones seleccionados establecimiento 2
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Ejecución de día de campo 2
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Ejecución de seminario.
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Presentación en congreso científico nacional e internacional.
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Presentación en feria.
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Evaluación del comportamiento agronómico de los clones seleccionados establecimiento 2
1	1	Al menos 1 prototipo varietal para el mercado con y sin cáscara	Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados
2	2	2 Protocolo de multiplicación documentado	Puesta a punto de protocolo de multiplicación de clones seleccionados establecimiento 2
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Edición y distribución de Manual.
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Ejecución de día de campo y taller.
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Ejecución de seminario.

3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Presentación en congreso científico nacional e internacional.
3	3	150 productores que conocen el comportamiento de cada prototipo	Presentación en feria.

20. CARTA GANTT

Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2015											
			Trimestre											
			1			2			3			4		
1	1	Prospeccion de huertos de avellana chilena, desde la región del Maule a Los Lagos.			X	X	X							
1	1	Identificación, caractarización de árboles: Mediciones de productividad y calidad.				X	X	X		X				
1	1	Selección y recolección de material por INIA				X	X	X						
2	2	Propagación de material seleccionado por INIA.								X	X	X		
1	1	Establecimiento 1: Ensayo con 4 clones previemente seleccionados preproyecto en INIA Carillanca				X								
1	1	Manejo agronómico 1: de 4 clones previamente seleccionados					X	X		X	X	X	X	X
Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2016											
			Trimestre											
			1			2			3			4		
2	**1**	Propagación de material seleccionado por INIA.	X	X	X	X								
1	**1**	**Establecimiento 2:** Ensayos en campo con material seleccionado por INIA en 4 condiciones agroecológicas.				X	X							
1	**1**	**Manejo Agronómico 2:** de los ensayos establecidos con material seleccionado por INIA					X	X	X	X	X	X	X	X
1	**1**	**Continuación Manejo agronómico Establecimiento 1**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	**1**	*Evaluación del comportamiento agronómico de los 4 clones seleccionados.*					X	X	X	X	X	X	X	
1	**1**	*Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados*					X	X	X	X	X	X	X	
2	**2**	**Puesta a punto de protocolo de multiplicación de 4 clones seleccionados en establecimiento 1**					X	X	X	X	X	X	X	X
3	**3**	Ejecución de día de campo y taller										X	X	X
Nº OE	**Nº RE**	**Actividades**	**Año 2017**											
			Trimestre											
			1			**2**			**3**			**4**		
1	**1**	**Manejo agronómico de los ensayos para establecimiento 1**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	**1**	Evaluación del comportamiento agronómico de los 4 clones seleccionados					X	X	X	X	X	X	X	X
1	**1**	Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados					X	X	X	X	X	X	X	X
1	**1**	**Manejo agronómico del ensayo establecimiento 2 .**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1	**1**	Evaluación del comportamiento agronómico de los clones seleccionados establecimiento 2					**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
1	**1**	Determinación de la calidad de la fruta producida por los clones seleccionados					**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
2	**2**	**Puesta a punto de protocolo de multiplicación de clones seleccionados establecimiento 2**					**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3	**3**	Edición y distribución de Manual.							**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3	**3**	Ejecución de día de campo y taller.										**X**	**X**	**X**
3	**3**	Ejecución de seminario.										**X**	**X**	**X**
3	**3**	Presentación en congreso científico nacional e internacional.								**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3	**3**	Presentación en feria.								**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
1	**1**	**Manejo agronómico de los ensayos para establecimiento 1**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

21. INDICADORES DE IMPACTO						
Selección de indicador[12]	**Indicador**	**Descripción del indicador[13]**	**Fórmula del indicador**	**Línea base del indicador[14]**	**Meta del indicador al término de la propuesta [15]**	**Meta del indicador a los 4 años de finalizado la propuesta [16]**
	Ventas	Incremento de ventas por mayor productividad.	%/año		0	50%
	Costos		$/unidad			
	Empleo		Jornadas hombre/año			
	Otro Precio de venta	Incremento de precio de venta por mayor calibre.	USD$/kg		0	0,5
		Incremento de fruta con calibre superior a 19mm para mercado con cáscara	Especificar	10%		20%
		Aumento de rendimiento al descascarado		40%		50%
		Nº de hectáreas plantadas		7.000		10.000

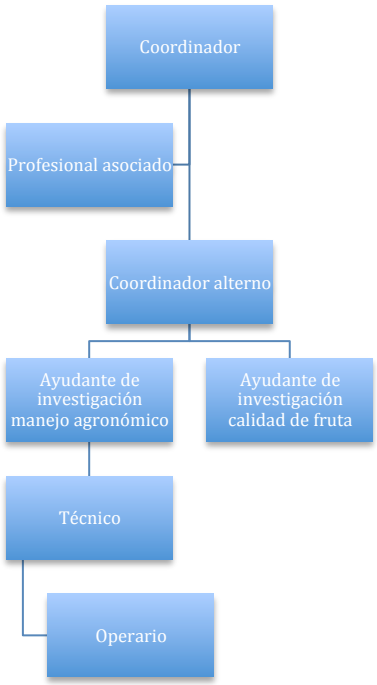
[12] Marque con una X, el o los indicadores a medir en la propuesta.
[13] Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en la propuesta.
[14] Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.
[15] Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la propuesta.
[16] Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 2 años de finalizado la propuesta.

22. ORGANIZACIÓN

22.1 Organigrama de la propuesta

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

Para la realización de esta propuesta, INIA se propone la siguiente estructura:



Coordinador principal: estará a cargo de gestionar, controlar y monitorear la ejecución de las actividades globales del proyecto, así como los recursos utilizados y los resultados logrados, para lo cual programará permanentemente reuniones de gestión con el equipo del proyecto, tomando acciones correctivas en caso necesario. Asimismo, estará a cargo de la relación con cada uno de los socios, programando reuniones semestrales de gestión estratégica del proyecto.

Coordinador alterno: estará a cargo de asesorar al coordinador principal y suplir sus funciones en caso necesario. Además, estará a cargo de la edición de las distintas herramientas de difusión y transferencia que sean elaboradas. Finalmente, estará a cargo de la elaboración de los informes técnicos y financieros que sean solicitados por la fuente.

Ayudante de investigación: estará a cargo de ejecutar actividades específicas de su especialidad y asesorar al coordinador y coordinador alterno en su planificación y control.

Técnico: estará a cargo de ejecutar actividades específicas de su especialidad, ya sea en campo o laboratorio, de acuerdo a lo indicado por el investigador respectivo.

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

El equipo de trabajo de la Plataforma Frutícola " Frutas del Sur" de INIA (www.frutasdelsur.cl). Esta unidad de INIA Carillanca, localizada en la comuna de Vilcún, región de la Araucanía, impulsa y promueve el desarrollo de la fruticultura, con el fin de transformar al sur de Chile en una potencia frutícola de clima templado frío. El trabajo de la Plataforma ha sido establecer alianzas entre actores público y privados con el objetivo de desarrollar Proyectos Frutícolas innovadores, que permitan generar Investigación-Desarrollo –Innovación (I+D+I) para ser incorporados dentro del continuo proceso de innovación de las empresas agrícolas y otras relacionadas, particularmente del sur de Chile y de esta manera fortalecer la competitividad de la industria frutícola en el sur del país. El equipo de trabajo está compuesto por un investigador líder en frutales, particularmente de nuez con estudios de postgrado (doctorado) en Italia en avellano europeo y castaño, 1 gestor tecnológico y 3 profesionales especialistas en fruticultura de clima templado frío, 1 especialista en alimentos funcionales y encargada de laboratorio de Fruticultura y Biotecnología, 1 ayudante de investigación en frutales y 1 ayudante de investigación de laboratorio. En el contexto de esta Plataforma, INIA se encuentra ejecutando 3 proyectos de investigación, destacando el proyecto INIA-FIA " "Modernización del cultivo del avellano europeo a partir del desarrollo de portainjertos clonales (Hazel Rootstock INIA) que permitan reducción de vigor y el manejo de huertos en alta densidad para superar el potencial de rendimiento, este proyecto se complementa con la presente propuesta debido a que las selecciones de clones superiores (prototipos) se injertarán sobre estos portainjertos clonales que permitirán una anticipación en la entrada en producción y aumentar los niveles productivos de los prototipos. Además, se esta llevando a cabo un proyecto de difusión y transferencia tecnológica con aportes de CORFO, en el rubro arándanos. Adicionalmente, se coordinan 2 GTT con pequeños productores, uno en avellano europeo y otro en berries y apoyo técnico a pequeños productores de cerezas de la comuna de Melipeuco y de maqui a pequeños productores de Imperial y Galvarino (Folilko). Junto a ello, la Plataforma Fruticola recibe visitas en sus unidades demostrativas y de investigación, particularmente medianos y pequeños productores donde se les capacita mediante talleres práctico-teóricos en nuevas alternativas frutícolas, sistemas de conducción, sistemas integrados de producción (cultivo-arbóreo) en rubros como avellanos, castaños, cerezos, maqui, frambuesas y arándanos.

22.3 Describir las responsabilidades del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizar el siguiente cuadro como referencia.				
1	Coordinador principal		**4**	Técnico
2	Coordinador alterno			
3	Ayudante de investigación			
Nº Cargo	**Nombre persona**	**Formación/ Profesión**	**Describir claramente la función en la propuesta**	
1	Miguel Ellena D.	Ingeniero Agrónomo, Dr.	□ Gestión general del proyecto. □ Control, seguimiento y monitoreo. □ Definición de acciones correctivas. □ Relación con socios. □ Realización de reuniones de gestión con equipo y socios.	
2	Carolina Contreras	Ingeniero Agrónomo	□ Reemplazo de coordinador principal. □ Elaboración de manual. □ Coordinación de actividades de difusión y transferencia. □ Elaboración de informes técnicos y financieros.	
3	Paola Sandoval	Ingeniero Agrónomo	□ Apoyo a establecimiento y manejo de ensayos. □ Evaluación de rendimiento. □ Registro de datos.	
4	Felipe Marchant	Ingeniero (E) Agrícola	□ Implementación de ensayos. □ Registro de datos.	

22.4 Describa las competencias de servicio de terceros[17], (si los hubiere), para abordar los requerimientos de la propuesta.
Para la ejecución de la propuesta, se contempla la subcontratación de: - Servicio de injertación: requerido para multiplicar los clones superiores seleccionados y acelerar su proceso de desarrollo para establecerlo en campos de evaluación. - Servicio de secuenciación: se requiere para secuenciar genéticamente los clones superiores seleccionados de modo de conocer su origen genético, particularmente los grupos alélicos que permitirán seleccionar los cultivares polinizantes para dichos clones.

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

Actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar
Servicio de injertación	Por definir.
Servicio de secuenciación	Por definir.

[17] Se entiende por terceros quienes no forman parte del equipo técnico de la propuesta.

ANEXO :

Antecedentes bibliográficos

Agostino Tombesi, Farinelli D y Tombesi S. La varietà peri l progresso della coltura del nocciolo (2010). Corylus & Co, N1-2010, p. 7-17

Bassil (2001). Establishment of photomixotrophic culture for raspberry micropropagation in Temporary Inmersion Bioreactors. Scientia Horticulturae 160: 49-53

Bignami C; De Salvador R Y Stramboli G (1999). Aspettiagronomici e prospettive di valorazzazione della coricoltura italiana.Frutticoltura N| 11, p.16-27.

Caboni E, Frattarelli, M, Giorgini M, Memeghini M y Damiano C (2008). Improving micropropagation of Hazelnut Italians cultivars through temporary inmersión system.

Driver JA y Kuniyuki A. H (1984). In vitro propagation of Paradox walnut rootstock. HortScience 19: 507-509.

Ellena M (1998). Aspetti fisiologici e biochimici associate al processo rizogenetico del Castagno da frutto e nocciolo. Dotttorato di Ricerca Ciclo X, Universitá di Bologna, Dipartimento di Colture Arboree, Italia p. 157.

Ellena M, Sandoval P, Gonzalez A, Anders G (2012). Prospection of Hazelnut germoplasm (Corylus avellana L) in the Araucania región, South of Chile. 8 th International Congress on Hazelnut, 19 th-21 th March 2012, Temuco, Araucanía Región, Chile p. 94.

Ellena M, Sandoval P, Gonzalez A, Jequier J, y Contreras M (2012). Preliminary results of some nut characteristic within hazelnut "Chilean Barcelona" cultivar in south Chile. 8th International Congress on Hazelnut, 19 th-21thMarch 2012, Temuco, Araucanía Region, Chile, p. 76.

Ellena M (2012) Phisiological and Biochimical aspects associated with the rizogenetic of Hazelnut (Corylus avellana L), 8th International Congress on Hazelnut , 19 th-21th March2012, Temuco, Araucanía Region, Chile, p. 85.

Ellena M, Sandoval P, Azocar G (2012). Effect of type of propagation on earlines of flowering and fruting in Tonda di Giffoni and Daviana cultivars. 8th International Congress on Hazelnut, 19th-21 th March2012, Temuco, Araucania, region, Chile, p. 91.

Ellena M, (2013. Avellano Europeo: establecimiento y formación de la estructura productiva. Boletín INIA N° 274, p. 202.

Lagerstedt, H.B. (1984). Hot callusing pipe speeds up grafting. American Nurseryman, October 15: 113-115

Lagersted, H. 1993. Newberg and Dundee, two new filbert roostocks. Proc. Nut Growers Soc of Oregon. Washington and British Columbia 78: 94-101.

Limongelli F, Piccirillo P (2202). Selezione clonale della cultivar Tonda di Giffoni 2º Convegno Nazionale del Nocciolo. Atti Nº 24: 149-155.

Loreti F, Morini S y Lugli S (2007). Prospettivi di rinnovamento degli impianti, propagazione vivaistica e sicurezza genetic-sanitaria . Nuove Frontieri dell´Arboricoltura Italiana, p. 387-405.

Monastra F, Raparelli E y Famigliulo R (1997). Clonal selection od Tonda Gentile Romana. Acta Hort. 445: 39-44.

Preziozi P y Cartechini A (1997). Indagini preliminari su alcune caratteristiche merceologiche di alcuni cloni della cultivar di nocciolo Tonda Romana. Atti del Convegno " Il miglioramento della coltura del Mandorlo e del nocciolo" 67-81 Messina, 29-30 novembre.

Rovira M, Tous J; Hermoso, JF, y Romero (2012). Performance of eleven hazelnut cultivarsfrom different countries in Tarragona (Spain). 8th International Congress on Hazelnut, 19th-21th March 2012, Temuco, araucania Region Chile, p. 20.

Solar A. y Stampar F (2008). Inter- year variability of pomological traits evaluated in different hazelnut cultivars in nSlovenia. Proccedings of the VII th International Congress on Hazelnut, 23-27 junio, Viterbo, Italy, p. 169-172.

Tous J, Romero A, Plana J, Rovira M, y Vargas F (1997). Perfomance of Negret hazelnut cultivar on several rootstocks. Acta Hort. 445-433-439.

Valentini N, Marioni D, Botta, R, y Me (2001). Cloni della cultivar Tonda Gentile delle Langhe a confronto: risultati di cinque anni di oosservazioni Frutticoltura 10: 67-71.

UPOV (1979). Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogenety and stability. Hazelnut (Corylus avellanal & Corylus maxima Mill). TG/71/3, 19pp.

Yu X y Reed B. M (1995). A micropropagation system for hazelnuts (Corylus species). Hort Science 30 (1): 120-123.