



**FORMULARIO DE POSTULACIÓN
ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN AGRICULTURA
SUSTENTABLE
2015-2016**

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA..... | 5 |
| 1. NOMBRE DE LA PROPUESTA | 5 |
| 2. SECTOR, SUBSECTOR Y RUBRO EN QUE SE ENMARCA LA PROPUESTA | 5 |
| 3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA | 5 |
| 4. LUGAR DEL PAÍS EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA | 5 |
| 5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA | 5 |
| Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel “Memoria de cálculo de aportes 2015-2016” | 5 |
| 6. CUADRO DE COSTOS TOTALES CONSOLIDADO | 6 |
| SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES..... | 7 |
| 7. ENTIDAD POSTULANTE..... | 7 |
| 8. ASOCIADO (S) | 8 |
| SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA..... | 11 |
| 9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE | 11 |
| 9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante | 11 |
| 9.2. Representante legal de la entidad postulante | 11 |
| 9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante | 12 |
| 9.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado relacionados con la temática de la propuesta. | 12 |
| 9.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente)..... | 12 |
| 10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)..... | 14 |
| 10.1. Asociado 1 | 14 |
| 10.2. Representante legal del(os) asociado(s) | 15 |
| 10.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s) | 17 |
| 11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA..... | 19 |
| 11.1. Marque con una X si el coordinador de la propuesta pertenece o no a la entidad postulante ... | 19 |
| 11.2. Reseña del coordinador de la propuesta | 19 |

| | |
|--|----|
| 11.3 Indique la vinculación del coordinador con la entidad postulante en el marco de la propuesta. . | 20 |
| 12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA | 21 |
| 13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA | 22 |
| 13.1 Objetivo general | 22 |
| 13.2 Objetivos específicos..... | 22 |
| 14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA..... | 23 |
| 14.1. Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta. .. | |
| 14.2 Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector económico (agrario, agroalimentario y forestal) en el cual se enmarca la propuesta. | 23 |
| 14.3. Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa. | 24 |
| 15. NIVEL DE INNOVACIÓN | 25 |
| 15.1 Describa la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado, señalando adicionalmente el grado de novedad de la solución innovadora en relación a productos, procesos productivos, comerciales y/o de gestión, de acuerdo al desarrollo nacional e internacional..... | 25 |
| 15.2 Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan. | 25 |
| 15.3. Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan. | 26 |
| 16. MÉTODOS..... | 27 |
| 16.1 Identifique y describa detalladamente los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta. | 28 |
| 16.2 Describa las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados (intermedios y finales) del proyecto a los actores vinculados a la temática de la propuesta, identificando el perfil, tipo de actividad, lugares y fechas. | 31 |
| 16.3 Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción o condición normativa describa los procedimientos o técnicas de trabajo que se proponen para abordarla..... | 32 |
| 17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL..... | 32 |
| 17.1 Modelo de transferencia..... | 33 |
| 17.2. Protección de los resultados | 33 |

| | |
|---|----|
| 18. CARTA GANTT..... | 35 |
| 19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES..... | 37 |
| 20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA..... | 39 |
| 21. POTENCIAL IMPACTO | 40 |
| 21.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la propuesta. | 40 |
| 21.2 Replicabilidad | 40 |
| 21.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales..... | 41 |
| 21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:..... | 41 |
| 21.5 Indicadores de impacto..... | 43 |
| 22. ORGANIZACIÓN..... | 44 |
| 22.1 Organigrama de la propuesta | 44 |
| 22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia. | 45 |
| 22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras..... | 46 |
| ANEXOS | 48 |

CÓDIGO
(uso interno)

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

Manejo Sustentable de Plagas mediante el Desarrollo de un Vehículo Aéreo no Tripulado (UAV) para la Dispersión de Agentes de Control Biológico

5

2. SECTOR, SUBSECTOR Y RUBRO EN QUE SE ENMARCA LA PROPUESTA

(Vea como referencia Anexo 10. Identificación sector, subsector y rubro)

| | |
|---------------------|--|
| Sector | Agrícola |
| Subsector | Otros agrícolas |
| Rubro | General para subsector Otros Agrícolas |
| Especie (si aplica) | |

3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Inicio: | 1 marzo de 2016 |
| Término: | 28 de febrero de 2019 |
| Duración (meses): | 36 |

4. LUGAR DEL PAÍS EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA

| | |
|--------------|---|
| Región | Biobío |
| Provincia(s) | Ñuble, Biobío |
| Comuna(s) | Chillán, Coihueco, Pinto, San Carlos, Chillán Viejo |

5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo de aportes 2015-2016".

| Aporte | Monto (\$) | Porcentaje (%) |
|----------------------------------|----------------------|----------------|
| FIA | | |
| | Pecuniario | |
| CONTRAPARTE | No pecuniario | |
| | Subtotal | |
| TOTAL (FIA + CONTRAPARTE) | | |

6. CUADRO DE COSTOS TOTALES CONSOLIDADO

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo de aportes 2015-2016".

| Ítem | Sub Ítem | Total (\$) | Aporte FIA (\$) | | | Aporte contraparte (\$) | | |
|------|----------|------------|-----------------|--------------|-------|-------------------------|---------------|-------|
| | | | Ejecutor | Asociados(s) | Total | Pecuniario | No Pecuniario | Total |

SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

La entidad postulante y asociados manifiestan su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar los aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.

7. ENTIDAD POSTULANTE

| | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Nombre Representante Legal | Julio César Kalazich Barassi |
| RUT | |
| Aporte total en pesos: | |
| Aporte pecuniario | |
| Aporte no pecuniario | |

7

8. ASOCIADO (S) NATURAL CHILE LTDA.

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Nombre Representante Legal | Cristián Alfredo Torres Puentes |
| RUT | |
| Aporte total en pesos: | |
| Aporte pecuniario | |
| Aporte no pecuniario | |

8

Gerente General NaturalChile Ltda.

8. ASOCIADO (S) BLUEFIELD CHILE LTDA.

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Nombre Representante Legal | Patricio Manuel Caro Belmar |
| RUT | |
| Aporte total en pesos: | |
| Aporte pecuniario | |
| Aporte no pecuniario | |

9



8. ASOCIADO (S) ATIAGRO LTDA.

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| Nombre Representante Legal | Francisco Ferrada Monsalve |
| RUT | |
| Aporte total en pesos: | |
| Aporte pecuniario | |
| Aporte no pecuniario | |

10

Firma

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

9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE

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

- Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante en Anexo 1.
- Certificado de vigencia en Anexo 2.
- Antecedentes comerciales de la entidad postulante en Anexo 3.

11

9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

Giro/Actividad: Investigaciones Agropecuarias

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 bancaria de la entidad postulante (banco, tipo de cuenta y número):

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

9.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Julio César Kalazich Barassi

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

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Ingeniero Agrónomo (U. Austral de Chile) y Doctor en Mejoramiento Genético de Plantas (U. de Cornell, Estados Unidos)

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante

Indique brevemente la historia de la entidad postulante, cuál es su actividad, cuál es su relación y fortalezas con los ámbitos y temática de la propuesta, su capacidad de gestionar y conducir ésta, y su vinculación con otras personas o entidades que permitan contar con los apoyos necesarios (si los requiere).

(Máximo 3.500 caracteres)

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), creado en 1964, es una corporación de Derecho Privado, dependiente del Ministerio de Agricultura cuya misión es crear, captar, adaptar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos desarrollando un activo papel como agente de innovación agropecuaria. Entre sus objetivos destacan: generar nuevas opciones productivas, mejorar la calidad y competitividad de la agricultura, cuidar el medio ambiente e identificar los problemas relevantes del sector.

Desde su creación INIA ha trabajado en todas las áreas temáticas de la investigación agropecuaria. En sus 10 Centros Regionales de Investigación (CRI) se han ejecutado proyectos financiados por el Estado y el sector privado, con fondos obtenidos del Ministerio de Agricultura, fondos concursables nacionales e internacionales, fondos privados y organismos internacionales. Las últimas memorias, que están en poder del FIA, detallan los proyectos ejecutados y en ejecución en cada CRI. El INIA es dirigido por un Consejo Directivo Nacional presidido por el Ministro de Agricultura, delegando la Dirección Ejecutiva de la Institución en su Director Nacional. En las diversas zonas agroecológicas, cuenta con Consejos Directivos de los CRI integrados por representantes del sector público y privado correspondientes a la esfera de acción respectiva, lo que permite adaptar la investigación a las necesidades productivas locales. Como complemento de esa labor, existen los Grupos de Especialidad que coordinan el trabajo de los investigadores en torno a ciertos problemas que exigen un tratamiento con perspectiva nacional.

INIA se relaciona con instituciones públicas pares de diferentes partes del mundo, a través de convenios marco y específicos según la problemática a abordar. Además, se asocia con empresas privadas para la ejecución de proyectos y para la transferencia de tecnología.

12

9.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado relacionados con la temática de la propuesta.

(Marque con una X).

| | | | |
|----|-------------------------------------|----|--------------------------|
| SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | <input type="checkbox"/> |
|----|-------------------------------------|----|--------------------------|

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

Nombre agencia: Fundación para la Innovación Agraria.

| | |
|-------------------------|---|
| Nombre proyecto: | Valorización del cultivo de frutilla blanca (<i>Fragaria chiloensis</i> L. Duch.) mediante el rescate de ecotipos locales y el fomento de su producción agroecológica, entre pequeños agricultores del territorio de Nahuelbuta. |
| Monto adjudicado (\$): | |
| Monto total (\$): | |
| Año adjudicación: | 2014 |
| Fecha de término: | 30 de noviembre de 2016 |
| Principales resultados: | <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del número de agricultores, superficie de cultivo y métodos de producción de frutilla blanca en el territorio de Nahuelbuta al inicio del proyecto - Producción de plantas a partir de las accesiones colectadas, para el establecimiento de ensayo de validación de técnicas agroecológicas en campo. - Determinación del sistema agroecológico óptimo de cultivo de frutilla blanca en el territorio de Nahuelbuta |
| | 2 |
| Nombre agencia: | Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) |
| Nombre proyecto: | Fermentación y formulaciones de nemátodos entomopatógenos nativos (NEPs) para el control biológico de plagas de importancia agrícola |
| Monto adjudicado (\$): | |
| Monto total (\$): | |
| Año adjudicación: | 2015 |
| Fecha de término: | 22 de enero de 2017 |
| Principales resultados: | Definir el proceso productivo in vitro de la fermentación líquida de NEPs. Lograr formulaciones en base los NEPs que faciliten su conservación y aplicación. Y transferencia y difundir de la tecnología desarrollada a potenciales partes interesadas. |
| | 3 |
| Nombre agencia: | Fundación para la Innovación Agraria. |
| 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: | Marzo de 2017 |
| Principales resultados: | <ul style="list-style-type: none"> -Generación de mapas espaciales en línea para su visualización en plataforma. -Generación de plataforma web y móvil de data de terreno. -Gestión información espacial y alarmas amigable al usuario. -Evaluación del impacto productivo y económico a partir de la información obtenida en campo. |

| | |
|-------------------------|---|
| | 4 |
| Nombre agencia: | Fundación para la Innovación Agraria. |
| Nombre proyecto: | Control semi-automatizado 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: | Febrero de 2017 |
| Principales resultados: | <ul style="list-style-type: none"> -26% de incremento en la producción de tomate. -50 % de reducción en los costos de aplicación de plaguicidas. -Reducción de residuos de plaguicidas en un 30% en frutos -Reducción de los costos en plaguicidas del nuevo sistema de un 50% -Incremento de la producción en un 27% -Más de 100 personas capacitadas en la nueva tecnología |
| | 5 |
| Nombre agencia: | INNOVA |
| Nombre proyecto: | Programa de investigación, desarrollo e innovación: mejorando la competitividad de la industria frutícola de exportación, mediante el desarrollo, protección y licenciamiento de nuevas variedades de frutas chilenas, de acuerdo a las preferencia de los consumidores |
| Monto adjudicado (\$): | |
| Monto total (\$): | |
| Año adjudicación: | 2014 |
| Fecha de término: | Marzo de 2022 |
| Principales resultados: | El resultado de estas evaluaciones permitirán identificar y seleccionar el/los individuo(s) candidato(s) para la propuesta de liberación de la(s) nueva(s) variedad(es) de manzano para el mercado de exportación. |

10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación

10.1. Asociado 1

Nombre: NATURALCHILE LTDA

Giro/Actividad: VENTAS Y ASESORÍAS

RUT:

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

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

Nombre completo: Cristian Alfredo Puentes Torres

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

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Ingeniero Agrónomo

Género (Masculino o Femenino): masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): no aplica

Rubros a los que se dedica: no aplica

10.1. Asociado 2

Nombre: BLUEFIELD CHILE LTDA.

Giro/Actividad: Comercialización y exportación de frutas y verduras

RUT:

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

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

Nombre completo: Patricio Manuel Caro Belmar

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

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Ingeniero Forestal, Magister en Ingeniería Industrial

Género (Masculino o Femenino): masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande): no aplica

Rubros a los que se dedica: BERRIES

10.1. Asociado 3

Nombre: SERVICIOS Y PRODUCTOS DE INGENIERIA AGRICOLA ATIAGRO LIMITADA (ATIAGRO LTDA.)

Giro/Actividad: SERVICIOS Y PRODUCTOS DE INGENIERIA

RUT:

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

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

Nombre completo: Francisco Ferrada Monsalve

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

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Egresado de Ingeniería Civil Agrícola

Género (Masculino o Femenino): masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

Sí corresponde contestar lo siguiente:

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

Rubros a los que se dedica: BERRIES ORGANICOS

10.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s)

Para cada uno de los asociados descritos anteriormente, indique brevemente su historia y actividades principales, cuál es su relación con las diferentes áreas o ámbitos de la propuesta, la forma de vinculación con la entidad postulante y su aporte para el desarrollo de ésta.

(Máximo 3.500 caracteres)

NATURALCHILE LTDA

NaturalChile Ltda. fue formada en 2006 por la creciente necesidad de servicios integrales en Control Biológico y Manejo Integrado de Plagas (MIP). Nuestro equipo de trabajo tiene experiencia en desarrollo de sistemas integrados y una sólida formación en el uso de enemigos naturales para el control de plagas en el área agrícola y forestal. Esta experticia está debidamente certificada y acreditada, lo que ha permitido cumplir con los protocolos de exportación de los países de destino.

Nuestra Misión es entregar servicios de implementación y acreditación de Manejo Integrado de Plagas. La Visión es acreditar el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en la agricultura chilena. NaturalChile desarrolla trabajos con agricultores y empresas exportadoras hortícolas, frutícolas y forestales tales como berries (arándanos, frambuesas, frutillas y moras), manzanas, hortalizas (de fruto y de hoja), pinos y eucaliptos.

Nuestros profesionales son 3 agrónomos, 1 ingeniero agroindustrial, 1 ingeniero en ejecución forestal, 1 técnico agrícola y 1 secretaria. Los servicios de NaturalChile son la implementación de estrategias de MIP, siendo un pilar fundamental el uso de controladores biológicos como parasitoides (*Anaphes nitens*, *Trichogramma* spp.), depredadores (*Chrysopas* y *Cryptolaemus*), entomopatógenos (hongos del género *Metarhizium*, bacterias como *Bacillus turingiensis* y nemátodos de género *Steinernema*) entre otros. En general, utilizamos todas las herramientas disponibles en el medio local y vigilamos constantemente por nuevas alternativas que incorporar a nuestro portafolio.

El aporte de NaturalChile consiste en la amplia red de contactos comerciales que posee y la experiencia en monitoreo y venta de enemigos naturales.

BLUEFIELD CHILE LTDA.

Bluefield Chile Ltda. es una empresa chilena creada el año 2013 producto de la experiencia del fundador de la empresa y se orienta al mercado estadounidense de arándanos frescos. Actualmente la empresa es abastecida por una veintena de productores desde Linares hasta Los Ángeles, con un volumen de 375.000 kilos exportados de arándano en fresco. Directamente emplea 8 personas e indirectamente 35 personas en packing.

Bluefield también aporta el conocimiento del medio frutícola. Ello facilitará obtener los sitios de ensayos y dará una adecuada cobertura a las actividades.

ATIAGRO LTDA.

ATIAGRO Ltda. nació con el fin dar soluciones a las necesidades tecnológicas de la actividad agrícola. La empresa ha asesorado en implementación de equipos de Agricultura de Precisión, servicios de ingeniería en materias tales como producción de biogas, producción de microalgas y bombeo de agua en base a energía solar (Universidad de Concepción), instalación de sistemas de riego tecnificado incorporando sistemas de generación fotovoltaicos (INDAP, particulares), entre otros.

La empresa se forma el año 2009 por dos socios: Francisco Ferrada (representante legal), egresado de Ingeniería Civil Agrícola y Soledad Cabrera, técnico en ventas. La empresa es productora de berries orgánicos. El aporte para el proyecto es importante porque esta empresa es productora de berries y al mismo tiempo prestadora de servicios de última tecnología, por lo que esta mezcla de expertise es muy valiosa

11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

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

- Carta de compromiso en Anexo 4
- Currículum vitae (CV) en Anexo 5.

Nombre completo: Luis Osvaldo Devotto Moreno

RUT:

Profesión: Ingeniero Agrónomo (U. de Concepción), Doctor en Ciencias Agrarias (U. Austral de Chile)

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

11.1. Marque con una X si el coordinador de la propuesta pertenece o no a la entidad postulante

| | | | |
|----|-------------------------------------|---|---------------------|
| SI | <input checked="" type="checkbox"/> | Si la respuesta anterior fue SI, indique su cargo en la entidad postulante | Investigador |
| NO | <input type="checkbox"/> | Si la respuesta anterior fue NO, indique la institución a la que pertenece: | |

11.2. Reseña del coordinador de la propuesta

Indicar brevemente la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador de la propuesta.

(Máximo 2.000 caracteres)

Ingeniero agrónomo (U. de Concepción, 1999) y Doctor en Ciencias Agrarias (U. Austral de Chile, 2006). Investigador de INIA a tiempo completo desde 1999, excepto durante el período en que cursó el doctorado (2000-2003). Ha desarrollado toda su carrera científica en entomología, con énfasis en control biológico de plagas.

Las líneas de investigación que ha impulsado se relacionan con plagas de importancia en la zona centro sur de Chile, desde la región de O'Higgins hasta la región de Aysén. Ha incursionado en control biológico clásico con parasitoides, control biológico inundativo con parasitoides y hongos, fenología y pronóstico de plagas de relevancia en manzano, frambueso, arándano y pino, principalmente.

Además de investigación, ejerce la docencia de postgrado en la Facultad de Agronomía de la U. de Concepción (magister y doctorado) y ha realizado numerosas actividades de extensión (artículos divulgativos, charlas técnicas, días de campo).

Devotto es autor de 6 artículos científicos en revistas ISI, 9 capítulos de libro y 72 ponencias en congresos científicos.

Ha participado en diferentes roles en diversos proyectos de investigación (co-investigador, director, director alterno) de fuentes de financiamiento tales como FIA, INNOVA, CYTED, FONSAG, FONDEF, FIC Regionales, entre otras.

11.3 Indique la vinculación del coordinador con la entidad postulante en el marco de la propuesta.

(Máximo 2.000 caracteres)

El coordinador es investigador a tiempo completo de INIA desde 2004, desempeñándose en el Centro Regional de Investigación Quilamapu, Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB). El cargo actual es Encargado del Programa de Entomología de dicho Centro. También ha desempeñado el cargo de Encargado de Insumos Tecnológicos del CTCB (hasta 2012) y en el marco de este proyecto tendrá un doble rol:

- 1.- Articular a los diferentes participantes para que se ejecute adecuadamente el programa de actividades, de acuerdo a la calendarización acordada con FIA y según las normas administrativo-financieras especificadas en las bases.
- 2.- Supervisar la producción de los enemigos naturales que el proyecto requiere y apoyar el diseño tanto del software como del compartimiento, aportando la mirada entomológica al equipo multidisciplinario.

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

Sintetizar con claridad el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos, resultados esperados, beneficiarios e impactos que se alcanzarán en el sector productivo y territorio donde se llevará a cabo el proyecto.

(Máximo 4.000 caracteres)

El manejo de plagas es una labor cada vez más difícil para los agricultores chilenos, ya que deben cumplir con requisitos cuarentenarios muy estrictos y al mismo tiempo los productos fitosanitarios convencionales están cada vez más restringidos (algunos prohibidos y otros con límites de residuos muy bajos). Esto crea la necesidad de incorporar prácticas de manejo que sean más sustentables, incluyendo el uso de agentes de control biológico (ACBs).

El uso de ACBs en forma “inundativa” es una práctica incipiente en nuestra agricultura, es decir, ACBs que sean producidos y comercializados por empresas. Para estimular su uso, en este proyecto proponemos sustituir las liberaciones manuales que se realizan caminando en los huertos y cultivos, por liberaciones aéreas mediante vehículos no tripulados (UAV o drones), con dos ventajas fundamentales: mayor rapidez (menor costo de aplicación por ha) y mayor eficacia (“liberar más donde se necesite más”).

Las actividades del proyecto incluyen:

- 1.- Diseñar un dispositivo que adosado al dron permita liberar, en forma piloto, dos tipos de ACBs: un parasitoide (microavispa del género *Trichogramma*) dirigido contra polillas de importancia económica; y un depredador (*Chrysoperla* sp.) dirigido contra insectos blandos tales como pulgones y chanchitos blancos.
- 2.- Elaborar un software que genere “planes de vuelo” para el dron, usando información generada por monitoreo tradicional, puesto que las cámaras multi-espectrales que usan los drones en otras áreas económicas son ineficaces contra plagas cuarentenarias (éstas causan rechazos a muy bajas densidades y mucho antes que las plantas cambien su vigor o su apariencia).
- 3.- Seleccionar razas de estos controladores adecuadas para la liberación mecánica aérea, es decir, que produzcan pupas del mismo tamaño, forma y peso a través de las generaciones.
- 4.- Comparar la eficacia y aspectos económicos de las liberaciones aéreas versus las liberaciones terrestres.

Con la incorporación de esta tecnología al campo chileno, se espera impulsar el desarrollo de empresas que presten este servicio a los agricultores, quienes podrán producir en forma más amigable con el medio ambiente. Aparejado a lo anterior, se espera impulsar la demanda de ACBs, fortaleciendo a las empresas que actualmente están en el rubro y promoviendo la aparición de otras.

Los beneficiarios directos no están restringidos a las grandes empresas como suele ocurrir con las tecnologías de última generación, puesto que el poder cubrir más superficie en menor tiempo, las prestadoras de servicio pueden atender muchos predios pequeños en el mismo día, incluso de la Agricultura Familiar Campesina, puesto que el dron se mueve fácilmente entre propiedades vecinas o cercanas (sólo el 3% de la AFC usa control integrado de plagas, contra el 18% y 33% de los agricultores medianos y grandes).

Incluso, esta tecnología permitiría liberar ACBs en las ciudades, con un enorme ahorro de tiempo y recursos. En el campo, los enemigos naturales nombrados tienen uso potencial en manzano, arándano, vid, maíz dulce, tomate y palto, que son las especies más importantes en fruticultura y horticultura de las regiones V a la X.

13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Los objetivos propuestos deben estar alineados con el problema y/u oportunidad planteado. A continuación indique cuál es el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta.¹

13.1 Objetivo general 1

Aumentar la eficacia y sustentabilidad del manejo de plagas en la agricultura mediante el uso intensivo de monitoreo y la liberación de enemigos naturales mediante vehículos aéreos no tripulados (UAV = drones)

13.2 Objetivos específicos 2

| Nº | Objetivos Específicos (OE) |
|----|--|
| 1 | Diseñar un prototipo de UAV (dron) que permita liberar desde el aire dos tipos de controladores biológicos, ahorrando tiempo y dineros a los agricultores. |
| 2 | Elaborar un software que genere “planes de vuelo” para el dron bajo el principio de “liberar más donde se necesite más” |
| 3 | Realizar vuelos piloto y evaluar su precisión, confiabilidad, costo |
| 4 | Estudiar económicamente la nueva tecnología en comparación al método convencional. |
| 5 | Seleccionar razas de controladores biológicos adecuados para la dispersión mediante drones |

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.

14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA

A continuación identifique y describa cuál es el problema y oportunidad que dan origen a la propuesta y cuál es su relevancia para el sector agroalimentario y para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa.

14.1. Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres)

La fruta chilena debe estar libre de plagas y al mismo tiempo no superar los límites de residuos.

El control biológico de tipo inundativo (empresas que fabrican enemigos naturales y los comercializan) ocupa un lugar incipiente en Chile, pero debería aumentar a medida que se las restringe más los insecticidas químicos. El mercado de los pesticidas convencionales crece a tasas de 1-2% en Europa, USA y Brasil, mientras que los biopesticidas crecen a tasas de 2 dígitos.

En nuestro país, este tipo de CB está siendo utilizado en cultivos como palto y arándano. En estos cultivos, algunas empresas ofrecen el servicio de monitoreo + liberación de controladores biológicos.

Actualmente, el monitoreo se realiza mediante revisiones manuales de las plantas. Con los drones, esto se mantendrá por cuanto las plantas con alguna plaga cuarentenaria (chanchitos blancos, arañitas, pulgón lanífero, polilla de la manzana) no cambian su vigor comparadas con plantas no infestadas, al momento correcto de hacer las liberaciones. Por lo anterior, en el control de este tipo de plagas no es útil el uso de imágenes de vigor, ya que como se mencionó el NDVI o índice relativo de vigor será el mismo entre plantas que necesitan ser aplicadas y plantas que no lo necesitan.

La diferencia estará dada por la velocidad. Actualmente, las liberaciones de enemigos naturales se hacen a intervalos regulares por una persona desde el suelo, caminando o en motocicleta. En cambio, al realizarlas con el dron, se podrá aplicar en muchas más hectáreas en menos tiempo, bajando los costos y haciéndolas alcanzables para muchos más productores.

14.2 Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector económico (agrario, agroalimentario y forestal) en el cual se enmarca la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres)

El problema es relevante porque Chile pierde millones de dólares cada año por rechazo de fruta, tanto en destino como en origen, por la presencia de plagas. Sin embargo, los compradores de la fruta/hortaliza quieren que al mismo tiempo los productos estén libres de pesticidas, una tendencia que también está apareciendo en el mercado interno chileno.

Para sustituir o complementar los insecticidas químicos, los controladores biológicos se perfilan como una opción diferenciadora, libre de residuos y amigable con el medio ambiente. Sin embargo, Chile está muy rezagado en comparación con Perú, Brasil, Colombia y Venezuela en la cantidad de empresas que fabrican y venden controladores biológicos. Una forma de impulsar la demanda de controladores biológicos es bajar el costo de aplicación por hectárea, cuyo mayor componente es el personal que debe liberarlos desde tierra.

Además, los drones pueden llevar los controladores a sectores de difícil acceso, como la parte forestal o las laderas de cerros, donde se plantan los paltos para que no se hielan o donde están plantadas muchas vides.

14.3. Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa.

(Máximo 1.500 caracteres)

En general, en todos los países donde el control biológico de tipo inundativo es relevante, las empresas que producen los enemigos naturales son pequeñas y medianas. Por lo tanto, aumentar la demanda de controladores naturales (por bajar su costo) impulsará la consolidación de las actuales empresas de CB y/o impulsará el surgimiento de otras nuevas.

Actualmente, las empresas agrícolas capaces de pagar por los controladores biológicos son las más grandes, quedando desplazadas de esta herramienta los agricultores pequeños y medianos. Al bajar el costo de la aplicación por ha, esta tecnología quedará más accesible a los pequeños y medianos agricultores, e incluso para la AFC, en la medida que grupos organizados de agricultores AFC atraigan a las prestadoras de servicio. Cabe recordar que el 33% de los grandes productores y el 18% de los medianos usan control integrado de plagas, pero sólo un 3% de la AFC lo hace (INDAP 2014).

Dado que el monitoreo es un insumo primordial en esta tecnología, también se abre una ventana para técnicos y profesionales que atiendan esta demanda, ayudando a la profesionalización del campo y a revertir la migración campo-ciudad.

Incluso, los drones podrían usarse para liberar enemigos naturales contra la polilla europea de la vid *Lobesia botrana* en las ciudades, en lugar de tener que visitar casa por casa como sucede hoy.



15. NIVEL DE INNOVACIÓN

Describa la alternativa o solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta, indicando el estado del arte a nivel internacional y nacional relacionado con ésta.

Incluya información cualitativa y cuantitativa e **identifique las fuentes de información utilizadas**. Considere además, en el caso de proyectos, información respecto de la prefactibilidad técnica de la implementación de la solución innovadora.

15.1 Describa la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado, señalando adicionalmente el grado de novedad de la solución innovadora en relación a productos, procesos productivos, comerciales y/o de gestión, de acuerdo al desarrollo nacional e internacional.

(Máximo 3.500 caracteres)

Las innovaciones que plantea el proyecto son dos:

- 1) Crear un accesorio que permita liberar dos tipos de controladores biológicos (un parasitoide y un depredador), para demostrar que esta tecnología es factible de implementar en Chile y que puede extenderse a otro tipo de controladores biológicos.
- 2) El dron ejecutará esta labor en modo “inteligente”, es decir, tendrá un plan de vuelo que le indicará que *“libere más en los puntos donde se necesite controlar más”*. Esto también es innovativo, ya que actualmente en los casos donde se usa controladores biológicos, las liberaciones se realizan en forma homogénea en los cuarteles o campos.

Ninguna de estas dos innovaciones se realiza actualmente en Chile, a pesar de que en varios otros países ya se están creando prototipos para realizar labores semejantes. Los drones que existen actualmente en Chile son “mochilas de espalda voladoras” (1% de los drones), es decir, son máquinas con un pequeño estanque para aplicar productos químicos. El 99% restante de los drones son “cámaras fotográficas volantes”, muchas de las cuales obtienen imágenes que permiten comparar el vigor de las plantas y relacionar el mayor o menor vigor con problemas de riego y/o de fertilización.

Esta tecnología (comparar vigor) no es práctica en el área de los insectos, ya que una planta infestada con insectos tiene el mismo vigor que una planta libre de insectos, al momento en que se debe realizar el control. Si la planta llega a manifestar una diferencia en vigor producto del ataque de insectos, ya ha pasado mucho tiempo para haber efectuado un control que permita revertir la situación. De hecho, muchas plantas con fuertes infestaciones de insectos escasamente cambian su vigor: por ejemplo aquellas atacadas por chanchitos blancos, por pulgón lanígero, por polilla de la manzana, gusano del choclo, entre otras.

Por lo tanto, en ambos casos hay un altísimo nivel de novedad en la propuesta.

15.2 Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.

Se debe anexar las fuentes bibliográficas que respaldan la información en Anexo 13.

(Máximo 3.000 caracteres)

Algunos drones se están usando en EE.UU. para la identificación de malezas y la liberación de controladores biológicos de malezas (Yong-Lak Park, 2013). La identificación es sólo para malezas de gran tamaño y ojalá con flores.

En Italia existe un dron que libera 100 cápsulas /ha (=220.000 trichogrammas) para destruir los huevos de una polilla (barrenador del maíz) antes de que este insecto eclose de los huevos y las larvas ataquen la mazorca (<http://www.sportsturf.it/trichogramma-dropping-drone-corn-borer/>). Una situación comparable en Chile ocurre con el gusano del choclo en maíz dulce, pero en Chile se aplican insecticidas en el momento en que las polillas ponen los huevos en las mazorcas.

También existe el uso de aviones ultralivianos tripulados para liberar enemigos naturales en pecano en Australia y ahora está en etapa piloto la liberación de ácaros depredadores usando un octóptero (<http://aerobugs.com.au/blog/2014/07/uav-first-for-dispersal-of-predators>). Por el momento no se considera la liberación de ácaros depredadores durante o después del proyecto.

En Alemania existiría un prototipo que libera cápsulas de trichogramma, pero sería parecido a un trompo de fertilización. La página web de la empresa no está accesible.

<http://airspector.de/dienstleistungen/0>

15.3. Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan.

Se debe anexar las fuentes bibliográficas que respaldan la información en Anexo 13.

(Máximo 3.000 caracteres)

Actualmente existen numerosos modelos de drones en Chile pero ninguno realizando las labores propuestas por el proyecto. Los drones en nuestro país se usan en topografía, construcción, minería y medios de comunicación. La Dirección de Aeronáutica Civil (DGAC) recientemente reguló el uso de estos drones, prohibiendo su uso en los alrededores de aeródromos o aeropuertos, en zonas restringidas, limitando el alcance a 500 m del operador, quien además debe tenerlo siempre a la vista. Tampoco pueden pesar más de 6 kilos. Los dueños deberán registrar la aeronave, presentar una declaración jurada certificando que el operador ha recibido instrucción, otra declaración de responsabilidad solidaria para cubrir daños en caso de accidente y pedir una solicitud de vuelo cada vez que se use el dron.

La Norma Técnica "DAN 151" de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) regula las Operaciones de Aeronaves Pilotadas a Distancia o RPAS (por sus siglas en inglés) que se efectúen en zonas pobladas. La norma, primera en su tipo en Chile y América Latina, está vigente desde el 10 de abril de 2015.

En Chile los drones llegaron a mediados de 2011 para uso militar y policial, pero desde 2012 ya se registran aplicaciones en otros ámbitos, como vigilancia de predios en el sur, tomas de fotografías en zonas de difícil acceso, muestreo en la minería, monitoreo del consumo de agua en las cuencas de mayor escasez, etc. (<http://www.capital.cl/coffe-break/2014/02/21/080228-once-empresas-autorizadas-para-operar-drones-en-chile>)

A modo experimental, se entregó un sándwich en Santiago usando un dron.

En viñedos y prados, la empresa HardDrone ofrece el servicio de detección de sectores con bajo riego, baja fertilización y/o afectados por plagas y enfermedades, con un costo de entre 1 a 2 UF/ha. Este equipo usa una cámara que obtiene imágenes multi-espectrales, las que analizadas permiten diferenciar los sectores normales de los deprimidos (esto es distinto a lo que plantea el proyecto). <http://www.harddrones.com/>

Lo anterior, a nuestro juicio, no es aplicable a la fruticultura de exportación, por cuanto cuando las plantas manifiestan un cambio en su fotosíntesis y/o vigor por efecto de esas plagas, ya es muy tarde para efectuar los tratamientos. Dicho de otra forma, plantas perfectamente saludables pero infestadas con plagas cuarentenarias como chanchitos blancos o arañitas no son detectables con las cámaras multi-espectrales.

16. MÉTODOS

A continuación describa los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta. Adicionalmente, debe describir las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados a los actores vinculados a la temática de la propuesta

16.1 Identifique y describa detalladamente los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta.

Método objetivo 1: Diseñar un accesorio con capacidad de liberar un parasitoide y un depredador

La metodología se basa en algoritmos y metodologías de diseño de ingeniería para Aeronaves No Tripuladas (UAV siglas en inglés,):

ETAPA 1: Definición Inicial (Inputs del proyecto). Abarca la toma de acuerdos principales, y el levantamiento de requerimientos. El producto es un un documento con las características y parámetros a considerar en la selección de componentes del sistema a integrar.

- Diseño de Sistema mediante algoritmos y metodologías de diseño de ingeniería para Aeronaves No Tripuladas.
- Generación de Especificaciones, se genera un informe que compila los requerimientos indicados en la Definición Inicial, establece los parámetros de diseño y arroja las características, atributos y performance principal que tendrá el sistema.
- Selección y Definición de Componentes, en base a las Especificaciones obtenidas, se seleccionan los componentes, partes, sistemas físicos y electrónicos que se pueden adquirir y se definen los componentes que se deben fabricar y/o desarrollar.

ETAPA 2:

- Adquisición, es la etapa en la que se adquieren los componentes necesarios, subsistemas, insumos y fungibles definidos la Selección y Definición de Componentes.

ETAPA 3:

- Fabricación e Integración de Componentes, por parte de Loiter Systems, se fabricarán o desarrollarán los componentes no comerciales como adaptadores impresos en 3D, circuitos electrónicos específicos, switchs, elementos mecánicos especiales, etc. Una vez fabricados se efectúa el ensamble.
- Pruebas de Sistemas Integrados. En esta etapa se realizan pruebas de campo para verificar el funcionamiento correcto de todos los componentes y sistemas integrados.
- Término de Integración de sistema completo y configuración.
- Pruebas / Marcha Blanca, donde se efectúan las pruebas específicas con el sistema para la aplicación específica, con carga real, locaciones dónde se aplicará el sistema, etc.

Método objetivo 2: Elaborar un software que genere planes de vuelo para el dron bajo el principio de liberar más donde se necesite más

La obtención de información de campo (niveles de infestación) para generar el plan de vuelo del UAV se realizará mediante monitoreo tradicional pero integrado a una plataforma de Sistema de Información Geográfica (SIG) predial con datos específicos de cada predio, mediante una interfaz “Tablet”.

La Plataforma, denominada DRON-PLAGAS, estará constituida por la siguiente estructura:

1. Sistema de entrada de la información. Información y características del predio (Ubicación geográfica, tipo de cultivo, Nombre del predio, propietarios) entre otras.
2. Desarrollo de base de datos georreferenciada de la(s) plaga(s). Caracterización de la incidencia de la plaga en forma espacial. Todas aquellas se utilizarán bajo los conceptos y modelos de Morris y Miller,
3. Mapas Espaciales: Utilizando herramientas geoestadísticas, se analizará y generará de forma interna un análisis a nivel de servidor, para que sea procesada y visualizada en forma inmediata por el usuario.
4. Sistemas de Alertas. Con la información anterior, se integrará la información, para la determinación de alertas en base a umbrales definidos por especialistas.
5. Generación de Mapas de Vuelos del DRON. En base a todo lo anterior se determinarán los puntos críticos y niveles de cargas. El equipo sobrevolará todos aquellos sectores con la carga específica del enemigo natural adecuado, para una aplicación eficiente, para cada uno de los lugares definidos.

La base de este sistema es la capacidad de comunicar la información del monitoreo a través de un sistema web, que permite ingresar y visualizar desde cualquier dispositivo que posea internet (Tablet). Así, el uso del software “DRON-PLAGAS” permitirá la aplicación eficiente de los enemigos naturales con el UAV.

Método objetivo 3: Realizar vuelos piloto y evaluar su precisión, confiabilidad y costo

Se evaluará tanto en laboratorio como en campo la funcionalidad y operatividad del UAV. Para ello se llevará a cabo pruebas en laboratorio para medir la eficiencia del KIT que llevará los enemigos naturales. Además, se llevarán a cabo pruebas de funcionamiento electrónico del vuelo con respecto a la sincronización del autopiloto con los sistemas de controles y cámara de video para posicionamiento y liberación de los productos.

Después de la fase de laboratorio se medirá la capacidad del UAV para seguir las líneas de vuelo pre-establecidas. Se llevarán a cabo pruebas de la eficiencia de la liberación con bajo condiciones reales (con insectos vivos) y también con *dummies*.

A nivel de campo, el proceso comienza con el monitoreo de la plaga y cómo esta información llega desde la Tablet al servidor central vía internet. Se deberá determinar la calidad de esta comunicación y qué factores podrían afectarla.

De todas formas, los primeros vuelos del dron se realizarán alimentando al sistema con datos simulados de infestación, para determinar con qué precisión el dron llega a puntos establecidos y con qué precisión libera la cantidad de dispositivos con enemigos naturales. Se realizarán los ajustes necesarios para que el margen de error sea menor a un metro y 10% de variabilidad en la dosis de enemigos naturales, respectivamente.

Método Objetivo 4: Estudiar económicamente la nueva tecnología en comparación al método tradicional

Las variables a evaluar serán las siguientes:

- 1.- Tiempo en aplicar enemigos naturales a una hectárea (a igual dosis) entre método tradicional y UAV
- 2.- Cantidad de hectáreas aplicadas por día entre método tradicional y UAV, bajo los siguientes contrastes:
 - 2.1.- Urbano vs rural
 - 2.2.- Geografía plana vs pendientes pronunciadas
- 3.- Costos directos entre liberación tradicional y UAV, bajo los dos escenarios descritos anteriormente.
- 4.- Cálculo de punto de equilibrio para ambos métodos, considerando costos directos e indirectos
- 5.- Cálculo de rentabilidad (TIR y VAN).

Método Objetivo 5: Seleccionar razas de controladores biológicos adecuados para la dispersión mediante drones

PASO 1. DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENEMIGOS NATURALES.

Para producir depredadores del género *Chrysoperla* se utilizará como alimento huevos de dos tipos de polillas: polilla del trigo (*Sitotroga cerealella*) y polilla de la harina (*Ephestia kuhniella*) para las larvas y una dieta artificial para los adultos.

El método de producción de estas polillas es ampliamente conocido y está descrito en Cano 2001 (<http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Cano2001CriaChrysoperlaTrichogramma.pdf>)

a) Producción de larvas de *Chrysoperla*: se estandarizarán las condiciones de crianza, es decir, la temperatura (22-25 °C), la humedad relativa (50-80%), el fotoperíodo (16 h de luz) y la disponibilidad de alimento (ad libitum).

b) Producción de adultos de *Chrysoperla*: los adultos se producirán bajo las mismas condiciones de crianza que las larvas, pero con otra alimentación y otro tipo de envases.

PASO 2. COLECTA DE CHRYSOPERLA PARA INICIAR NUEVAS LÍNEAS.

La colecta de *Chrysoperla* en diferentes cultivos y localidades tienen como objetivo ampliar la base genética de la Colección que actualmente existe en INIA.

Estas colectas se realizarán buscando huevos en forma manual y adultos con red entomológica en huertos y cultivos orgánicos, con baja carga de insecticidas o sin manejo en las regiones del Maule y de Biobío. Cada punto positivo a la colecta será georeferenciado.

PASO 3. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DE LAS PUPAS CON LIBERACIÓN MECÁNICA.

Puesto que el dispositivo liberará pupas, se procederá a pesar las pupas de cada línea genética, medir su forma y volumen, calculando los siguientes parámetros para cada aspecto evaluado:

Promedio

Desviación estándar

Error típico

Intervalos de confianza para el 95%

De acuerdo al resultado de estas evaluaciones, se seleccionará aquella línea genética que sea más compatible con la liberación mecánica. En caso de que la variabilidad de las pupas sea demasiado alta, se procederá a calibrarlas para permitir su liberación.

16.2 Describa las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados (intermedios y finales) del proyecto a los actores vinculados a la temática de la propuesta, identificando el perfil, tipo de actividad, lugares y fechas.

(Incluir las actividades a realizar en la carta GANTT de la propuesta).

Un seminario de lanzamiento: Santiago, Talca o Chillán, 6 meses después de la entrega de la 1ª remesa de fondos. Ejecutivos de empresas e instituciones públicas, académicos, tomadores de decisiones.

Días de campo: dirigidos a productores agrícolas de todos los segmentos, asesores, representantes de instituciones del MINAGRI. Chillán, Talca, Parral. 18 meses después de la entrega de la 1ª remesa del proyecto.

Seminario de cierre: último semestre del proyecto, Chillán

Página web del INIA y Facebook del INIA

Artículos divulgativos, notas de prensa audiovisual y escrita, Youtube

16.3 Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción o condición normativa describa los procedimientos o técnicas de trabajo que se proponen para abordarla.

Norma técnica “DAN 151” de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) regula las Operaciones de Aeronaves Pilotadas a Distancia o RPAS (por sus siglas en inglés) que se efectúen en zonas pobladas. La norma, primera en su tipo en Chile y América Latina, está vigente desde el 10 de abril de 2015.

Cambios a la normativa sobre uso de insectos benéficos para el control de plagas: actualmente esto está regulado por el SAG según resolución 2229 (año 2001), la cual sería reemplazada por una nueva normativa a partir de 2016. Se prevé que el uso de insectos no sufrirá restricciones mayores a las actuales.

17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Describe el modelo que permitirá transferir los resultados a los beneficiarios y la sostenibilidad de la propuesta en el tiempo.



17.1 Modelo de transferencia

Describa la forma en que los resultados se transferirán a los beneficiarios. Para ello responda las siguientes preguntas orientadoras: ¿quiénes son los clientes, beneficiarios?, ¿quiénes la realizarán?, ¿cómo evalúa su efectividad?, ¿cómo se asegurará que los resultados esperados se transformen en beneficios concretos para los beneficiarios identificados?, ¿cómo se financiará en el largo plazo la innovación?, ¿con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien/servicio público una vez finalizado el proyecto?

Los beneficiarios son productores agrícolas de diferentes rubros, que necesitan proteger sus cultivos del ataque de plagas. Éstos serán atendidos por empresas prestadoras de servicios, lo cual a su vez impulsará la demanda de enemigos naturales y de los insumos necesarios para envasarlos, por lo que cual estas empresas pueden ser consideradas como beneficiarios intermedios.

Bajo este modelo, INIA y los asociados al proyecto tendrán la propiedad intelectual del accesorio y del software para generar los planes de vuelo. Con posterioridad al proyecto, habrá una negociación con los interesados en prestar el servicio a los productores y/o con empresas que requieran aplicar en campos propios. Esto puede tomar la modalidad de royalties o de licencia.

Las empresas que hayan convenido con INIA y sus asociados la transferencia de la tecnología, prestarán el servicio a los productores por una tarifa, con la cual se cubre el costo de la transferencia (royalty o licencia), los costos operacionales y el margen de ganancia de la prestadora, con lo cual la innovación se financiará en el largo plazo.

17.2. Protección de los resultados

Tiene previsto proteger los resultados derivados de la propuesta (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, marca registrada, marcas colectivas o de certificación, denominación de origen, indicación geográfica, derecho de autor o registro de variedad vegetal).

(Marque con una X)

| | | |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO |
|-----------|-------------------------------------|-----------|

De ser factible, señale el o los mecanismos que tienen previstos y su justificación.

(Máximo 2.000 caracteres)

Las herramientas de protección de la PI varía de acuerdo a la naturaleza del producto. Por lo tanto, el accesorio o kit que se integra con UAV para liberar enemigos naturales en forma controlada y dirigida es patentable. Su complemento, el software que genera los planes de vuelo será protegido por derecho de autor

17.2.1 Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.

a) La entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en protección a través de derechos de propiedad intelectual.

(Marque con una X)

| | | |
|----|---|----|
| SI | x | NO |
|----|---|----|

Detalle conocimiento y experiencia.

(Máximo 2.000 caracteres)

INIA posee una oficina de Propiedad Intelectual y Licenciamiento, dependiente de la Sub-Dirección Nacional de Investigación y Desarrollo. Adicionalmente, ha capacitado en el nivel regional a sus funcionarios a través del curso “Rol de la Transferencia Tecnológica en Centros Desarrolladores de Conocimiento”, financiado por INNOVA Biobío y dictado por la U. del Desarrollo + PIPRA-UC Davis. Lo anterior, enmarcado en un programa de fortalecimiento de las capacidades internas en propiedad intelectual y transferencia tecnológica.

b) La entidad postulante y sus asociados han definido un “acuerdo marco preliminar” sobre la titularidad de los derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de los resultados protegibles.

(Marque con una X)

| | | |
|----|---|----|
| SI | x | NO |
|----|---|----|

Detalle elementos del acuerdo marco, referidos a titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.

(Máximo 2.000 caracteres)

La propiedad intelectual será compartida por todos los participantes en proporción directa al porcentaje de aporte que realizan al proyecto.

17.2.2. Mecanismos de transferencia tecnológica³ de los resultados al sector agroalimentario

Indicar los mecanismos que permitirán que los resultados de la propuesta lleguen al sector productivo: venta de licencia, asociación con terceros para desarrollar y comercializar, emprendimiento propio u otro. Incorporar adicionalmente los aspectos críticos que determinarán el éxito de la transferencia según el mecanismo que tienen inicialmente previsto.

El mecanismo puede tomar la forma de venta de licencia o pago de royalties

³ Se entiende por transferencia tecnológica, la trasmisión o entrega de información tecnológica entre un propietario de la misma y un tercero que requiera de la misma (Fuente INAPI).



Fundación para la
Innovación Agraria

18. 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 2016 | | | | Año 2017 | | | | Año 2018 | | | | 2019 |
|-------|-------|---|-----------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| | | | Trimestre | | | | Trimestre | | | | Trimestre | | | | Trim. |
| | | | Ene-Mar | Abr-Jun | Jul-Sep | Oct-Dic | Ene-Mar | Abr-Jun | Jul-Sep | Oct-Dic | Ene-Mar | Abr-Jun | Jul-Sep | Oct-Dic | Ene-Mar |
| 1 | 1 | Definir requerimientos a cumplir por el kit | | X | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Buscar componentes y comprar materiales | | X | X | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Construir prototipo | | | X | X | X | X | | | | | | | |
| 1 | 1 | Probar en laboratorio del prototipo | | | | | X | X | X | | | | | | |
| 2 | 1 | Programar el software con las características deseadas | | X | X | X | X | | | | | | | | |
| 2 | 1 | Establecer comunicación entre la interfaz del usuario y el programa | | | | X | X | X | | | | | | | |
| 3 | 1 | Probar la dosificación en vuelo sobre punto fijo | | | | | | | X | X | X | | | | |
| 3 | 1 | Probar la dosificación en vuelo con diferente condición climática | | | | | | | | X | X | | | | |
| 3 | 1 | Probar la dosificación en vuelo sobre diferente geografía | | | | | | | | X | X | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | Realizar prueba sin carga para seguir hoja de ruta | | | | | | | X | X | X | | | | |
| 3 | 2 | Realizar prueba con carga para seguir hoja de ruta | | | | | | | | X | X | | | | |
| 3 | 3 | Realizar prueba en campo con ruta y dosis establecidas para parasitoide | | | | | | | | | X | X | | | |
| 3 | 3 | Producir parasitoides | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 3 | 3 | Realizar prueba en campo con ruta y dosis establecidas para depredador | | | | | | | | X | X | | | | |
| | | Producir depredador | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 4 | 1 | Medir tiempos requeridos de los dos métodos de liberación | | | | | | | | | | X | X | X | |
| 4 | 1 | Crear base de datos, simular y analizar | | | | | | | | | | | X | X | X |
| 5 | 1 | Criar varias líneas de depredador | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 5 | 1 | Medir características de la pupa | | X | X | X | X | X | X | X | | | | | |

19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES

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

| Nº OE | Nº RE | Resultado Esperado ⁴ (RE) | Indicador de Resultados (IR) ⁵ | | | | |
|-------|-------|---|--|---------------------------------|--|--|----------------------------------|
| | | | Nombre del indicador ⁶ | Fórmula de cálculo ⁷ | Línea base del indicador ⁸ (situación actual) | Meta del indicador ⁹ (situación intermedia y final) | Fecha alcance meta ¹⁰ |
| 1 | 1 | Montar un dispositivo con componentes mecánicos y electrónicos para liberar en forma controlada | Kit liberador de enemigos naturales | Nº de dispositivos | No existe el dispositivo | Un kit | Sep 2017 |
| 2 | 1 | Tomar como insumo los datos de monitoreo para generar planes de vuelo | Plataforma integradora de monitoreo y liberación | Nº de plataformas | No existe el software | Un software | Jun 2017 |
| 3 | 1 | Vehículo aéreo no tripulado que libere cantidades determinadas de insectos en lugares establecidos según grado de infestación | UAV dotado de kit, cámara y GPS | Nº de dispositivos | No existe el UAV con este fin | Un UAV | Ene 2018 |

⁴ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

⁵ 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.

⁶ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁷ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

⁸ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta, el cual debe ser coherente con la línea base

⁹ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.

¹⁰ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.



| | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|-------------------------|--------------------------|----------|
| 3 | 2 | El UAV llegue a los puntos especificados por su plan de vuelo | Nivel de precisión espacial | Valor absoluto (Punto designado – punto real) (en metros) | No existe | Inferior a 2 metros | Jun 2018 |
| 3 | 3 | El UAV libere la cantidad necesaria de insectos benéficos en cada punto | Nivel de precisión de la dosis | (Dosis deseada – dosis real) /100 | Línea base = 100 | Tolerancia de $\pm 10\%$ | Jun 2018 |
| 4 | 1 | Comparación de los costos de la nueva tecnología comparada con la tecnología actual | Análisis económico | Costo aplicación tradicional / costo liberación aérea | Línea base = 1 | Ratio $= < 0,8$ | Ene 2019 |
| 5 | 1 | Raza de Chrysoperla con características constantes de peso, volumen y forma | Linaje de depredador apto para liberación mecánica | Suma[(Radios máximos y mínimos (mm), peso (mg) de 100 pupas / linaje)]/ 100 | 100 puntos porcentuales | Tolerancia de $\pm 10\%$ | Ene 2017 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA

Logro o resultado importante en la evaluación del cumplimiento de distintas etapas y fases del proyecto, que son determinantes para la continuidad de éste y el aseguramiento de la obtención de resultados esperados.

| Hitos críticos ¹¹ | Resultado Esperado ¹² (RE) | Fecha de cumplimiento (mes y año) |
|---|---|--------------------------------------|
| <i>Diseño y construcción de accesorio para liberar enemigos naturales</i> | <i>Construir un UAV dotado de un kit que permita liberar enemigos naturales en forma regulada y sin atascamientos</i> | <i>30 Septiembre 2017</i> |
| <i>Elaboración de un software que genere planes de vuelo</i> | <i>Diseñar una plataforma que integre la información de campo (plagas) con herramientas geoestadísticas para alimentar el sistema de vuelo del UAV</i> | <i>30 Junio 2017</i> |
| <i>Pruebas piloto del UAV</i> | <i>Evaluar el dron bajo diferentes condiciones y demostrar precisión espacial y en la dosis liberada</i> | <i>30 Junio 2018</i> |
| <i>Selección de linaje de depredador mejor adaptado a nuevo sistema de liberación</i> | <i>Disponer de un linaje de Chrysoperla con características constantes y adecuadas del estado de pupa (rugosidad, vellosidad, volumen, peso, forma, etc,)</i> | <i>30 Enero 2017</i> |
| <i>Análisis económico</i> | <i>Tener cuantificado la ventaja de usar este sistema vs el sistema tradicional para que los agricultores se incentiven a usarlo</i> | <i>30 Enero 2019</i> |
| | | |
| | | |

39

¹¹ 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.

¹² Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

21. POTENCIAL IMPACTO

A continuación describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos, comerciales, sociales y medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta y/o sus resultados posteriores.

21.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la propuesta.

(Máximo 3.000 caracteres)

Beneficiarios:

1.- AGRICULTORES.

La Agricultura Familiar Campesina maneja el 54% de la superficie de hortalizas, el 29% de las viñas y el 23% de los frutales (INDAP 2014)

Control Integrado de Plagas: es aplicado sólo por el 3% de la AFC, el 18% en medianos agricultores, 30% en grandes agricultores (INDAP 2014).

Los beneficiarios inmediatos serán los productores, de diferentes tamaños, que son afectados por las siguientes plagas: polillas (polilla del tomate, gusano del choclo, Lobesia botrana, polilla de la manzana, polilla del brote del pino, enrolladores del género Proeulia) e insectos chupadores (pulgones, chanchitos blancos).

2.- EMPRESAS

También se beneficiarán las PYMEs que producen enemigos naturales, tanto como si actúan como proveedores de los insectos benéficos como si ofrecen el servicio completo de monitoreo y aplicación aérea. Lo mismo con las empresas que prestan el servicio de monitoreo, las cuales también pueden ver incrementada la demanda por sus servicios.

3.- HABITANTES RURALES

Los habitantes rurales son beneficiarios por cuanto habrá menos aplicación de pesticidas químicos en su entorno y por ende menor contaminación de casas, aguas superficiales y subterráneas, etc. Mediciones en EE.UU. demuestran que los pesticidas llegan a las personas a través del aire y del polvo que se acumula en las casas (<http://www.panna.org/resources/organophosphates> y <http://cerch.org/research-programs/chamacos/>)

4.- HABITANTES URBANOS

Los habitantes urbanos se beneficiarán por el hecho de consumir alimentos con menos residuos de pesticidas o libres de ellos, en especial grupos más vulnerables como infantes y tercera edad.

21.2 Replicabilidad

Señale la posibilidad de que se realicen experiencias similares en el mismo territorio u otras zonas del país, a partir de los resultados e información que se genere en la propuesta.

(Máximo 3.000 caracteres)

Replicable en todas las regiones agrícolas del país, con excepción de las regiones XI y XII, donde las condiciones de viento podrían limitar el uso de los drones.

Los enemigos naturales podrían liberarse en los sectores de cerros del seco y de la precordillera de las regiones VI a X, para combatir la polilla del brote del pino (actualmente existe una empresa que realiza esta labor vía terrestre: BIOCAF).

Los paltos en Chile se plantan en laderas de cerros para protegerlos de las heladas y son afectados por chanchitos blancos, para los cuales existen enemigos naturales (depredadores *Symphorobius* y *Chrysopa*) susceptibles de ser liberados vía aérea.

No debe descartarse que SAG se interese en usar drones para liberar enemigos naturales en las ciudades donde existen parronales con *Lobesia botrana*, ya que supondría una mejor cobertura en menor tiempo y a más bajo costo.

La tecnología puede replicarse en cualquier zona donde exista alguno de los siguientes cultivos: manzano, vid, arándano, palto, maíz dulce, tomate al aire libre, nogal, peral

21.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales.

Describe cómo el desarrollo de la propuesta potenciará el capital humano, infraestructura, equipamiento y actividad económica local.

(Máximo 3.000 caracteres)

Creación o ampliación de prestadoras de servicio: en especial aquellas que otorguen el servicio de monitoreo de plagas asociado a georreferenciación, estas empresas en general también son PYMES, muchas veces son emprendimientos de profesionales jóvenes.

Fortalecimiento o aparición de nuevas empresas que produzcan enemigos naturales: en todos los países donde se usan insectos como controladores biológicos, éstos son producidos por empresas pequeñas y medianas, lo cual se replica hoy en Chile pero en menor escala. Al bajar el costo para los agricultores de esta tecnología, aumentará la demanda por enemigos naturales y habrá necesidad de más PYMES.

Capital humano en ingeniería con capacidad para extender el diseño a otro tipo de enemigos naturales. A diferencia de otros aspectos de la robótica, los países más desarrollados no nos llevan una delantera demasiado grande y Chile podría ponerse a la delantera en el diseño de este tipo de vehículos, además del software que le indica por dónde volar y cuántos enemigos naturales liberar.

21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:

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

Productores de frutales (manzano, arándano, peral, nogal, palto, vid) y hortalizas (maíz dulce, tomate) afectados o susceptibles de ser afectados por polillas de importancia económica (polilla de la manzana, Lobesia botrana, Proeulia sp., polilla del tomate, gusano del choclo), pulgones y/o chanchitos blancos. Podrán producir con la misma o mejor calidad usando menos pesticidas

Empresas productoras de enemigos naturales: El proyecto permitirá el surgimiento de nuevas empresas y/o la expansión de las actuales por mayor demanda de insectos benéficos. Actualmente existen menos de diez empresas en Chile que producen y venden insectos benéficos, algunas de ellas complementan sus ventas con otro tipo de ingresos para mantenerse en el mercado (por ejemplo proyectos de I&D financiados por el Estado).

Exportación de la tecnología. Por lo novedoso de la técnica este knowhow puede aplicarse en países vecinos o de otros continentes.

Potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

Autoempleo y emprendimiento para profesionales jóvenes del área silvoagropecuaria

Mayor diferenciación de los productos alimenticios chilenos

Demanda de operadores altamente especializados (mejor capital humano)

Demanda de especialistas en producción de insectos benéficos (mejor capital humano)

Menor ingesta de residuos de pesticidas en grupo vulnerables (niños y tercera edad)

Potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta

Menor contaminación de aguas, suelo y aplicadores

Conservación de fauna nativa o naturalizada, en especial enemigos naturales

Posibilidad de introducir nuevos enemigos naturales al ampliar las ventanas sin insecticidas

Sustitución parcial de insecticidas de amplio espectro y elevado potencial toxicológico por técnicas de control sin riesgos para animales superiores y plantas.

Resguardo de especies benéficas y prevención de surgimiento de plagas secundarias

21.5 Indicadores de impacto

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, describa el o los indicadores a medir en la propuesta y señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en la propuesta.

(Vea como referencia el Anexo 11. Indicadores de impacto de proyectos FIA)

| Clasificación del indicador | Descripción del indicador | Fórmula del indicador | Línea base del indicador ¹³ | Meta del indicador al término de la propuesta ¹⁴ | Meta del indicador a los 2 años de finalizado la propuesta ¹⁵ |
|-----------------------------|---|---|--|---|--|
| Económico comercial | Existencia de prestadores de servicio en monitoreo y liberación aérea de insectos | N° de empresas total país | 0 | 1 | 4 |
| Económico comercial | Empresas productoras de insectos benéficos en Chile | N° de empresas total país | 5 | 5 | 8 |
| Económico comercial | Empresas fabricantes de dron específico | N° de empresas total país | 0 | 1 | 1 |
| Social | Demanda de mayor mano de obra especializada | N° de operadores certificados de UAVs | 0 | 3 | 15 |
| Social | Demanda de mayor mano de obra especializada | N° de operarios, técnicos en producción de insectos | 8 | 10 | 40 |
| Ambiental | Disminución de insecticidas amplio espectro y categorías toxicológicas I y II | N° de aplicaciones en manzano | 8 | 7 | 6 |
| Ambiental | | N° de aplicaciones en arándano cuarentenado | 5 | 4 | 3 |
| Ambiental | | N° aplicaciones en vid cuarentenada | 5 | 4 | 3 |

¹³ La línea base consiste en la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución. Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

¹⁴ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la propuesta.

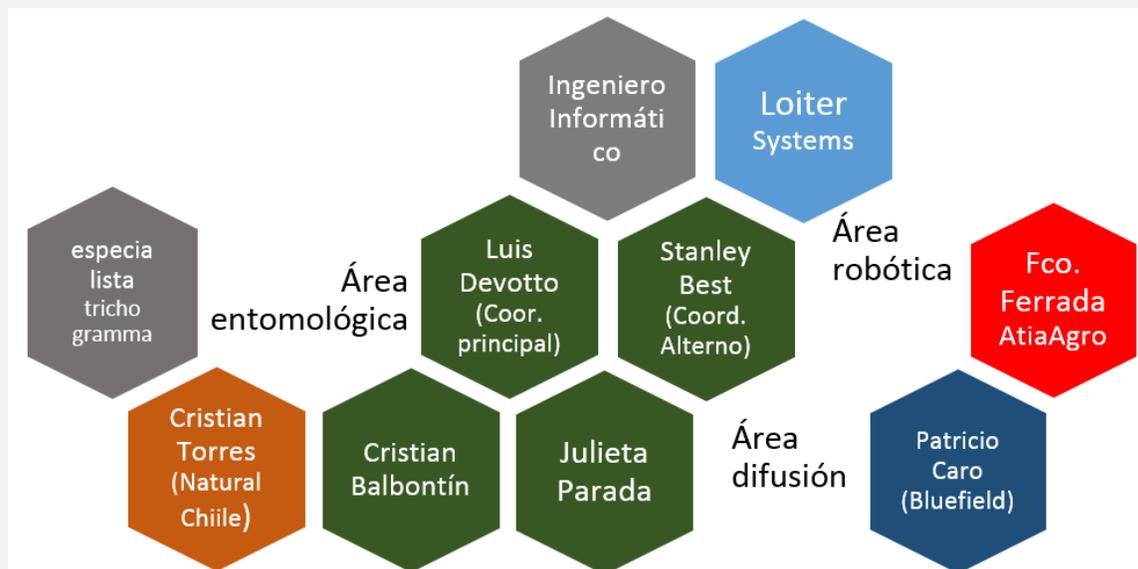
¹⁵ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 2 años de finalizado la propuesta.

22. ORGANIZACIÓN

22.1 Organigrama de la propuesta

Describe estructura, cargo y nombre de todas las personas claves que se requieren para el adecuado desarrollo de la propuesta, especificando la estructura con el agente asociado si lo hubiese.

44



PERSONAL INIA (VERDE):

Luis Devotto: coordinador principal, investigador entomólogo
 Stanley Best: coordinador alternativo, especialista en agricultura de precisión
 Cristian Balbontín: investigador especialista en frutales menores
 Julieta Parada: transferencista

PERSONAL ASOCIADOS (ROJO, AZUL, CAFÉ)

Cristian Torres: especialista en monitoreo
 Patricio Caro: difusión del proyecto
 Francisco Ferrada: difusión del proyecto

PERSONAL CONTRATADO:

Javier Contreras: desarrollador de software
 Claudio Salas: especialista en producción de enemigos naturales
 Profesional NN: ejecución de actividades

SUB-CONTRATACIONES (CELESTE)

Loiter Systems: diseño e ingeniería del UAV



22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia.

Adicionalmente, se debe adjuntar:

- Carta de compromiso de cada integrante del equipo técnico Anexo 4
- Currículum vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico Anexo 5.

| Nº Cargo | Nombre persona | Formación/ Profesión | Describir claramente la función en la propuesta | Competencias del profesional | Horas de dedicación ¹⁶ |
|----------|--|--|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Luis Osvaldo Devotto Moreno | Ing. Agrónomo, Doctor Cs. Agrarias | Responsable de la marcha del proyecto, elaboración informes, supervisa área entomológica | Diseño y análisis de experimentos, divulgación, supervisión de proyectos de I&D | 57 horas mensuales (30%) |
| 2 | Stanley Best Sepúlveda | Ing. Agrónomo, Mg. Ingeniería Agrícola, Ph.D. en Biorecursos e Ingeniería Agrícola | Reemplaza al coordinador alternativo en caso de ausencia, articula el desarrollo de software y hardware | Especialista en Agricultura de Precisión, supervisión de proyectos de I&D | 47,5 horas mensuales (25%) |
| 3 | Julieta Lizbeth Parada Soto | Ing. Agrónomo, Mg. Producción Vegetal (c) | Responsable de la Extensión | Habilidades Comunicacionales, Cursos en Extensión | 28,5 h mensuales (15%) |
| 3 | Cristian Alejandro Balbontín Sepúlveda | Ing. Agrónomo, Dr. en Fisiología y Biotecnología Vegetal | Gestión de sitios experimentales | Especialista en mejoramiento de frutales menores | 19 h mensuales (10%) |
| 3 | Cristian Torres P. | Ing. Agrónomo, Mg. Producción Vegetal | Consultor en monitoreo | Especialista en monitoreo y venta de enemigos naturales | 9,5 h mensuales (5%) |
| 3 | Patricio Caro | Ing. Forestal, | Gestión de sitios | Red de | 9,5 h |

¹⁶ Se considera que un profesional de planta no debiera dedicar más de un 50% de su tiempo en una propuesta cuando su contrato es de 180 horas/mes

| | | | | | |
|---|-------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------|
| | Belmar | Mg. Ingeniería Industrial | experimentales y Difusión | contactos en regiones VII y VIII | mensuales (5%) |
| 3 | Francisco Ferrada | Ing. Civil Agrícola (E) | Difusión y ajuste dron | Productor de berries y prestador de servicios | 100 h en total |

22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras.

| | | | |
|-----------|--|-----------|----------|
| SI | | NO | X |
|-----------|--|-----------|----------|

22.3.1. Si corresponde, indique las actividades de la propuesta que serán realizadas por terceros¹⁷.

| Actividad | Nombre de la persona o empresa a contratar | Competencias de las personas o empresas a contratar para abordar los requerimientos de la propuesta. |
|---|--|--|
| Diseño e ingeniería de accesorio para adosar a dron | LOITER SYSTEMS E.I.R.L | Loiter Systems integra un equipo humano especialista en Ingeniería Aeroespacial, Electrónica, Control y Mecánica, proporcionando productos tecnológicos derivados de I+D y servicios de Consultoría personalizados a medida de sus clientes. Ing Civil Electrónico con especialización en diseño e integración de sistemas electrónicos y de control para sistemas UAV Ing Civil Mecánico con especialización en materiales compuestos y métodos de fabricación aplicados a sistemas UAV |
| Diseño de software para generar planes de vuelo | Javier Contreras Cifuentes | Ingeniero en Informática especialista en desarrollo de plataformas de Sistemas de Información Geográficos (SIG) asociado a Agricultura de Precisión |
| | | |
| | | |

24.3.2 Si la entidad postulante tiene previsto establecer convenios generales de colaboración con otras entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras, identifique cuál será la entidad con la que se establecerá el convenio, cuál será el objetivo de su participación en la propuesta, cómo ésta

¹⁷ Para la ejecución del servicio de tercero se solicitará los términos de referencia de dicho servicio

se materializará y los términos que regirán su vinculación con la entidad postulante.

Adicionalmente, se debe adjuntar:

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

No aplica

47