

CÓDIGO
(uso interno)

FORMULARIO POSTULACIÓN

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

Tabla de contenido

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

2.	Manejo productivo	13
3.	Gestión de recursos hídricos	13
	X.....	13
4.	Gestión en situaciones de estrés abiótico.....	13
5.	Gestión innovadora de los recursos energéticos renovables	13
11.2.	Justificación	13
12.	RESUMEN EJECUTIVO.....	14
13.	PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD.....	14
14.	SOLUCION INNOVADORA.....	15
14.1.	Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.....	15
14.2.	Indique el estado del arte de la solución innovadora propuesta a nivel nacional e internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan en Anexo 7.....	16
14.3.	Indique si existe alguna restricción legal o condición(es) normativa(s) que pueda(n) afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla...	17
15.	OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	18
15.1.	Objetivo general.....	18
	Diseñar, construir, calibrar y validar un sensor prototipo de fácil uso para monitorear el estado hídrico de la planta, que permita una adecuada gestión del recurso hídrico sin afectar la producción.	18
15.2.	Objetivos específicos.....	18
16.	MÉTODOS.....	19
17.	RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES	23
18.	CARTA GANTT.....	25
19.	HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA.....	26
20.	MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD	27
20.1.	Modelo de Negocio	27
a)	Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.	27
b)	Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.	27
c)	Describa cuál es la propuesta de valor.....	27

d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.	28
20.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad	28
a) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.	28
b) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.	28
c) Describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad. 28	
d) Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.	28
21. PROPIEDAD INTELECTUAL	28
21.1. Protección de los resultados	28
21.2. Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados. 29	
22. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA.....	30
22.1. Organización de la propuesta	30
22.2. Equipo técnico.....	30
22.3. Colaboradores	32
23. POTENCIAL IMPACTO	32
23.1. Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.....	32
23.2. Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta. 34	
23.3. Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.	34
23.4. Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.	35
ANEXOS	37



SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA			
1. NOMBRE DE LA PROPUESTA			
Desarrollo y validación de un prototipo de sensor portátil de fácil uso para establecer oportunidad de riego en frutales y hortalizas midiendo variables alrededor y de la planta.			
2. SECTOR Y SUBSECTOR EN QUE SE ENMARCA			
Ver identificación sector y subsector Anexo 8 .			
Sector	Agrícola		
Subsector	Frutales hoja caduca, Frutales hoja persistente, Frutales menores, Hortalizas y tubérculos,		
Especie (si aplica)	tomate		
3. FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO			
Inicio	1/enero/2018		
Término	31/agosto/2019		
Duración (meses)	20		
4. LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO			
Región	O'Higgins		
Provincia(s)	Colchagua		
Comuna (s)	San Vicente de Tagua Tagua, San Fernando		
5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO			
Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo proyectos de innovación para la adaptación al cambio climático 2017".			
	Aporte	Monto (\$)	Porcentaje
FIA			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

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

6. ENTIDAD POSTULANTE

Nombre Representante Legal:	Dvora Laio Wulfohn
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> <p>Firma</p>	

7. ASOCIADO(S)

Nombre Representante Legal:	Alex Mauricio Becerra Saavedra
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	

Firma

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

8. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE

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

- Certificado de vigencia de la entidad postulante en **Anexo 1**.
- Certificado de iniciación de actividades en **Anexo 2**.

8.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Sociedad Geco Enterprises Responsabilidad Ltda

Giro/Actividad: Consultora, Centro I+D CORFO

RUT:

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

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): 379

Usuario INDAP (sí/no): No

Identificación cuenta bancaria:

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

8.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Dvora-Laio Wulfsohn // Ines Zamora Lagos
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Directoras
RUT:
Nacionalidad: Británica // Chilena
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Ingeniero civil Agrícola PhD // Ingeniero Agrónomo MSc
Género (Masculino o Femenino): Femenino // Femenino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
8.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante Indicar brevemente la actividad de la entidad postulante.
(Máximo 1000 caracteres, espacios incluidos) Se constituye el 19/12/2010 por D Wulfsohn, Británica e Inés Zamora L, Chilena. Cuenta con un equipo de 4 Ingenieros con postgrado en EEUU y un contador. Según el objetivo de cada proyecto se contratan profesionales para complementar los conocimientos del equipo base. Creamos soluciones oportunas, innovadoras y diferenciadoras respetuosas con el medioambiente en el área de las ciencias agrícolas, naturales e ingeniería que permita a nuestros clientes agregar valor a sus métodos, procesos y productos llevándolos a una posición de liderazgo en su rubro, mejorando su competitividad y la sustentabilidad del negocio. Reconocida por CORFO y accede al registro de Centros de Investigación y Desarrollo Aplicado (2013) EST-2015-308 cofinanciado por FIA, Estudio de la factibilidad técnico económica de usar energía geotérmica para el control de heladas, 2015 PYT-2017-207 cofinanciado por FIA, Prototipo de un sistema geotérmico de baja entalpía para el control de heladas en melones y cerezos, 2017/19
8.4. Indique la vinculación de la entidad postulante con la propuesta Describa brevemente la vinculación de la entidad postulante con la temática de la propuesta y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta
(Máximo 1000 caracteres, espacios incluidos) Geco es una empresa de investigación y desarrollo acreditada en CORFO formada por profesionales ingenieros del área agrícola e ingeniería civil. Se desenvuelve en la región de O'Higgins donde ha

desarrollado variados proyectos tendientes a mejorar la productividad con productores hortofrutícolas apoyado por CORFO.

En la actualidad, se encuentra trabajando con un grupo de 15 productores hortícolas de Pichidegua y Coinco en la evaluación de sistemas de riego y alternativas para mejorar la calidad del agua de riego I desarrollo de proyectos de riego. Proyecto PDT Producción de hortalizas inocuas de CORFO.

Construcción de equipo UAV (dron) para evaluación predial a través de imágenes aéreas.

Desarrollo de algoritmos para análisis de datos: método de monitoreo Pronofrut Sampler, Pre-procesamiento de imágenes capturadas por drones Pronofrut Mosaik, reconocimiento de árboles en imágenes digitales Orchard Mapper, mecánica y física de suelo agrícola y forestal no-saturado.

8.5. Cofinanciamiento de FIA u otras agencias

Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado en temas similares a la propuesta presentada (marque con una X).

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

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

Nombre agencia:	
Nombre proyecto:	
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	
Fecha de término:	
Principales resultados:	

9. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.

9.1. Antecedentes del Asociado 1

Nombre: Aurora Space SpA

Giro/Actividad: SERVICIOS DE INGENIERIA PRESTADOS POR EMPRESAS N.C.P.

RUT:

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

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): 1058

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

9.2. Representante legal del asociado 1

Nombre completo: Alex Mauricio Becerra Saavedra

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Gerente General/ Representante Legal

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Ingeniero Civil Electricista

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

9.3. Realice una breve reseña del asociado 1

Indicar brevemente la actividad del asociado

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

Aurora Space es una compañía especializada en el desarrollo de sistemas embebidos específicamente para proyectos espaciales en base a nanosatélites de tipo Cubesat. Su equipo acumula años de experiencia en el desarrollo de sistemas de hardware y software para sistemas embebidos, comunicaciones inalámbricas y gestión de proyectos de innovación tecnológica. Entre los proyectos más destacados se encuentra el desarrollo del primer nanosatélite, SUCHAI, de estándar Cubesat del país lanzado exitosamente al espacio en junio de 2017. Más detalles en www.auroraspace.cl

9.4. Indique la vinculación del asociado con la propuesta

Describa brevemente la vinculación del asociado con la temática de la propuesta y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

Aurora Space se encuentra muy interesada en desarrollar sistemas y comunicaciones para sensores, en particular dentro de sus líneas de investigación y desarrollo de sistemas IoT. Adicionalmente, el potencial de mejorar la gestión del uso del agua en el planeta es un objetivo en que se considera un privilegio poder aportar en el marco de uso eficiente de recursos naturales disponibles en el planeta considerando fenómenos actuales como el cambio climático.

En la propuesta, Aurora Space colaborará desarrollando y mejorando los sistemas (de hardware y software) y generando un prototipo más eficiente, robusto y de calidad.

Repita según número de asociados

10. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo: Dvora Laio Wulfsohn

RUT:

Profesión: Ingeniero Civil Agrícola PhD

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

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

Indique el cargo en la entidad postulante:	Socia	Indique la institución a la que pertenece:	
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región): Tagua, Región de O'Higgins			
Teléfono:			
Celular:			
Correo electrónico:			

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

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

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

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

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

11.2. Justificación

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

(Máximo 1.000 caracteres, espacios incluidos).

En los últimos años se ha observado una mayor demanda evapotranspirativa de las plantas producto del aumento global sostenido de las temperaturas máximas y mínima así como una menor dotación de agua de riego hacia los meses de Enero hasta Abril producto de una disminución gradual de las precipitaciones totales anuales y una elevación de las isoterma afectando a las reservas de nieves en los Andes entre otros factores atribuibles al cambio climático (Santibáñez, 2016) con efectos negativos sobre el contenido de materia seca afectando el peso de la cosecha o rendimiento por hectárea así como la toma de color y daño por sol.

Resulta insuficiente para esta nueva condición de clima el uso de métodos sensoriales básicos a los cuales está acostumbrado el productor para su gestión del recurso hídrico. Nuestra propuesta busca entregar una herramienta de fácil uso y comprensión que permita a través de monitoreo rápido en campo conocer el estado hídrico de las plantas para la toma de decisión.

12. RESUMEN EJECUTIVO

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

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos).

Existen variadas técnicas y tecnologías para establecer los requerimientos de agua de parte de las plantas, pero la evaluación objetiva de ellos no es una práctica común en la agricultura nacional ya que las herramientas disponibles que apoyan la toma de decisión son usadas, principalmente, por grandes empresas agrícolas pero que están lejos del alcance de los productores pequeños y medianos (85% de agricultura chilena) debido al costo y, en muchos casos, la necesidad de conocimientos para interpretar de correctamente la información.

El uso oportuno del agua de riego en cantidad y tiempo de aplicación es de suma importancia ya que es un recurso determinante en la cantidad y calidad de cosecha a obtener, pudiendo mejorar hasta en un 20% el rendimiento de una especie con una buena práctica y oportunidad de riego. Además, este recurso se ha tornado crítico debido a las altas temperaturas de verano y a una disponibilidad restringida producto del cambio climático y la alta competencia por él de parte de otras industrias.

Este proyecto busca diseñar, evaluar y validar un prototipo de sensor portátil capaz de capturar datos de temperatura (ambiente y hoja), humedad relativa y luz PAR llegando a la hoja; datos con los cuales se pueden establecer modelos de potencial de agua del pedicelo pudiendo reemplazar la bomba de Scholander, que es efectiva, pero cara, pesada y difícil de manejar en terreno, y el Modelo de la Temperatura Crítica (temperatura sobre la cual la planta se estresa). Las ventajas de este sensor estarán dadas por: Evaluación directa de la planta, portable, pequeño, liviano y de costo asequible para productores pequeños.

Se espera contar con un sensor calibrado y validado para el cultivo de tomates de consumo, disminuir la cantidad de agua aplicada en los huertos sin comprometer la productividad y calidad de éstos.

En esta etapa del proyecto, los beneficiarios serán productores pequeños y medianos de tomates de la Región de O'Higgins.

13. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

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

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

La evaluación objetiva de los requerimientos de agua en los árboles no resulta una práctica de uso frecuente en la agricultura nacional. Los agricultores pequeños y medianos deciden mayoritariamente el cuándo y cuánto regar a partir de la experiencia, lo que genera importantes ineficiencias en el uso de un recurso escaso.

El uso oportuno del agua de riego en cantidad y tiempo de aplicación es de suma importancia ya que es un recurso determinante en la cantidad y calidad de cosecha a obtener, pudiendo mejorar hasta en un 20% el rendimiento de una especie con una buena práctica y oportunidad de riego (Gurovich, 2012). Además, este recurso se ha tornado crítico debido a las altas temperaturas de verano y a una disponibilidad restringida producto del cambio climático y la alta competencia por él de parte de otras industrias.

El mercado agrícola dispone de una amplia gama de productos y utensilios para monitorear la disponibilidad de agua tanto a nivel de suelo como de la planta, sin embargo todos ellos presentan una serie de restricciones, asociados a: precio, dificultad de uso, representatividad de dato, uso jornadas hombre, precisión; de lo actualmente disponible el equipo más eficaz de acuerdo a todos los estudios es la bomba de Scholander, sin embargo es difícil de manejar, cara y pesada como equipo de campo.

14. SOLUCION INNOVADORA

14.1. Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos)

Las plantas consumen agua debido al efecto de las condiciones climáticas (temperatura, radiación solar, velocidad del viento entre otros factores) que hacen que se esté liberando permanentemente vapor de agua desde el suelo hasta la atmósfera, en particular, desde la planta por exceso de transpiración y desde el suelo por el proceso de evaporación, fenómeno, que en conjunto se denomina evapotranspiración. La cantidad de agua que se aplique en cada riego debe ser suficiente para cubrir el agua consumida por la planta en el período entre dos riegos y, además, cubrir las pérdidas inevitables que ocurran.

En este proyecto se busca diseñar, evaluar y validar el funcionamiento de un prototipo de sensor portátil capaz de capturar información de temperatura en el ambiente de la hoja, humedad Relativo RH, PAR (radiación fotosintética activa) llegando a la hoja y temperatura de la hoja, información a partir del cual se pueden establecer modelos de potencial de agua del pedicelo pudiendo reemplazar la bomba de Scholander, que es reconocida como la herramienta más precisa para establecer el potencial de agua del peciolo de la planta, pero que es un equipo de uso complejo, caro de adquirir y muy pesado para trabajar en campo. Así también, este prototipo de

sensor con los datos que obtiene se puede modelar la temperatura crítica, es decir la temperatura sobre la cual la planta se estresa, por tanto cierra estomas y deja de hacer la fotosíntesis, proceso fundamental para la producción (Dhillon et al. 2014a)

Las ventajas de este sensor, desde la mirada del agricultor, están dadas porque la medición es instantánea, es portable, cuenta con una pantalla para informar el dato capturado, memoria para guardar los datos y GPS para registrar la ubicación de la medición. Es pequeño, liviano, con una alta correlación con lo que ocurre a nivel de planta y de un costo estimado como altamente competitivo. Es también capaz de enviar información a un celular de uso común.

Con nuestra experiencia en muestreo, se incluirá un protocolo de cómo muestrear que hará de su medición un valor representativo del campo, superando así al resto de los sistemas donde se ejecutan muestras sobre hojas “representativas”.

Nuevos desarrollos realizados en Chile permiten además apoyar al productor en establecer cuáles y cuántas plantas monitorear, dejando en el pasado la necesidad de adquirir un gran número de sensores, pudiendo con un único aparato y en menos de un segundo, obtener información que con una bomba de Scholander tomaría horas o un gran número de dispositivos, en el caso de otro sensor.

Consideramos, tras una amplia revisión de literatura y evaluaciones, que este sensor será el más completo de los sensores integrando mediciones de la planta y de su microclima.

Disponer de un sensor de estas características permitirá, primero, ir en apoyo de la pequeña y mediana agricultura que no cuenta con tecnología para facilitar la toma de decisión de cuándo y cuánto regar, ello debido a que enfrenta una oferta cara, variada y sin calibración para la condición local y, segundo, hacer más eficiente del recurso hídrico, afectado cada vez más por el avance del cambio climático en todo el mundo.

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

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos).

University of California Davis y Cermetek Microelectronics International, EEUU: Ha patentado un aparato para medición continua de la temperatura de la hoja, temperatura del aire y la humedad relativa, velocidad del viento y la radiación solar incidente, junto con modelos matemáticos para determinar las necesidades de agua de la planta, que se puede integrar en un sistema de control automático de riego y una red inalámbrica (www.cermotek.com). Los sensores se sujetan sobre una hoja a la sombra para monitoreo continuo.

Está validado para nueces y almendras y actualmente en fase de prueba y validación en los viñedos de California (Dhillon et al, 2014b).

Los investigadores de la Universidad de California han informado que el enfoque del sensor de la hoja con medición continua en tiempo real puede ser usado para controlar el riego con ahorro importante de agua sin uso de sensores de suelo. Precio USD 25.000 / 5 ha.

AgriHouse Brands Ltd., EEUU: Patente para sensores que miden impulsos eléctricos a partir de los cuales se mide el espesor de la hoja y así predecir la turgencia de la hoja y, por tanto, saber cuando la planta necesita agua o tiene agua suficiente. El "LeafSensor™" es aproximadamente del tamaño de una estampilla, que se fija a la hoja de la planta y transmite datos a través de señales de radio o inalámbrica al computador del usuario y puede con la configuración de software AgriHouse y servidor web a continuación, enviar mensajes de texto al productor y alertar cuando los cultivos necesita agua (www.agrihouse.com/leafsensors.php). Precio referencia USD 3500/1,5 ha

Phytech, Israel: El sistema Phytech se basa en mediciones en tiempo real con dendrómetro que mide de forma continua micro-variaciones en los diámetros de tronco y/o diámetro de la fruta, en combinación con sensores de humedad del suelo y una estación climática, todos conectados de forma inalámbrica a un servidor web para un servicio completo para proporcionar productores con visión en el estado de la planta y alertarlos a situaciones de estrés (www.phytech.com). Precio referencia USD 2500/ha

Yara Zim probe, Alemania: El Zim-sonda (yara.zim-plant-technology.com) es un sensor magnético no destructivo que se sujeta a una hoja para medir los cambios relativos en la presión de turgencia de la hoja y de ese modo la aparición de estrés hídrico. La superficie principal debe ser suave y sin prominente venas. Para dar mediciones útiles para el control de la irrigación, el sensor debe estar unido a una hoja por al menos varios días, e idealmente complementarse mediante mediciones de temperatura local y la humedad relativa. Se ha realizado estudios en: aceitunas, plátanos, uvas de vino, tomate y trigo (Zimmerman et al. 2008, 2013). Precio referencia set USD10.000.-

Parrot sensor: Sensor diseñado de preferencia para uso doméstico que se instala en la zona de raíces de la planta, midiendo humedad de suelo, CE, temperatura del aire y luminosidad. Detectada la necesidad de agua envía una alerta a equipos del tipo smartphones y tablets: Apple iPhone 4S, iPhone 5, iPad 3, iPad Mini y iPod Touch (quinta generación). 89 euros por unidad en Europa.

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

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

No existe restricción normativa que afecte el desarrollo de la innovación, muy por el contrario, las políticas del Estado de Chile fomentan y apoyan el desarrollo de tecnologías y soluciones orientadas a anticiparse al cambio climático que afecta la disponibilidad del recurso hídrico y que junto a otros efectos, en los últimos años, han afectado la calidad de la toma de decisiones de cuándo y cuánto regar con un impacto negativo en la producción. En la reciente temporada 2016/17, las producciones se vieron mermadas entre un 2% a 40% según la especie con tasas de evapotranspiración de 50 a 60 mm semanales.

Legalmente, se revisó la situación de patentes de productos de este tipo y no se encontró alguna en Chile. En el extranjero, EEUU, existe una para los desarrollos del sensor de UC Davis y sus aplicaciones. Revisada la patente, se describe un aparato que incluye un conjunto de sensores donde, adicionalmente a los de este prototipo, incorpora un sensor de velocidad del viento y un difusor de luz. Por lo tanto, no existe restricción a la fecha para patentar en Chile y países vecinos.

Respecto de la relación con los productores, en la etapa de ensayo se establecerá un acuerdo en escrito con los participantes para garantizar que, si producto de las modificaciones al riego se reduce la producción en más de 10%, la diferencia sobre 10% será compensada al valor del precio del mercado Lo Valledor del tomate para igual fecha de cosecha.

15. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

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

15.1. Objetivo general¹

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos).

Diseñar, construir, calibrar y validar un sensor prototipo de fácil uso para monitorear el estado hídrico de la planta, que permita una adecuada gestión del recurso hídrico sin afectar la producción.

15.2. Objetivos específicos²

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Diseñar y construir un prototipo de sensor que permita medir a nivel de hojas los parámetros que determinan el estado hídrico de la planta, incluyendo calibración de los sensores, en particular, el de luz PAR.
2	Evaluar y comparar los valores reales medidos con el prototipo con un valor de referencia que represente las condiciones de una planta bien regada en diferentes estados fenológicos.
3	Desarrollo de un modelo matemático que permita relacionar los datos medidos con la condición hídrica de la planta.
4	Convertir el modelo matemático en decisiones de cuándo y cuánto regar, a partir de pruebas en terreno.
5	Incorporar los modelos en el hardware y software para la decisión de cuándo y cuánto regar para presentarlo al productor de forma amigable facilitando su toma de decisión.

16. MÉTODOS

Indique y describa detalladamente **cómo** logrará el cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, entre otros.

Método objetivo 1: Diseñar y construir un prototipo de sensor que permita medir a nivel de hojas los parámetros que determinan el estado hídrico de la planta, incluyendo calibración de los sensores, en particular, el de luz PAR.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Para diseñar el prototipo se hará una búsqueda exhaustiva de los componentes electrónicos disponibles en el mercado para cada uno de los sensores establecidos como parte fundamental para obtener las mediciones con las cuales se efectuará el monitoreo del estado de estrés hídrico de la planta (temperatura y humedad de la hoja, luz PAR y temperatura en cercanías de la hoja). Se pondrá énfasis en los requerimientos particulares para cada sensor (lecturas mínimas, precisión, estabilidad, etc) y en el precio de éste, pues se busca que la solución sea de alta calidad pero con un precio reducido. También se definirá la unidad central que procesará todos estos datos y los enviará para la visualización por parte del usuario final. En este último punto, se usará la experiencia de trabajos anteriores para definir el componente que mejor se ajuste a las necesidades descritas.

En una siguiente etapa se armará una primera versión en la cual se probará el funcionamiento correcto de cada sensor por separado, lo cual incluye pruebas de calibración sobre cada uno de ellos, para luego ir juntándolos hasta tenerlos todos funcionando al mismo tiempo y sin problemas. Esto validará la elección de los componentes según la primera etapa dentro de este objetivo.

Finalmente, se diseñará y construirá tanto una placa electrónica para colocar todos los dispositivos juntos y una carcasa que sea pequeña, amigable para la experiencia de usuario y resistente a las diversas condiciones climáticas. Se planea hacer uso de técnicas de fabricación digital (impresoras 3D) las cuales permiten un prototipado rápido y barato.

Todas las etapas dentro de este objetivo incluyen pruebas y rediseño con tal de ir agregando o modificando los componentes de acuerdo al objetivo principal de su construcción.

Método objetivo 2: Evaluar y comparar los valores reales medidos con el prototipo con un valor de referencia que represente las condiciones de una planta bien regada en diferentes estados fenológicos.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Las evaluaciones se realizarán para tomate, cultivo hortícola que está dentro de los 4 productos de mayor superficie plantada en Chile (4.936 ha - Odepa 2016) siendo un cultivo que se produce prácticamente todo el año y de alto valor económico.

Para evaluar el prototipo se crearán diferentes condiciones de estado hídrico de la planta en distintas etapas fenológicas bajo las siguientes tres condiciones: plantas hidratadas (control), bajo estrés hídrico y condición hídrica intermedia, para obtener un amplio rango de potencial xilemático. La condición hídrica estará dada por el porcentaje de reposición de agua evapotranspirada del día anterior, cuyo valor se obtendrá con una bandeja clase A y en un suelo conocido, cuya humedad se medirá con un sensor dieléctrico. Las pruebas se realizarán en toda la temporada del cultivo a pequeña escala usando 21 plantas por tratamiento y 3 bloques distribuidos espacialmente.

Las mediciones se llevarán a cabo 24 a 72 horas después de un riego y cada 7 días, siempre al mediodía solar. La hora de medición será de 12:00 a 14:00 pues es cuando existe mayor demanda de agua para esta zona. Se usará una bomba de Scholander ya que integra factores del sistema completo de las raíces y del medio ambiente, dando una imagen completa del nivel de estrés de la planta (Scholander et al, 1965). Basado en una revisión de la literatura (Abou Hadid et al, 1986; Bostock et al, 2014) se pueden definir valores de referencia (en MPa) para tomate sin estrés (-0.4 a -0.6), moderado (-1 a -1.4) y alto (> -1.8). Una vez calibrado, el prototipo reemplazará a la bomba.

Con el prototipo se medirá la temperatura ambiente local, temperatura y humedad relativa superficial de la hoja, luz PAR y velocidad de viento cercana a la hoja de una muestra representativa de ellas para cada planta (aprox. 3 hojas por planta para capturar la variación

biológica dentro y entre ellas). Se definen las muestras de hojas usando la metodología Pronofrut (<http://www.dayenu.cl/pronofrut>).

Método objetivo 3: Desarrollo de un modelo matemático que permita relacionar los datos medidos con la condición hídrica de la planta.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Es conocido que la temperatura del cultivo está relacionado con su condición hídrica, por eso se han desarrollado varios índices de estrés del cultivo como el índice de estrés del cultivo basado entre la temperatura de la hoja y el ambiente, siendo los más usados Stress Degree Day, Temperature Stress day y Crop water stress index (Idso et al 1977, Jackson et al 1981, Jones 2004, Maes y Steppe 2012); que no son iguales, pero todos tienen algo en común ya que se sustentan en la fisiología de la planta.

Con este sensor se está midiendo PAR, Temperatura de la hoja, temperatura de ambiente cercano a la hoja, Humedad relativa cercano a la hoja y el viento. En esta etapa se hará un modelo de regresión para crear un Crop Water Stress Index para el cultivo y con los valores de la bomba de Scholander poder definir los valores de este índice para decir cuando la planta está estresada o no y en qué nivel, permitiendo la opción de reemplazar la bomba de Scholander. Los datos a utilizar serán los recopilados durante la primera etapa del proyecto.

Equipo de trabajo a cargo de Dvora Laio Wulfsohn, con un tesista egresado de agronomía y un ingeniero agrónomo.

Método objetivo 4: Convertir el modelo matemático en decisiones de cuándo y cuánto regar, a partir de pruebas en terreno.

El riego, de acuerdo a los requerimientos del cultivo y la eficiencia de su uso, permiten ahorrar agua y energía, controlar las pérdidas de nutrientes por lixiviación y aumentar los rendimientos y calidad de producción.

En esta etapa del proyecto se busca convertir el algoritmo de decisión obtenido en el objetivo 3, en decisiones de cuándo y cuánto regar el cultivo del tomate, basado en múltiples mediciones obtenidas con el prototipo del sensor.

Se trabajará con 3 tipos de suelo típicos para el cultivo de tomate de los cuales a cada uno en laboratorio se establecerá su textura, capacidad de campo (CC), punto de marchitez permanente (PMP) y así conocer el agua disponible o humedad aprovechable (HA) que es el agua que puede extraer el cultivo de esos suelos, para usarlo como un valor de control para saber **cuánto** regar apoyado de sensores de suelo. Así también se usará, como información de respaldo, la estimación del uso consumo del tomate según la evaporación de bandeja, E_b , y a un coeficiente de cultivo, K_c , que varía en función del estado de desarrollo de la planta de tal forma de saber **cuánto** regar (Allen et al 1994).

Para efecto de estos cálculos además se establecerá que cuando la humedad aprovechable del suelo baje en un 30% de su máxima capacidad, se considerará límite de agotamiento del agua que soportan las plantas sin que experimenten pérdidas económicamente significativas.

Se utilizará un diseño similar al usado en el objetivo 2 con la diferencia que se trabajará con 3 ensayos diferentes producto del tipo de suelo; plantas en las cuales con el prototipo de sensor se monitorea su comportamiento hídrico en las diferentes etapas fenológicas, después de cada riego en capacidad de campo a las 24 a 48 horas y cada 7 días.

Sobre la base de los datos recopilados con el prototipo y observaciones de campo se establecerá un índice que permita saber **cuándo y cuánto** regar el tomate, en las diferentes etapas fenológicas del cultivo usando el sensor de monitoreo de hoja.

Método objetivo 5: Incorporar los modelos en el hardware y software para la decisión de cuándo y cuánto regar para presentarlo al productor de forma amigable facilitando su toma de decisión.

Una vez desarrollado el hardware que corresponde al microprocesador con sensores varios en una carcasa y el software que incluye la visualización de las variables leídas por el hardware, se incorporará el modelo matemático para determinar, con todo lo anterior, el momento en el que se debe regar y la cantidad necesaria para tal acción. Tal incorporación también incluye, la modificación en la forma en que se presentarán estas recomendaciones de riego para que el usuario final entienda, a la perfección, las acciones que debe seguir.

Para lograr que la toma de decisión sea amigable, el prototipo pasará por la evaluación de varios productores, de los cuales, se recogerán sus correcciones y sugerencias para llegar a un producto definitivo con la característica deseada.

17. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
1	1	Prototipo sensor de hoja calibrado	Registra luz PAR, T° Hoja, Ambiente, Velocidad viento y ubicación	0	1	Agosto 2018
2,3	2	Modelo de clasificación de una planta (con estrés, sin estrés) fácil a aplicar basado en mediciones con el Prototipo portátil	Error de clasificación: Número de plantas estresados clasificados como sin estrés) / (Número de plantas medidos	0	10%	Enero 2019
3	3	Modelo matemático para decidir cuándo y cuánto regar	Comparación cosecha (kg/	0	n/a	Marzo 2019

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

⁴ Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

			planta) regada según sensor respecto de los kg cosecha planta con riego convencional			
2,3	4	Ahorro de agua resultado de manejo de riego usando el Prototipo	Agua ahorrada por kg tomate producido: (L-agua/kg-tomate promedio aplicada con PDP - L/kg promedio aplicada con riego convencional)/(L/kg promedio aplicada con riego convencional) x 100%	0	8% o más	Agosto 2019
1,5	5	Prototipo con input y output de fácil uso que indique cuándo y cuánto regar.	Prototipo y su visualización	0	1	Agosto 2019

19. HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA		
Hitos críticos⁵	Resultado Esperado⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Disponibilidad de una unidad de prototipo para medir T° amb, T° Hoja, HR, Luz PAR, Velocidad viento en la zona de la hoja	Prototipo calibrado y modelo de condición hídrica de la planta en uno de dos categorías: Con estrés hídrico, Sin estrés hídrico	Enero 2019
Contar con modelo matemático validado para establecer cuando y cuanto regar	Sensor de fácil uso para medir estrés hídrico en la planta	Marzo 2019

⁵ Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

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

20. MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD

A continuación, sólo complete una sección, de acuerdo a:

- Si la propuesta está **orientada al mercado**, debe completar la **sección n°20.1**
- Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°20.2**

20.1. Modelo de Negocio

a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

En una primera etapa, el mercado se orientará a productores pequeños y medianos de tomate para posteriormente incorporar calibraciones aplicables a diferentes especies hortícolas y frutícolas que se producen en el país expandiendo así el mercado disponible.

b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

Los productores pequeños y medianos de hortalizas y frutales nacionales así como en Sudamérica se caracterizan por una lenta incorporación de tecnologías debido a la dificultad de relacionarse con estas, para lo cual nuestro producto espera resolver el problema a través de su facilidad de uso.

La relación con el cliente potencial será a través de una empresa creada para la atención preventiva, venta y servicio de postventa así como distribuidoras de productos agrícolas que se encuentran a lo largo del territorio nacional.

c) Describa cuál es la propuesta de valor.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

Se busca que el productor en el recorrido diario que realiza por su plantación evalúa la condición hídrica de las plantas o sectores definidos como representativos, en segundos monitorea hojas, cuyos datos serán almacenados y transformados en información de cuándo y cuánto regar. Dejando de lado los métodos tradicionales de baja eficacia.

De este modo el productor podrá optimizar el uso del agua y maximizar el rendimiento de su cultivo.

d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.			
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos			
Ingresos a partir de la venta de unidades de sensor.			
20.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad			
Completar SÓLO si no se completó la sección 20.1			
a) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.			
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos			
b) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.			
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos			
c) Describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.			
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos			
d) Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.			
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos			
21. PROPIEDAD INTELECTUAL			
21.1. Protección de los resultados			
a) Indique si la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)			
SI	X	NO	
b) Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.			
Patente			
c) Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:			
Existe un patente para un sensor de UC Davis y sus aplicaciones que es válido en EEUU.			

United States Patent Application No. US2014326801 (A1) — 2014-11-06, “System and methods for monitoring leaf temperature for prediction of plant water status”.

Revisada la patente se describe un sensor que incluye un conjunto de sensores donde adicionalmente a los de este prototipo incorpora un sensor de velocidad del viento, y un difusor de luz.

No existe restricción a la fecha para realizar patente en Chile y países vecinos, situación que deberá ser evaluada una vez que se termine el proceso de calibración, ajustes y/o modificaciones que puedan ser requeridas.

21.2. Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.			
a) Indique si la entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en protección a través de derechos de propiedad intelectual. (Marque con una X)			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
b) Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.			
<p>Hemos trabajado en conjunto con la empresa Dayenu Ltda en el patentamiento de Pronofrut, para lo cual se ha trabajado con INAPI y el asesor Mauricio Gallardo.</p> <p>Así también, la formación profesional de las socias incluye conocimientos en el área que han participado de otras patentes.</p>			
c) Indique si la entidad postulante y sus asociados han definido un “acuerdo marco preliminar” sobre la titularidad de los resultados protegibles por derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de estos. (Marque con una X)			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
d) Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.			
Geco Enterprises Ltda le corresponde el 100% de la propiedad y los asociados participarán del 15% de los resultados de la explotación comercial del producto a obtener.			

22. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA

22.1. Organización de la propuesta

Describe el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.

	Rol en la propuesta
Ejecutor	Sociedad Geco Enterprises Responsabilidad Ltda – Será la parte que colocará el conocimiento agrícola para la creación e modelos y la ejecución de pruebas
Asociado 1	Aurora Space SpA. – Con su conocimiento en hardware y software, diseñará y creará el prototipo del sensor.
Asociado (n)	
Servicios de terceros	Servicios de electrónica - diseño de PCB, soldado y programación. Análisis de laboratorio de suelo – Para determinar características de suelo Carga nitrógeno de bomba de Scholander – Equipo patrón Elaboración de proyecto (de postulación) Servicio análisis de datos Servicio de aduanas

22.2. Equipo técnico

Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico de la propuesta. Además adjuntar:

- Carta de compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico (**Anexo 3**)
- Currículum vitae (CV) del coordinador y los integrantes del equipo técnico (**Anexo 4**)
- Ficha identificación coordinador y equipo técnico (**Anexo 5**)

La columna 1 (N° de cargo), debe completarse de acuerdo al siguiente cuadro:

1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo técnico
2	Coordinador alterno	5	Profesional de apoyo administrativo
3	Equipo Técnico	6	Mano de obra

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Entidad en la cual se desempeña	Incremental ⁷ (si/no)	Función en la propuesta (Describir claramente)	Horas de dedicación totales
1	Dvora Laio Wulfsohn	Ing. civil Agrícola PhD	GECO	SI	Coordina el equipo de	900

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

						trabajo, provee recursos, se relaciona con FIA, productores, vela por cumplimiento objetivos. Desarrollo modelos de calibración	
3	Alex Becerra	Ingeniero Civil Eléctricista	Aurora SpA.	Space	SI	Investigador, desarrollo y/o revisión de componentes electrónicos, integración de sistemas y pruebas en terreno.	864
3	Camilo Rojas	Ingeniero Civil Eléctricista	Aurora SpA.	Space	SI	Investigador, desarrollo de software, integración, calibración de modelos.	540
2	Inés Zamora Lagos	Ingeniero Agrónomo MSc	GECO		SI	Realiza actividades de campo, prepara zonas muestreo, evalúa, registra y apoya análisis de información, realiza informes. Reemplaza coord principal si corresponde	1000

22.3. Colaboradores

Si la entidad postulante tiene previsto la participación de colaboradores, en una o varias actividades técnicas de la propuesta, identifique:

- ¿cuál será la persona o entidad que colaborará en la propuesta?
- ¿cuál será el objetivo de su participación?
- ¿cómo ésta se materializará?
- ¿en qué términos regirá su vinculación con la entidad postulante?

Adicionalmente, se debe adjuntar carta de compromisos involucrados en la propuesta para establecer convenios generales de colaboración, **Anexo 6**.

La entidad colaboradora, Asociado 1, será Aurora Space SpA. El objetivo de su participación será que aplique sus conocimientos y experiencia en desarrollo de sistemas y tecnología en el apoyo de mejoras del sensor, desarrollo de software, apoyo en calibración del modelo, comunicaciones y pruebas en terreno.

Se materializará mediante la participación directa de especialistas de la compañía o asociados a la compañía.

Asociado 1 participará en los ingresos futuros por la tecnología según acuerdo a generar con la empresa Geco.

23. POTENCIAL IMPACTO ⁸

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

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

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

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

⁸ El impacto debe dar cuantía del logro del objetivo de los proyectos de innovación, este es: "Contribuir al desarrollo sustentable (económico, social y ambiental) de la pequeña y mediana agricultura y de la pequeña y mediana empresa, a través de la innovación. De acuerdo a lo anterior, se debe describir los potenciales impactos productivos, económicos, sociales y medio ambientales que se generan con el desarrollo de la propuesta.

Beneficio productivo:

- Optimizar el uso del agua a nivel intrapredial
- Mejorar el rendimiento y calidad de los cultivos

Beneficio económico y comerciales

- Aumento de los ingresos por hectárea producida
- Para los productores con riego tecnificado, optimizar la cuenta de energía eléctrica
- Desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas en el país.

N°	Indicador impacto productivo, económico y/o comercial	Línea base del indicador ⁹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁰
1	Mejorar rendimiento	Kilos cosechados con criterio tradicional (100.000 kg)	12%
2	Reducción del uso de recurso hídrico	Agua usada bajo criterio tradicional Ref. 214 L/kg tomate aire libre y 40 L/ kg tomate)	15%
3	Mejorar ingresos	Ingresos actuales bajo riego tradicional (3.500.000/ha)	10%

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

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

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

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

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

- a) Incorporar mano de obra local a la fabricación de tecnología
- b) Especializar la mano de obra con mejores salarios
- b) Uso y gestión eficiente del agua permitirá: Aumentar la disponibilidad de agua dulce, Cubrir la demanda por agua dulce necesaria para la producción de alimentos, usos industriales y usos domésticos, Reducir los riesgos de limitar el número de personas que pueden habitar una zona por falta de agua dulce, Mejorar calidad de vida y Garantizar seguridad alimentaria del país.

N°	Indicador impacto social	Línea base del indicador ¹¹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹²
1	Mano de obra especializada en fabricación instrumentos de precisión	s/i	5%
2	Mejora de salarios mano obra armado	270.000	+30%
n			

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

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

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

Con el uso del sensor podrá saber el momento exacto de cuándo y cuánto regar, monitorear para establecer el término del riego y evitar el sobre riego.

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

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

- Al usar menos agua se reducirá la contaminación por fertilizantes y plaguicidas usados en los cultivos
- Mejorar la diversidad ecológica de ríos, lagos, mar y suelo
- El excedente de agua no usado abastecerá las napas y caudales ecológicos como fuente de agua dulce
- Disponer de canales de regadío con menor contaminación

N°	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador ¹³	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁴
1	Reducción del uso de agua: 100x(m3 agua sistema decisión conv - m3 agua sensor)/(m3 agua sistema convencional de decisión)	M3 de agua usados bajo toma de decisión convencional	15%
2			
n			

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

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

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

Patentamiento de tecnología y publicaciones científicas

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

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

N°	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador ¹⁵	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁶
1	Patente	0	1
2	Publicaciones	0	3
n			

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

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

ANEXOS

ANEXO 1. CERTIFICADO DE VIGENCIA DE LA ENTIDAD POSTULANTE.

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

ANEXO 2. CERTIFICADO DE INICIACIÓN DE ACTIVIDADES.

Se debe presentar un documento tributario que acredite la iniciación de actividades.
(Como por ejemplo: Certificado de situación tributaria, Copia Formulario 29 pago de IVA, Copia de la solicitud para la iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos).

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

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

Lugar,

Fecha (día, mes, año)

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

Firma

Nombre

Cargo

RUT

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

Se debe presentar un currículum breve, de máximo de 3 hojas, de cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. La información contenida en cada currículum, **deberá poner énfasis en los temas relacionados a la propuesta y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo**. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 5 años.

ANEXO 5. FICHA IDENTIFICACIÓN COORDINADOR Y EQUIPO TÉCNICO.

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

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

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

Nombre completo:	Alex Mauricio Becerra Saavedra
RUT:	
Profesión:	Ingeniero Civil Eléctrico
Nombre de la empresa/organización donde trabaja:	Aurora Space SpA.
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):	
Teléfono fijo:	
Teléfono celular:	
Email:	
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:	

Nombre completo:	Camilo Rojas Milla
RUT:	
Profesión:	Ingeniero Civil Eléctrico
Nombre de la empresa/organización donde trabaja:	Aurora Space SpA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):	
Teléfono fijo:	
Teléfono celular:	
Email:	
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:	

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

ANEXO 7. LITERATURA CITADA

ANEXO 8. IDENTIFICACIÓN SECTOR Y SUBSECTOR.

Sector	subsector
Agrícola	Cultivos y cereales
	Flores y follajes
	Frutales hoja caduca
	Frutales hoja persistente
	Frutales de nuez
	Frutales menores
	Frutales tropicales y subtropicales
	Otros frutales
	Hongos
	Hortalizas y tubérculos
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias
	Otros agrícolas
	General para Sector Agrícola
	Praderas y forrajes
Pecuario	Aves
	Bovinos
	Caprinos
	Ovinos
	Camélidos
	Cunicultura
	Equinos
	Porcinos
	Cérvidos
	Ratites
	Insectos
	Otros pecuarios
	General para Sector Pecuario
	Gusanos
Dulceacuícolas	Peces
	Crustáceos
	Anfibios
	Moluscos
	Algas
	Otros dulceacuícolas
General para Sector Dulceacuícolas	
Forestal	Bosque nativo
	Plantaciones forestales tradicionales
	Plantaciones forestales no tradicionales
	Otros forestales
General para Sector Forestal	
Gestión	Gestión

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

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