

CÓDIGO
(uso interno)

--

FORMULARIO POSTULACIÓN

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

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA			
1. NOMBRE DE LA PROPUESTA			
Evaluación técnico económica de estrategias sostenibles para la producción de cultivos regados con agua salina			
2. SECTOR Y SUBSECTOR EN QUE SE ENMARCA			
Ver identificación sector y subsector Anexo 8.			
Sector	AGRICOLA		
Subsector	Hortalizas y tubérculos; Flores y Follajes		
Especie (si aplica)	Lechuga, papa, tomate; claveles		
3. FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO			
Inicio	Marzo 2018		
Término	Marzo 2021		
Duración (meses)	37		
4. LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO			
Región	Metropolitana; Valparaíso		
Provincia(s)	Santiago; Petorca		
Comuna (s)	La Pintana; Longotoma		
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:	Flavio Salazar O.
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	

1. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal:	Rodrigo Sánchez Villalobos
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	

1. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal:	Rubén Osses Martínez
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	
Firma	

2. ASOCIADO(S)	
Nombre Representante Legal:	Rodolfo Vergara Tapia
RUT:	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario:	
Aporte no pecuniario:	

SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES D E LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA					
6. 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.					
6.1. Antecedentes generales de la entidad postulante					
Nombre: Universidad de Chile					
Giro/Actividad: Educación					
RUT:					
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Universidad					
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): No Aplica					
Usuario INDAP (sí/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:					
6.2. Representante legal de la entidad postulante					
Nombre completo: Flavio Andrés Salazar Onfray					
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: vicerrector I+D					
RUT:					
Nacionalidad: Chilena					
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):					
Teléfono:					
Celular: -					

Correo electrónico:	
Profesión: Biólogo Inmunológico	
Género (Masculino o Femenino): Masculino	
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): Ninguna	
6.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante Indicar brevemente la actividad de la entidad postulante.	
(Máximo 1000 caracteres, espacios incluidos) La Universidad de Chile es la institución de educación superior más antigua del país y una de las más prestigiosas a nivel de América Latina. Cuenta con 6 Campus universitarios y 18 facultades, cada una de las cuales asume la formación de excelencia de personas. La actividad de investigación de la Universidad está encargada de fomentar, alcanzar y consolidar el liderazgo de la Universidad través de una mayor y mejor productividad en investigación científica e innovación basada en ciencia, lo cual se refleja en que el 37% de las publicaciones científicas con indexación ISI son realizadas por esta casa de estudios.	
6.4. 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) La Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, cuenta con un cuerpo académico de más de 100 profesionales y diversas estaciones experimentales ubicadas en el norte, centro y sur del país: Las Cardas (IV región); Rinconada de Maipú (RM), Oromo (IX región) y Frutillar (X Región), además de contar con laboratorios y campos de cultivos. Su misión es desarrollar su quehacer académico en disciplinas relacionadas con el proceso de protección y de gestión ambiental y de los recursos naturales renovables, así como de la producción agropecuaria y acuícola, lo que considera, además, conservación, procesamiento y comercialización de los bienes producidos bajo un concepto de sustentabilidad. Por tal razón, Junto con el punto 8.3 y lo anteriormente mencionado en este punto 8.4: La facultad cuenta con todas las herramientas, tecnologías, conocimientos y experiencias para gestionar y conducir la propuesta con un gran éxito.	
6.5. 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	x
NO	
8.5.1 Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).	
Nombre agencia:	FIA

Nombre proyecto:	Estudio sobre la Factibilidad técnica y económica de un sistema hidropónico para la producción sustentable de flores bulbosas
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2016
Fecha de término:	Febrero 2017
Principales resultados:	- El cultivo hidropónico de flores, reduce el tiempo de plantación a cosecha, eso es un hecho, fue bastante corto, de hecho algunas flores ya a los 14 días se encontraban floreciendo. - Flores producidas en cultivo convencional alcanzaron mayor crecimiento (Largo de vara y peso fresco) - Sistema de "puntas", comienza a absorber de manera anticipada, por lo que tiene un desarrollo más acelerado.
8.5.1 Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).	
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Estrategias agronómicas de gestión del riego que permitan aumentar la productividad del agua y la sustentabilidad de sistemas frutícolas ante el proceso de aridización
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2016
Fecha de término:	En ejecución
Principales resultados:	-
8.5.1 Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).	
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Diseño de Sistemas para el Uso Eficiente del Agua de Riego a Nivel Predial en el Valle de Copiapó
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2010
Fecha de término:	15-04-2010
Principales resultados:	Instalación de 14 nuevas estaciones meteorológicas a lo largo del valle, generando un total de 26 en la región, creación de un software de monitoreo continuo para los equipos y sistemas de riego, determinación de control de

	consumo de agua en parronal y la generación de criterios de control de riego para la región, además de la creación de un protocolo de riego a nivel regional.
--	---

6.6. Antecedentes del Asociado 1
Nombre: Ilustre Municipalidad de la Ligua
Giro/Actividad: Entidad del Gobierno
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Fiscal
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): -----
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
6.7. Representante legal del asociado 1
Nombre completo: Rodrigo Sánchez Villalobos
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Alcalde
RUT:
Nacionalidad: Chilena
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Licenciado en Economía
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): -----
6.8. Realice una breve reseña del asociado 1
Indicar brevemente la actividad del asociado

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos)

La Ilustre Municipalidad de la Ligua, es un organismo que tiene como misión velar por el bienestar de los vecinos de La Ligua, promoviendo el crecimiento de la comuna con equidad y sustentabilidad, en las áreas de educación, salud, desarrollo social y económico, cultura, turismo, deporte y medioambiente. Este organismo trabaja en conjunto con INDAP, Seremi regional, entre otros, ya que la producción agrícola es un importante rubro que fomenta el desarrollo económico y el bienestar de los habitantes.

6.9. 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)

Debido a los graves problemas de sequía que ha afectado a la provincia de Petorca, La Municipalidad ha liderado diferentes planes piloto para dar soluciones a los pequeños agricultores en conjunto con INDAP de La Ligua y de Valparaíso. Uno de ellos es la conformación de una Estación Experimental de La Ligua junto con PRODESAL, que permite ser un punto de encuentro para pequeños agricultores principalmente, para encontrar soluciones innovadoras a sus campos, donde el tema de la sequía se enmarca como uno de los objetivos que se están desarrollando.

Se puede vincular el presente proyecto con el organismo asociado, ya que esta propuesta se enfoca en la utilización de aguas salinas de los agricultores, para generar una producción rentable y así obtener agro ecosistemas más resilientes a los problemas de sequía y salinización de aguas de la zona, aportando con ello una solución a los objetivos que se plantea la Municipalidad.

El vínculo de asociación en esta propuesta con la Municipalidad, se enmarca en las actividades de facilitar los permisos asociados para la realización de las actividades de esta propuesta en los campos, apoyo técnico, difusión de los resultados obtenidos en los medios de comunicación de la Municipalidad y la conformación de una unidad experimental demostrativa para estudiar y difundir los resultados obtenidos a los agricultores que tengan estos problemas, y así acelerar el proceso de innovación en sus campos.

7. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

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

7.1. Antecedentes del Asociado 2

Nombre: Cooperativa Campesina Santa Victoria LTDA.

Giro/Actividad: Agrícola

RUT:

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

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): La Cooperativa no tiene venta si sus socios individuales.

Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región): Las Parcelas de Longotoma, La Ligua, Valparaíso

Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
7.2. Representante legal del asociado 2
Nombre completo: Rubén Osses Martínez
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Presidente
RUT:
Nacionalidad: Chilenas
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Agricultor
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No
7.3. Realice una breve reseña del asociado 2
Indicar brevemente la actividad del asociado
La Cooperativa Campesina Santa Victoria está formada por 37 socios, los cuales se dedican fundamentalmente a la producción de flores bajo invernadero, la producción de hortaliza y ganadería bovina extensiva. Esta producción se realiza en forma individual, sin embargo la gestión de algunos de los recursos son de propiedad de la Cooperativa y se manejan por ella para el uso de sus socios tales como el agua y mucha de la superficie de suelo de menor capacidad de uso donde se establecen los sistemas ganaderos individuales con algunos manejos comunes. En la actualidad los terrenos de Cooperativa están divididos en sitios individuales asignados para socios y otros, parcelas para sus asociados y bienes comunes. La estructura hídrica también presenta elementos comunes como tranques de acumulaciones y canales de conducción, por otra parte en las parcelas individuales existen captaciones de agua mediante pozo o punteras para el riego tecnificado de sus invernaderos con flores y hortaliza al aire libre. Por último la estructura social de la Cooperativa mantiene una formalidad y vigencia otorgada por el Ministerio de Economía y mayoritariamente hoy los socios corresponde a las sucesiones que se forman a partir de sus socios originario por lo cual existen más de 150 pequeños agricultores explotando los recursos de la Cooperativa y mayoritariamente son usuarios de INDAP.
7.4. 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

El vínculo de esta asociación de esta cooperativa en conjunción con INDAP, permitirá el cumplimiento de los objetivos del proyecto, ya que se podrá instalar el final del mismo, como mínimo una unidad demostrativa para realizar la evaluación técnico-económica con experiencias reales de manejo de cultivos que tradicionalmente hacen los agricultores, junto con la capacitación que se llevará con ellos a lo largo del proyecto, para permitir brindar herramientas para el fortalecimiento a nivel social, productivo y económico de la cooperativa por medio de la mejor solución que se pueda detectar en este proyecto a desarrollar.

Dentro de los trabajos está trabajar en conjunto con ellos para poder detectar sus necesidades y fortalezas, de la cual se irá trabajando para fortalecerlas en la comunidad en lo productivo y manejos técnicos, y para lograr una mayor eficiencia en sus producciones.

8. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)
Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.
8.1. Antecedentes del Asociado 3
Nombre: Cooperativa de Reforma Agraria Asignataria Mariano Alfonso Limitada.
Giro/Actividad: Agrícola
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Cooperativa
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): La Cooperativa no tiene venta si sus socios individuales.
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
8.2. Representante legal del asociado 3
Nombre completo: Rodolfo Vergara Tapia
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Presidente
RUT:
Nacionalidad: Chilenas
Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región):
Teléfono:

Celular:
Correo electrónico:
Profesión: Agricultor
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No
8.3. Realice una breve reseña del asociado 3 Indicar brevemente la actividad del asociado
La Cooperativa de Reforma Agraria Asignataria Mariano Alfonso Limitada está formada por 25 socios, su actividad principales corresponde a la producción de flores bajo invernaderos, también cultivan variadas hortalizas al aire libre y una ganadería bovina extensiva que complementa los ingresos familiares. La producción y comercialización se gestiona en forma individual, no obstante la cooperativa maneja y asigna los recursos hídricos que son de propiedad común y se turna según disponibilidad a cada uno de los socios, otra parte los bienes comunes formados por suelos de menor capacidad se desarrollan en sistemas ganaderos individuales con algunos manejos comunes. En la actualidad los terrenos de Cooperativa están divididos en sitios individuales concedidos para socios y otros de carácter fundamentalmente habitacional, parcelas para producción agropecuaria de cada socio y bienes comunes. La estructura hídrica es común y está compuesta por captación de pozo y bocatomas, tranques de acumulaciones, y conducción mediante tuberías de distribución, por otra parte en algunas de las parcelas individuales existen captaciones de agua mediante pozo o punteras para el riego tecnificado de sus invernaderos con flores y hortaliza al aire libre. Por último la estructura social de la Cooperativa mantiene una formalidad y vigencia otorgada por el Ministerio de Economía y mayoritariamente hoy los socios corresponde a las sucesiones que se forman a partir de sus socios originarios por lo cual existen más de 100 pequeños agricultores explotando los recursos de la Cooperativa y mayoritariamente son usuarios de INDAP.
8.4. 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
El vínculo de esta asociación de esta cooperativa en conjunción con INDAP, permitirá el cumplimiento de los objetivos del proyecto, ya que se podrá instalar el final del mismo, como mínimo una unidad demostrativa para realizar la evaluación técnico-económica con experiencias reales de manejo de cultivos que tradicionalmente hacen los agricultores, junto con la capacitación que se llevará con ellos a lo largo del proyecto, para permitir brindar herramientas para el fortalecimiento a nivel social, productivo y económico de la cooperativa por medio de la mejor solución que se pueda detectar en este proyecto a desarrollar. Dentro de los trabajos está trabajar en conjunto con ellos para poder detectar sus necesidades y fortalezas, de la cual se irá trabajando para fortalecerlas en la comunidad en lo productivo y manejos técnicos, y para lograr una mayor eficiencia en sus producciones.

9. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo: José Ignacio Covarrubias Peña

RUT:

Profesión: Ingeniero Agrónomo M.S. Dr.

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

SI	X	NO	
Indique el cargo en la entidad postulante:	Académico de jornada completa. Profesor Asistente	Indique la institución a la que pertenece:	Universidad de Chile

Dirección (calle, número, comuna, ciudad y región): Antuhuenu 7268, Huechuraba, Santiago, RM.

Teléfono: .

Celular:

Correo electrónico: .

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

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

10.1. 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	

10.2. 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, extensas áreas de la zona centro-norte de Chile han sido afectadas por una sequía severa producto del cambio climático. Entre las principales consecuencias de la sequía, se destaca la reducida productividad de los pequeños agricultores de tales zonas, como resultado de la poca disponibilidad de agua para riego y la creciente salinización de ella. La presente propuesta tiene como objetivo desarrollar soluciones sostenibles para hacer frente a la problemática descrita, mediante el estudio estrategias para producir cultivos regados con agua salina proveniente de pozos, mediante un sistema de riego por capilaridad. Esta propuesta se enmarca en las líneas: "Gestión de Recursos Hídricos", ya que, mediante el desarrollo del sistema propuesto, se podrá producir cultivos agrícolas usando agua salina, permitiendo mitigar los efectos de la sequía, y generando agro-ecosistemas más resilientes al cambio climático.

11. RESUMEN EJECUTIVO

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

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos).

En los últimos años, la zona centro-norte de Chile, y en particular en sectores costeros de las regiones IV y V, ha sido impactada por un largo período de sequía severa, lo que ha generado consecuencias muy negativas en la economía y bienestar social de sus habitantes. Una de las principales consecuencias de la sequía, es la actual falta de agua dulce para riego, la cual constituye un recurso esencial para el desarrollo económico de las zonas tradicionalmente agrícolas. Tales antecedentes, revelan la necesidad imperativa de desarrollar y mejorar sistemas de cultivo altamente eficientes en el uso del agua, los cuales deben considerar el uso de nuevas tecnologías de riego.

En las zonas aledañas a la costa de Chile, las napas freáticas que alimentan los pozos y norias cuentan con la desventaja de contener elevadas concentraciones de sales que la hacen inviable

para su uso en los cultivos. En tal contexto, el riego con agua salina por medio de capilaridad es una tecnología ya desarrollada, que permite reducir la concentración de sales en el agua, ya que cuenta con un sustrato filtrante que la desaliniza. Sin embargo, esta tecnología, aún no logra reducir las concentraciones de sales hasta niveles deseados, lo cual afecta el rendimiento de los cultivos y exige la necesidad de hacer continuos lavados.

Este proyecto propone el empleo de estrategias para reducir la concentración de sales en el sistema descrito, basadas en la disminución de la evaporación por medio de cobertores, y en la extracción de sales del sustrato usando cultivos de cobertura, mejorando así la eficiencia de desalación. Estas estrategias se estudiarán técnica y económicamente por medio de esta propuesta en cultivos de hortalizas y flores. Se elaborarán estudios en ambiente controlado, para seleccionar las mejores estrategias, instalándose luego unidades demostrativas en una estación experimental de la ligua, con la finalidad de obtener las primeras experiencias comerciales en un predio de un agricultor.

12. 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).

El prolongado período de sequía producto del cambio climático que ha afectado a la zona centro-norte de Chile, ha generado consecuencias muy negativas en la economía y bienestar social de sus habitantes. Entre las principales consecuencias de la sequía, se destaca la reducida productividad de los pequeños agricultores de tales zonas, como resultado de la poca disponibilidad de agua para riego y la creciente salinización de ella. En la región de Valparaíso, específicamente en Longotoma, la producción de flores y hortalizas se ha visto severamente afectada como producto de la sequía. En las zonas interiores de la V región, el uso de aguas subterráneas representa un bien valioso. Sin embargo, por los costos de acceso, solo los productores mayores cuentan con la posibilidad utilizar este bien. Por otra parte, en las zonas costeras el problema es mayor: el agua dulce es muy escasa, y el agua del subsuelo presenta elevados niveles de sales en su composición, lo cual daña significativamente el desarrollo de los cultivos. En ese contexto, surge la oportunidad de, mediante la implementación de un nuevo sistema de cultivo, utilizar el agua salina proveniente de las napas freáticas para la agricultura. Las condiciones actuales propician la necesidad de desarrollar tecnologías que permitan utilizar aguas salinas subterráneas para riego, lo cual permitirá incrementar el potencial productivo agrícola de los principales cultivos de la zona.

13. SOLUCION INNOVADORA

13.1. 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)

La solución innovadora que se pretende desarrollar mediante el presente proyecto, consiste en el desarrollo y optimización de un sistema cuyas bases ya han sido estudiadas en el pasado. Un estudio desarrollado durante los años 1961 y 1962, y publicado por Esteban (1965), demostró la factibilidad técnica de obtener altos rendimientos en cultivos de maíz, papas, lechuga y cebada, mediante un sistema de riego directo con agua salina, incluso proveniente del mar. El sistema fue probado también en flores, obteniendo resultados positivos en Dhalia, claveles, gladiolos, zinnia, nasturium (Esteban, 1965). La tecnología se denominó "Sistema Hidropónico Mixto", ya que integró los principios de la hidroponía con los de manejo de suelos de la agricultura, y consiste en implementar un sistema de cultivo mediante riego con agua altamente salina, la cual se suministra a una superficie impermeable colocada a ras de suelo por donde el agua puede circular. Luego, el agua asciende por capilaridad a través de un sustrato de 60 cm de altura aproximadamente, conforme las plantas absorben el agua. El sustrato está compuesto por dos estratas (capas) que difieren en cuanto a sus características físico-químicas: la primera corresponde al filtro, cuya función es desalinizar el agua por retención de sales conforme esta asciende por capilaridad a través de él, y la segunda, posicionada sobre la primera, corresponde al suelo fértil donde se desarrollan las raíces de los cultivos, los cuales deben ser establecidos sobre el sistema. Sin embargo, esta tecnología de riego por capilaridad, tal como ha sido diseñada originalmente, aún no logra reducir las concentraciones de sales hasta niveles deseados en el corto (hasta 4 meses) y largo plazo (sobre 4 meses), lo cual afecta el rendimiento de los cultivos y exige la necesidad de hacer continuos lavados, incrementando significativamente los costos de operación. Entonces, la solución innovadora se basa en mejorar el sistema considerando las siguientes estrategias: (1) Utilizar agua proveniente de napas subterráneas (pozos o norias), ya que esa agua tiene un nivel salino menor respecto del agua de mar; (2) Uso de cobertores: corresponden a cubiertas plásticas o de residuos vegetales que cubren el sustrato, cuya función es evitar la pérdida de agua por evaporación del mismo, con el objetivo de reducir el ascenso de sales por capilaridad hacia la zona de raíces (Pang *et al.*, 2010); (3) Uso de cultivos de cobertura: son asociaciones entre el cultivo y plantas halófitas, que tienen la característica de extraer sales desde el sustrato sin competir con el cultivo (Zuccarini, 2008). La presente propuesta se focaliza en optimizar el sistema, implementarlo bajo condiciones locales y utilizando los cultivos que los agricultores de la zona afectada por la sequía utilizan tradicionalmente. En base a lo anterior, este proyecto propone una mejora de esta tecnología de riego por capilaridad, por medio de una integración de estrategias para reducir de las concentraciones de sales como es el uso de cobertores y cultivos de cobertura en producciones de hortalizas y flores. Esta integración generará una mayor eficiencia en el proceso de desalinización, lo que permitirá usar agua salina en zonas costeras, y será una solución de mitigación al impacto de la sequía para pequeños productores.

13.2. 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).

Estudios posteriores al desarrollado por Esteban (1965) y descrito en la sección 14.1, han contribuido al desarrollo de la tecnología propuesta. La Fundación Aquamaris en España, realizó

un estudio en el cual lograron cosechar hortalizas y mantener un jardín regado por más de 8 años con agua altamente salina sin la necesidad de realizar repetidos lavados de sales al sistema (Aquamaris, 2007), y actualmente se encuentran trabajando con la Universidad Politécnica de Cataluña en el desarrollo de este sistema (Aquamaris, 2014). Adicionalmente, la Empresa Epic Green Solutions, localizada en Dubai, ha utilizado este sistema exitosamente para regar cultivos halófitos con fines ornamentales (Epic Green, 2007). Por otra parte, la Universidad Católica del Norte se adjudicó el proyecto “Estudio de la factibilidad técnica de cultivar hortalizas, acelga y tomate cherry, con agua de mar empleando riego por capilaridad” (FIA, 2016), en la Convocatoria Nacional FIA del 2015.

Para el caso de la Universidad de Chile, el grupo de investigación proponente desarrolló a comienzos del año 2015, diversos ensayos preliminares de laboratorio con el objetivo de determinar la factibilidad técnica de regar plantas con agua de mar. Tales investigaciones, estudiaron distintos tipos de sustratos filtrantes, enmiendas filtrantes y alturas de maceteros. Las conclusiones indican que el sistema funciona, pero se requieren otro tipo de estrategias para lograr reducir la concentración de sales y hacer que el sistema sea factible.

En Chile, se ha verificado la presencia de plantas halófitas caracterizadas por su elevada capacidad de absorber sales desde el suelo. Estudios científicos recientes, han demostrado que la especie *Portulaca oleracea*, presente en Chile, es capaz de fitoextraer 497 kg de sales/ha a una profundidad de 10 centímetros (Hamidov *et al.*, 2007). Sobre la base de lo anterior, en un experimento se implementó la asociación de *Portulaca oleracea* con plantas de tomate en condiciones de riego con alta conductividad eléctrica (5,8 dS/m). Los resultados evidenciaron que la asociación logró aminorar en un 23,7% los impactos negativos de las sales a nivel de suelo, generando rendimientos de tomates análogos respecto del cultivo regado con agua dulce y sin asociación (Zuccarini, 2008). Además, tal autor propuso la necesidad de estudiar otras plantas con capacidades fitoextractivas para incrementar el efecto positivo de la asociación. En ese contexto, Hasanuzzaman *et al.* (2014) han sugerido que la especie *Mesembryanthemum crystallinum*, podría representar una alternativa válida por sus elevadas capacidades fitoextractivas de sales.

Por otra parte, una de las principales causas de la acumulación de sales en un sistema de cultivo regado con agua salina por capilaridad, es el ascenso de estas mediante el agua que es evaporada por el sustrato. En tal contexto, el uso de cobertores podría ser una estrategia interesante para reducir la salinización. Mediante experimentos de campo en suelos con una alta conductividad eléctrica del agua de riego (5 dS/m), se logró un aumento en los rendimientos de maíz al aplicar 6 Mg/ha de paja de trigo, respecto al testigo regado con agua dulce (Pang *et al.*, 2010).

De los antecedentes anteriormente expuestos, se propone que la implementación de ambas estrategias, combinadas o por separado, podría generar una significativa disminución en el contenido de sales en el suelo. Por otra parte, las estrategias que se proponen no han sido estudiadas por otros grupos de estudio hasta el presente.

13.3. 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).

Extracción de flora:

Las normativas de extracción de flora, reguladas por la Corporación Nacional forestal (CONAF), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y del Ministerio del Medio Ambiente, no se aplican para este caso, debido a que los materiales vegetales a estudiar (*Mesembryanthemum crystallinum* y *Portulaca oleracea*), no representan

especies protegidas, ni tampoco se encuentran en una zona protegida, por lo que no existen restricciones legales de extracción.

Extracción de Agua de Pozo:

Si bien es cierto existen permisos asociados a ello, los asociados brindarán sus derechos de agua para las unidades experimentales.

14. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

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

14.1. Objetivo general¹

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos).

Estudiar y evaluar la factibilidad técnico-económica de estrategias agronómicas sostenibles para producir cultivos y flores mediante un sistema regado con agua salina por capilaridad.

14.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Evaluar la eficiencia y eficacia de estrategias basadas en el uso de cobertores y/o cultivos de cobertura en la reducción de la salinidad en un sistema de cultivo de hortalizas y flores regadas con agua salina por capilaridad, en condiciones experimentales controladas.
2	Determinar la eficiencia y eficacia del uso de la mejor estrategia seleccionada en condiciones controladas, en la producción de hortalizas y flores cultivadas en un sistema regado con agua salina por capilaridad, establecidas en unidades demostrativas bajo condiciones de campo.
3	Estudio de Mercado para determinar la factibilidad técnico económico para generar conciencia en el rubro de la importancia de la incorporación de tecnología sostenible que permita una mejor adaptación al cambio climático.
4	Transferir y difundir los resultados obtenidos a los agricultores interesados en este sistema.

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.

15. MÉTODOS

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

Método objetivo 1: Evaluar la eficiencia y eficacia de estrategias basadas en el uso de cobertores y/o cultivos de cobertura en la reducción de la salinidad en un cultivo hortalizas y flores cultivadas en un sistema regado con agua salina por capilaridad, en condiciones experimentales controladas.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Se realizarán dos experimentos en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. En un invernadero se establecerán cultivos de hortalizas (experimento 1) y de flores (experimento 2), en contenedor de 300 litros rellenos con un filtro de arcilla y carbonato de calcio, y una estrata superficial de suelo fértil. Los tratamientos serán: 1) Cultivo regado con agua dulce (Testigo 1); 2) Cultivo regado con agua salina (AS) (Testigo 2); 3) Cultivo con cubierta plástica y regado con AS; 4) Cultivo con cubierta de paja de trigo y regado con AS; 5) Cultivo asociado con *Mesembryanthemum crystallinum* y regado con AS; 6) Cultivo asociado con *Portulaca oleracea* y regado con AS; 7) Cultivo asociado con cubierta de paja de trigo, asociado con *Mesembryanthemum crystallinum* y regado con AS; 8) Cultivo asociado con cubierta de paja de trigo, asociado con *Portulaca oleracea* y regado con AS. El AS será elaborada mediante una solución de NaCl hasta lograr una conductividad eléctrica análoga (4 ds/m) a la que presenta el agua subterránea del sector costero de la V región

El Testigo 1 será regado con agua potable. Se colectarán plantas madres de *Mesembryanthemum* y *Portulaca* desde localidades cercanas a Los Vilos para estudiar el sistema de propagación idóneo (estaca, semilla o micropropagación) para multiplicar a mayor escala

En el experimento 1 se establecerá una rotación de 10 meses con las siguientes especies en orden correlativo: *Solanum lycopersicum*, *Lactuca sativa* y *Solanum tuberosum*. En el experimento 2 se utilizará *Dianthus caryophyllus*. Los cultivos de cobertera y cobertores serán establecidos concomitantemente al establecimiento de los cultivos, y no se eliminarán entre rotaciones

Se realizarán evaluaciones periódicas de: contenido de humedad, conductividad eléctrica y pH del suelo; variables climáticas y de crecimiento vegetativo. Al término de cada ciclo de producción, se determinará la productividad, contenido nutricional de los cultivos de cobertura, hortalizas y flores.

Método objetivo 2: Determinar la eficiencia y eficacia del uso de la mejor estrategia seleccionada en condiciones controladas, en la producción de hortalizas y flores cultivadas en un sistema regado con agua salina por capilaridad, establecidas en unidades demostrativas bajo condiciones de campo

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

En base a los resultados obtenidos en la Metodología 1, se seleccionará las mejores estrategias. En tal selección, se considerará la producción obtenida para cada tratamiento. Luego, se instalarán dos unidades demostrativas, una para flores y otra para hortalizas, en la estación experimental de la Ligua. La unidad demostrativa corresponderá a un invernadero adaptado a la tecnología que estará compuesto de lo siguiente:

-Parcelas demostrativas: 2 parcelas de 5 m² (5 x 1 metros). La primera, usará la tecnología de producción convencional de la zona usando agua dulce por medio de riego por goteo. La segunda, se usará la mejor estrategia evaluada en condiciones controladas (método 1), y se establecerá un cultivo regado con agua salina bajo el sistema de riego por capilaridad. Estas parcelas tendrán como objetivo coleccionar los datos necesarios para determinar la estructura de costos y flujo de caja.

-Parcelas experimentales: 6 parcelas de 4 m² (2 x 2 metros), dispuestas en un diseño completamente al azar, y regadas con agua salina por medio de capilaridad. Las parcelas estarán compuestas por un tratamiento testigo, donde no se le aplicará ningún cobertor o cultivo de cobertura y será regado con agua dulce, y un tratamiento correspondiente la mejor estrategia evaluada en condiciones controladas (método 1), será regado con agua salina. Cada tratamiento será replicado 3 veces. Estas parcelas tendrán como objetivo estudiar experimentalmente la eficiencia y eficacia del cobertor y/o cultivo de cobertura en condiciones de campo. Para ello, se realizarán las mismas evaluaciones descritas en el método 1.

Las unidades demostrativas estarán provistas además, de un acumulador de agua dulce y de agua salina, un generador fotovoltaico para alimentar las bombas, sistema de riego de agua dulce, y sistema de riego y drenaje para agua salina.

Se gestionará con un agricultor interesado la primera experiencia comercial usando este sistema en su campo

Método objetivo 3: Estudio de Mercado para determinar la factibilidad técnico económico para generar conciencia en el rubro de la importancia de la incorporación de tecnología sostenible que permita una mejor adaptación al cambio climático

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Para confirmar la importancia que tiene para el mercado consumidor la implementación de sistemas más sostenibles y con conciencia medioambiental, de la cual se pueda hacer una evaluación técnico económica eficiente, se realizará un estudio de mercado que contendrá:

- Análisis de flujo de caja
- Estudio del segmento de consumidores que compran hortalizas y/o flores para evaluar cuánto es el valor adicional que están dispuestos a pagar por un producto de características sostenibles.
- Análisis territorial de la zona de Petorca mediante un FODA

Por medio de encuestas en terreno se realizará un sondeo que posteriormente será discutido con productores y consumidores a través de un focus group, para obtener resultados concluyentes. Una vez realizado el estudio de mercado, éste será expuesto a productores a través de charlas de difusión.

Para que el estudio de mercado como la tecnología propuesta en este proyecto tenga una alta receptividad y sea incorporada en los sistemas productivos de los agricultores, se realizarán dos actividades en paralelo al estudio de mercado:

- 1) Talleres participativos con Cooperativas: Tiene como objetivo el estudio y el fortalecimiento de la cooperativa. Para ello se harán talleres participativos para estudiar aspectos como: quiénes son sus líderes, cómo se relacionan, intereses, necesidades, perfiles etarios, nivel de educación, entre otros, que permita así, obtener un FODA, para trabajar en función a su contexto particular.
- 2) Charlas, capacitaciones y días de campo: Tiene como objetivo que los agricultores se capaciten en prácticas sostenibles para así obtener una mayor conciencia, tomando en consideración el análisis FODA de ambas cooperativas.

Se realizarán al menos 3 actividades al año para cada una de ellas. Estas actividades serán registradas por medio de video, para luego ser subidas a la plataforma de YouTube correspondiente a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y Planeta Agronómico.

Método objetivo 4: Transferir y difundir los resultados obtenidos a los agricultores interesados en este sistema.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

De los resultados y experiencias obtenidas en esta propuesta tecnológica, se elaborarán las siguientes actividades de difusión:

- 1) Charlas, capacitaciones y días de campo: Se realizarán al menos 3 actividades al año de carácter gratuito, y tendrán dos objetivos principales: explicar los aspectos técnicos y resultados obtenidos en el proyecto.
- 2) Videos Informativos.

Se elaborarán cuatro tipos de videos:

- a) Durante el proceso de ejecución del proyecto y una vez cumplidos el primer y segundo objetivo, se elaborará un video informativo sobre la actividad experimental implementada en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, y en las unidades demostrativas ubicadas en Petorca.
- b) Término del proyecto: Se elaborará un video mostrando el resumen de los resultados del proyecto.
- c) Tutoriales: Videos de carácter práctico, que explican el cómo hacer una actividad en concreto.
- d) Grabaciones de Charlas, talleres, talleres participativos, días de campo, o actividades.

- 3) Difusión en páginas web: Se elaborarán artículos de divulgación que muestren los resultados de la propuesta en las páginas webs de: INDAP, Facultad de Ciencias

Agronómicas y Municipalidad de la Ligua.

- 4) Manuales: Se elaborarán manuales enfocados a explicar los resultados del proyecto. Además este manual contará con códigos QR donde se permitirá acceder de manera sencilla a los diferentes tipos de videos obtenidos como material complementario.

Los videos generados serán subidos a la plataforma de YouTube correspondiente a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y Planeta Agronómico.

16. 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	Identificación del mejor sistema de propagación para cultivo de cobertura	Número de plantas propagadas	0	Mayor a 500	Junio - 2018
1	2	Identificación de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad en hortalizas bajo condiciones controladas	Número de estrategias eficaz y eficiente en la reducción de salinidad para hortalizas	0	1	Mayo - 2019
1	3	Identificación de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad en flores bajo condiciones controladas	Número de estrategias eficaz y eficientes en la reducción de salinidad para flores	0	1	Mayo - 2019
2	4	Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo en estación experimental de la ligua	Rendimiento obtenido (%) en condiciones de campo	0%	Mayor a 80%	Julio - 2020

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.

			$\left(\frac{\text{Kg/m}^2 \text{ sistema estudiado}}{\text{Kg/m}^2 \text{ sistema tradicional}} \right) \times 100$			
2	5	Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo en estación experimental de la ligua	$\frac{\text{Rendimiento obtenido (\%)} \text{ en condiciones de campo } ((\text{N}^\circ \text{ Varas/m}^2 \text{ sistema estudiado}) / (\text{N}^\circ \text{ Varas/m}^2 \text{ sistema tradicional})) \times 100}{100}$	0%	Mayor a 80%	Julio - 2020
2	6	Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de manejos reales en predio de un agricultor de una de las cooperativas	$\frac{\text{Rendimiento obtenido (\%)} \text{ en condiciones de campo } ((\text{Kg/m}^2 \text{ sistema estudiado}) / (\text{Kg/m}^2 \text{ sistema tradicional})) \times 100}{100}$	0%	Mayor a 80%	Diciembre - 2020
2	7	Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones	$\frac{\text{Rendimiento obtenido (\%)}}{100}$	0%	Mayor a 80%	Diciembre - 2020

		de manejos reales en predio de un agricultor de una de las cooperativas	en condiciones de campo ((N° Varas/m2 sistema estudiado)/ (N° Varas/m2 sistema tradicional)) x 100			
3	8	Calcular la rentabilidad económica de la mejor estrategia propuesta en condiciones de campo para hortalizas	Rentabilidad económica calculada	0	1	Enero 2021
3	9	Calcular la rentabilidad económica de la mejor estrategia propuesta en condiciones de campo para flores	Rentabilidad económica calculada	0	1	Enero 2021
4	10	Productores informados sobre las ventajas de la mejor estrategia	Número de Productores Informados	0	Mayor a 50	Marzo 2021

1. CARTA GANTT

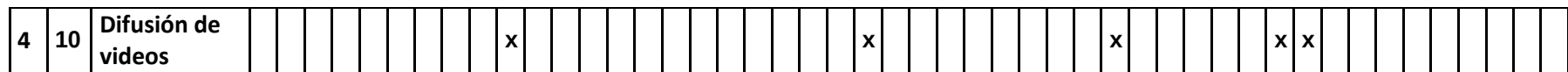
Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica.

N º O E	Nº R E	Actividades	2018								2019								2020								2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Trimestre								Trimestre								Trimestre								Trimestre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	1	Reuniones con agricultores y estudio en la zona			x	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

**datos para
identificar la
estrategia
más eficaz y
eficiente
para la
reducción de
la salinidad
en hortalizas
y flores bajo
condiciones
controladas**

Formulario de postulación

[illegible]



17. HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA		
Hitos críticos ⁵	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Se realiza evaluación de pertinencia de construcción de invernadero en dependencias de la Universidad de Chile.	1) Obtención de material para la evaluación de pertinencia	Marzo 2018
Se termina la construcción del invernadero	2) Identificación de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad en hortalizas bajo condiciones controladas. 3) Identificación de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad en flores bajo condiciones controladas	Agosto 2018
Se selecciona la estrategia más eficaz y eficiente para reducir la salinidad en ambiente controlado.	2) Identificación de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad en hortalizas bajo condiciones controladas. 3) Identificación de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad en flores bajo condiciones controladas	Febrero 2019
Se realiza evaluación de pertinencia de construcción de invernadero en estación experimental de la ligua	4) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo 5) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo	Febrero 2019
Se termina la construcción del invernadero en estación	4) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo 5) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo	Junio 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.

Se determina la eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para reducir la salinidad en condiciones de estación experimental de la ligua	4) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo 5) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo	Marzo 2020
Se realiza evaluación de pertinencia de construcción de invernadero con manejos reales en predio de un agricultor de una de las cooperativas	6) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo 7) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo	Marzo 2020
Se termina la construcción del invernadero	6) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo 7) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo	Agosto 2020
Se determina la eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para reducir la salinidad con manejos reales en predio de un agricultor de una de las cooperativas	6) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para hortalizas en condiciones de campo 7) Determinación de eficiencia y eficacia de la mejor estrategia para flores en condiciones de campo	Diciembre 2020
Se calcula el flujo de caja de la estrategia más eficaz y eficiente para la reducción de la salinidad.	8) Calcular la rentabilidad económica de la mejor estrategia propuesta en condiciones de campo para hortalizas 9) Calcular la rentabilidad económica de la mejor estrategia propuesta en condiciones de campo para flores	Enero 2021
Se difunden los resultados por medio de charlas, capacitaciones, entrega de manuales y publicaciones de videos sobre esta propuesta.	10) Productores informados sobre las ventajas de la mejor estrategia	Marzo 2021

18. MODELO DE NEGOCIO / MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD A continuación, <u>sólo</u> 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
18.1. Modelo de Negocio
a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta. Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos. Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
c) Describa cuál es la propuesta de valor. Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio. Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
18.2. 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

Dada la orientación a resultados de interés público, los beneficiarios de la presente propuesta son los siguientes:

- Pequeños agricultores de hortalizas y flores de la Región de Valparaíso, ya que ellos han oficializado su interés en los sistemas propuestos (incluso 2 de ellos serán asociados). El proyecto cuenta con 2 pequeños productores en calidad de asociados y 20 en calidad de interesados. Sin lugar a dudas, tales agricultores necesitan tecnologías asociadas a la mitigación del impacto de la sequía.
- Agricultores de zonas costeras de las distintas regiones del país, ya que enfrentan problemáticas similares a los de la zona en estudio.
- El sistema en estudio podría beneficiar no solo a agricultores localizados en la costa, sino también a aquellos de los valles interiores, que tengan problemas de sales en las aguas de riego (ej. Valle de Copiapó, Valles de Lluta y Azapa, zona de Ovalle e interiores de la IV región, etc.).

b) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

El valor generado mediante la optimización de la tecnología propuesta, se basa en habilitar superficies cultivables en zonas muy susceptibles al cambio climático en donde actualmente la disponibilidad de agua dulce es muy escasa. Lo anterior, permitirá reactivar la actividad agrícola en las zonas descritas y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, generando agro ecosistemas más resilientes a los problemas de sequía y salinización de aguas.

Por otro lado las capacitaciones, charlas y talleres que se realizarán con las cooperativas, estarán enfocados en mejorar los sistemas de organización y eficiencia productiva, lo que permitirá aumentar la calidad de vida a los participantes directos e indirectos del proyecto.

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

Los pequeños agricultores, podrán acceder libremente a los resultados generados en la presente propuesta. Por una parte, ellos podrán visitar las unidades demostrativas establecidas cuando ellos lo requieran o deseen. Además, el grupo de investigación proponente, compuesto por el Director, Subdirector, y coordinadores, realizará como mínimo 3 charlas directas (1 por año) para explicar los procedimientos y aspectos técnicos requeridos para establecer el sistema en las propiedades de las personas.

Por otra parte, el proyecto contempla el financiamiento de un Ingeniero Agrónomo especialista, quien estará a cargo de las Unidades Demostrativas, y del funcionamiento del proyecto.

Además se elaborará un manual técnico con descripciones de los protocolos necesarios para la implementación de los sistemas propuestos junto con videos explicativos de cómo armar insertos en códigos QR.

Cualquier agricultor y/o interesados, tendrán a disposición el acceso a la información de esta tecnología por medio de la publicación de los videos informativos y las charlas a través de internet, las cuales quedarán libres de acceso en el canal de YouTube de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y Planeta Agronómico.

La evaluación de su efectividad, se medirá por medio de una lista de asistencia a las charlas, manuales entregados y el número de visitas totales que generen los videos en ambos canales de youtube.

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

Los costos asociados al funcionamiento de las dos unidades demostrativas de carácter piloto, se financiarán mediante las utilidades que generarán los sistemas productivos (hortalizas y /flores) establecidos en ellas. La presente propuesta pretende dejar al término del proyecto, un sistema económicamente rentable desde el punto de vista productivo. En caso de no lograr tal objetivo, el agricultor puede optar por no utilizar el sistema, y en tal caso no se verificarían costos asociados.

19. PROPIEDAD INTELECTUAL

19.1. Protección de los resultados

a) Indique si el la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)

SI	☒	NO	☐
----	-------------------------------------	----	--------------------------

b) Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.

La propiedad de los resultados será de la Universidad de Chile. Los resultados a pesar de ser protegidos por la universidad serán de acceso público por medio de los manuales y videos generados por medio de este presente proyecto, ya que no es posible patentar procesos que se necesitan respaldar científicamente.

c) Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:

Se protegerán los resultados mediante el mecanismo de “derecho de autor” en INAPI, de las publicaciones en manuales y videos obtenidas a partir de este proyecto.

19.2. 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		NO	x
b) Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.			
No Aplica			
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		NO	x
d) Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.			
No aplica			

20. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA	
20.1. Organización de la propuesta	
Describa el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.	
	Rol en la propuesta
Ejecutor	Investigación, desarrollo y soporte técnico de la propuesta
Municipalidad de La Ligua	Facilitar los permisos asociados a la realización de las actividades de esta propuesta en los campos y difundir los resultados del proyecto.
Cooperativa Santa Victoria	Habilitación de espacio para unidades demostrativas y supervisión de ellas
Cooperativa Mariano Alfonso	Habilitación de espacio para unidades demostrativas y supervisión de ellas
Servicios de terceros	Elaboración de video; servicios de elaboración e impresión de manuales
20.2. 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	José Ignacio Covarrubias	Ing. Agrónomo, Dr.	Universidad de Chile	No	Coordinador principal del proyecto	37/mes
2	Danilo Aros	Ing Agrónomo, Ph.D	Universidad de Chile	No	Coordinador alterno	12/mes
3	Cristián Silva	Ing. Agrónomo	Universidad de Chile y Planeta Agronómico	Si	Coordinación de actividades técnicas y administrativas	160/mes
3	Edouard Acuña Kohnenkamp	Ingeniero Agrónomo, Magíster en Manejo de Suelos y Aguas.	Universidad de Chile	Si	Coordinación de actividades técnicas.	160/mes
3	Sofía Boza	Ingeniera Comercial, Dra	Universidad de Chile	No	Asesora Económica y de mercado	6/mes

20.3. 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 registrá 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**.

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

- **INDAP área La Ligua e INDAP región de Valparaíso:** La participación de INDAP estará como una oportunidad de apoyo a los objetivos de la propuesta relacionadas a: Contacto con institución y productores de INDAP; presentar apoyo técnico en los campos; préstamo de salas para reuniones y actividades de difusión.

21. 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.

21.1. 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.

El potencial impacto productivo, económico y comercial, se basa en habilitar superficies cultivables en zonas en donde actualmente la productividad agrícola es muy baja producto de la escasa disponibilidad de agua de riego. Se estima que la producción potencial de cultivos regados con agua salina proveniente de pozos y norias no supera el 35% respecto del óptimo. Esta propuesta permitirá elevar tales porcentajes por sobre el 80%, permitiendo así, obtener producciones económicamente rentables en zonas en donde no era posible producir. Lo anterior, permitirá reactivar la economía, y encontrar nuevos nichos de negocio. Por ejemplo, las hortalizas podrán ser comercializadas en los balnearios de la zona durante períodos de elevada demanda (enero y febrero).

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	Número de hectáreas de Cooperativa Santa Victoria	80	100
2	Número de Hectáreas de Cooperativa Mariano Alfonso	220	280

⁸ El impacto debe dar cuanto 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.

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.

3	Incremento de rendimientos (%)	35	80
---	--------------------------------	----	----

21.2. 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.

Los principales beneficios sociales se basan en mejorar la calidad de vida de los pequeños agricultores, quienes en la actualidad cuentan con bajos ingresos per cápita por la imposibilidad de realizar agricultura como resultado de la escasez de agua dulce para regar, y/o porque han tenido que dedicarse a otras actividades comerciales en las que ellos no tienen experiencia y ventajas comparativas. Además, el sistema propuesto será experimentado e implementado en los cultivos que ellos saben trabajar (hortalizas y flores). La reactivación de una actividad económica en tales zonas, permitirá reducir la tasa de ocupación, e incrementará la posibilidad de acceso de los beneficiados a bienes materiales y no materiales de mayor valor.

Nº	Indicador impacto social	Línea base del indicador ¹¹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹²
1	Ingresos promedios (\$/mes)	256.500	410.000
2	Tasa de ocupación (%)	7,3	7,1
n	Productores beneficiados	0	250

21.3. 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.

Los beneficios medio ambientales se basan en un ahorro considerable en el uso de agua dulce. El sistema propuesto permite usar agua salina. Se estima que al finalizar esta propuesta, el consumo de agua dulce en m³/año disminuya en un 70-90% respecto del consumo actual, ya que esta solo será requerida para realizar lavados esporádicos al sistema. Lo anterior, permite utilizar un recurso abundante como lo es el agua salina subterránea, y evita la adopción de medidas de mitigación de alto impacto ambiental (desalinización, etc.). Esto se traduce en un incremento sustantivo en la eficiencia en el uso del agua, el recurso natural más escaso en estos momentos en las zonas descritas.

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.

N°	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador ¹³	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁴
1	Volumen de Agua dulce usada (%)	100	30-10%
2	Volumen de agua subterránea usada no apta para riego(%)	100	160%
n			
21.4. 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. Otros impactos derivados de la propuesta son: (1) incremento de la superficie regada: al final de la propuesta se obtendrá una superficie de 84 m ² regados, construidos con fondos del proyecto. La implementación del sistema por pequeños agricultores, permitirá incrementar la superficie regada a 4.000 m ² si cada uno de los 20 agricultores asociados riega 200 m ² ; (2) El desarrollo posterior de esta tecnología, resulta muy interesante de estudiar e implementar para los interesados. Por lo tanto, es esperable un crecimiento exponencial de número de investigadores interesados en estudiar el sistema para mejorarlo, y de personas de la zona que se especialicen en la tecnología y participen en su desarrollo.			
N°	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador ¹⁵	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁶
1	N° Manuales Técnicos	0	30
2	N° Videos	0	15
3	N° Papers		3
4	N° Investigadores interesados	0	5
5	N° Acuerdo de transferencia de resultados	0	5

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.

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

Se encuentran en archivos por separado