



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

CONTENIDO

| | |
|--|----------|
| SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA..... | 5 |
| 1. NOMBRE DE LA PROPUESTA | 5 |
| 2. SECTOR, SUBSECTOR Y RUBRO EN QUE SE ENMARCA LA PROPUESTA..... | 5 |
| 3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA | 5 |
| 4. LUGAR DEL PAÍS EN QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA..... | 5 |
| 5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA | 5 |
| Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel “Memoria de cálculo de aportes 2015-2016” | 5 |
| 6. CUADRO DE COSTOS TOTALES CONSOLIDADO | 6 |
| SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES | 8 |
| 7. ENTIDAD POSTULANTE..... | 8 |
| 8. ASOCIADO (S) | 8 |
| SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA..... | 9 |
| 9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE | 9 |
| 9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante | 9 |
| 9.2. Representante legal de la entidad postulante | 9 |
| 9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante | 10 |
| 9.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado relacionados con la temática de la propuesta. | 10 |
| 9.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente). | 10 |
| 10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)..... | 11 |
| 10.1. Asociado 1 | 11 |
| 10.2. Representante legal del(os) asociado(s) | 11 |
| 10.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s) | 11 |
| 11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA..... | 12 |
| 11.1. Marque con una X si el coordinador de la propuesta pertenece o no a la entidad postulante... .. | 12 |
| 11.2. Reseña del coordinador de la propuesta | 13 |

| | |
|--|----|
| 11.3 Indique la vinculación del coordinador con la entidad postulante en el marco de la propuesta. | 13 |
| 12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA | 14 |
| 13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA | 15 |
| 13.1 Objetivo general..... | 15 |
| 13.2 Objetivos específicos..... | 15 |
| 14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA | 15 |
| 14.1. Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta. ... | |
| 14.2 Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector económico (agrario, agroalimentario y forestal) en el cual se enmarca la propuesta. | 16 |
| 14.3. Justifique la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa. | 17 |
| 15. NIVEL DE INNOVACIÓN | 17 |
| 15.1 Describa la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado, señalando adicionalmente el grado de novedad de la solución innovadora en relación a productos, procesos productivos, comerciales y/o de gestión, de acuerdo al desarrollo nacional e internacional..... | 17 |
| 15.2 Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan. | 19 |
| 15.3. Indique el estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan. | 20 |
| 16. MÉTODOS..... | 20 |
| 16.1 Identifique y describa detalladamente los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta..... | 20 |
| 16.2 Describa las metodologías y actividades propuestas para difundir los resultados (intermedios y finales) del proyecto a los actores vinculados a la temática de la propuesta, identificando el perfil, tipo de actividad, lugares y fechas. | 25 |
| 16.3 Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción o condición normativa describa los procedimientos o técnicas de trabajo que se proponen para abordarla. | 25 |
| 17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL..... | 26 |
| 17.1 Modelo de transferencia..... | 26 |
| 17.2. Protección de los resultados | 27 |

| | |
|---|--------------------------------------|
| 18. CARTA GANTT | ¡Error! Marcador no definido. |
| 19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES | 32 |
| 20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA..... | 34 |
| 21. POTENCIAL IMPACTO | 35 |
| 21.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la propuesta..... | 35 |
| 21.2 Replicabilidad | 35 |
| 21.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales. | 36 |
| 21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa: | 37 |
| 21.5 Indicadores de impacto..... | 38 |
| 22. ORGANIZACIÓN..... | 39 |
| 22.1 Organigrama de la propuesta | 39 |
| 22.2. Describir las responsabilidades y competencias del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizando el siguiente cuadro como referencia. | 40 |
| 22.3. Indique si la propuesta tiene previsto establecer alianzas con otras personas o entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras..... | 41 |
| ANEXOS..... | 42 |

CÓDIGO
(uso interno)
SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA
1. NOMBRE DE LA PROPUESTA
Producción Sustentable de Azafrán de alta calidad en el Valle de Casablanca
2. SECTOR, SUBSECTOR Y RUBRO EN QUE SE ENMARCA LA PROPUESTA

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

| | |
|---------------------|--|
| Sector | Agrícola |
| Subsector | Plantas Medicinales, aromáticas y especias |
| Rubro | Plantas Medicinales, aromáticas y especias |
| Especie (si aplica) | <i>Crocus sativus</i> |

3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

| | |
|-------------------|------------|
| Inicio: | Marzo 2016 |
| Término: | Marzo 2020 |
| Duración (meses): | 48 meses |

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

| | |
|--------------|----------------------------------|
| Región | Valparaíso/ Región Metropolitana |
| Provincia(s) | Casablanca/Santiago |
| Comuna(s) | Casablanca/ Santiago |

5. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA PROPUESTA

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

Aporte
FIA
CONTRAPARTE
Pecuniario
No pecuniario
Subtotal
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)

5



SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

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

7. ENTIDAD POSTULANTE Kelumilla SPA

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Nombre Representante Legal | Cristian Holzmann Illanes |
| RUT | |
| Aporte total en pesos: | |
| Aporte pecuniario | |
| Aporte no pecuniario | |

Firma

8. ASOCIADO (S) Green Biofactory Ltda.

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Nombre Representante Legal | Daniela Fuentes Flores |
| RUT | |
| Aporte total en pesos: | |
| Aporte pecuniario | |
| Aporte no pecuniario | |

Daniela Fuentes



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

9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE

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

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

9

9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Kelumilla SPA

Giro/Actividad: Actividades de investigaciones y desarrollo experimental, actividades de servicios agrícolas y ganaderos, otras actividades de servicios.

RUT:

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

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

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

9.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Cristian Alberto Holzmann Illanes

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

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Metropolitana

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Bioquímico

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): no

9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante

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

Kelumilla SpA es una empresa de Agrícola de Innovación en biotecnología que nació para investigación y desarrollo del Azafrán en Chile y con el objetivo de potenciar la pequeña agricultura en la zona central. A pesar de ser una empresa nueva, ha establecido importantes vínculos con diferentes personas y empresas para poder llevar a cabo su objetivo. Dentro de las alianzas más destacadas esta con el agricultor Cristián Holzmann Poisson para el uso de la tierra y establecimiento experimental del cultivo de azafrán. Lo que nos permitirá tener un terreno con todas las condiciones adecuadas para realizar el proyecto. Además cuenta como asociado con Green Biofactory con experiencia en el desarrollo y gestión de proyectos de I+D y que posee todas las capacidades para establecer un cultivo in vitro del azafrán. Y tendrá la asesoría técnica del ingeniero agrónomo Thibault Paillard, experto en el cultivo de Azafrán único productor del país aportará con todo su conocimiento tanto en el cultivo en campo como en la cosecha y secado de la especia. Además el Thibault aportara con el enfoque comercial, pues dada su experiencia profesional. Se estableció una colaboración con el Dr. Javier Recio, profesor de la Facultad de Química de la Pontificia Universidad Católica de Chile que le permitirá poner a punto las normas exigidas internacionalmente para la exportación del Azafrán, y tiene como aliado estratégico a la Ilustre Municipalidad de Casablanca pues para el éxito de la empresa es clave la interacción con la comunidad local de pequeños agricultores. Kelumilla SpA ha logrado establecer estas redes de colaboraciones con el único objetivo de poder aportar a una agricultura sustentable, innovadora y enfocada en solucionar los problemas de la pequeña agricultura. Para este proyecto nuestra empresa aportará \$31.000.000 en aportes pecuniarios, para el desarrollo del cultivo in vitro de azafrán y estandarización de análisis de calidad del Azafrán

10

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

(Marque con una X).

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

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

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



10. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación

10.1. Asociado 1

Nombre: Green Biofactory Ltda

Giro/Actividad: Investigación en el campo experimental de las ciencias. Asesorías en biotecnología y biología molecular

RUT:

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

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

Nombre completo: Daniela Andrea Fuentes Flores

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

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Bioquímica. Doctora en Ciencias Biológicas.

Género (Masculino o Femenino): Femenino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): no

Si corresponde contestar lo siguiente:

Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):

Rubros a los que se dedica:

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

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



Green Biofactory Ltda es una empresa de biotecnología que se dedica a la generación de productos biotecnológicos mediante investigación y desarrollo. Además lleva a cabo asesorías y capacitaciones a empresas del área agronómica en el área de biología molecular y biotecnología. Nuestra empresa tiene experiencia en el desarrollo y gestión de proyectos de I+D. Hasta la fecha, nos hemos adjudicado proyectos financiados por Startup Chile, Fundación COPEC-UC y CORFO (monto financiamiento total \$150.000.000). En relación a las capacidades técnicas, nuestra empresa cuenta con instalaciones situadas en el Parque Industrial La Reina, donde contamos con una cámara de crecimiento con temperatura controlada y constante de 25°C y con control de luz automático (iluminación LED, 4000 lux) mediante fotoperiodo de 16 horas de luz, y 8 horas de oscuridad. Además contamos con el equipamiento necesario para el desarrollo de cultivos in vitro de plantas y cámaras de flujo. Además, disponemos del equipamiento necesario para el desarrollo de I+D en biología molecular y biotecnología. Nuestro equipo está formado por 3 Bioquímicas y doctoras en Genética Molecular y Microbiología de la Pontificia Universidad Católica de Chile, expertas en el área de biología molecular vegetal principalmente en especies de interés comercial y especialistas en biología molecular de microalgas. Además contamos con apoyo técnico, de bioquímicos y técnicos agrícola especialistas en cultivos in vitro, con experiencia en cultivos de cítricos, manzano y vid. En relación a las capacidades financieras, Green Biofactory cuenta con ingresos asociados al desarrollo de servicios en el área de biología molecular y biotecnología a empresas del área agronómica y biotecnológicas. Finalmente en el área de finanzas nuestra empresa cuenta con los servicios la empresa Risalvi Ltda, quien lleva la contabilidad de la empresa.

11. IDENTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

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

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

Nombre completo: Cristian Alberto Holzmann Illanes

RUT:

Profesión: Bioquímico

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

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

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

SI

X

Si la respuesta anterior fue SI, indique su



| | | |
|----|--|---|
| | | cargo en la entidad postulante |
| NO | | Si la respuesta anterior fue NO, indique la institución a la que pertenece: |

11.2. Reseña del coordinador de la propuesta

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

Cristian Holzmann es candidato a doctor en genética molecular y microbiología en la Pontificia Universidad Católica de Chile y profesor en la Universidad de Santo Tomas. El proyecto de doctorado de Cristian esta enfocado hacia establecer el papel de sirtuínas en las plantas y este trabajo fue financiado por CONICYT. Gracias a este proyecto sobre biología molecular vegetal, también ha sido ganador de una beca en Perth, Australia para visitar y colaborar con el laboratorio del Prof. Harvey Millar en el Centro de Excelencia ARC, otorgada por Becas Chile (2011-2012). Sus trabajos han sido publicados en revistas científicas internacionales y ha presentado en conferencias internacionales sobre investigación. Antes de comenzar sus estudios de doctorado Cristian recibió su título en Bioquímica por su investigación sobre la regulación de la traducción del HIV-1. En los últimos 10 años ha estado involucrado en la impartición de clases de ciencia a niveles como la enseñanza media y superior. Esto incluye su participación como profesor de ciencias en la Colegio Villa María Academy y ha enseñando genética molecular, biología molecular y celular y fisiología vegetal a estudiantes por de agronomía, biología y bioquímica de la Pontificia Universidad Católica de Chile. También el ha co-supervisado tesis de pregrado de estudiantes de pregrado en proyectos investigativos de 2 años de duración. Los últimos 3 años ha estado impartiendo clases tanto teóricas como practicas para alrededor de 80 estudiantes en la Universidad de Santo Tomas. Entre sus capacidades ha estado activamente involucrado en la preparación y el mejoramiento de clases teóricas y materiales de examinación. Además de su extensivo que hacer investigativo y experiencia académica, Cristián ha estado activamente envuelto en la comunicación científica al publico general. Socio y co-fundador de Weikap, iniciativa web para la difusión de ciencias entre niños y jóvenes ganadora del premio nacional a la innovación científica 2013 que entrega la Fundación Ciencia Joven. Recientemente, Cristián participo en asesoría junto con GreenBiofactory llevada a cabo para el grupo Hijuelas SA. En la establecimiento y capacitación de tecnologías de biología molecular para lillium y arándanos.

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

El coordinador es el fundador, único socio y gerente general de la entidad postulante. Las habilidades de este son diversas. Dado su experiencia profesional como biólogo molecular vegetal con el cultivo *in vitro*, permitirá supervisar muy de cerca el desarrollo de este. Por el hecho de pertenecer a la zona posee una rápida y expedita asociación con agricultores de la zona como con organizaciones administrativas claves para el desarrollo del proyecto como la municipalidad. Siendo capaz de entender las problemáticas de la zona, lo que ayudará en la ejecución del proyecto. Una vocación social por la enseñanza y difusión científica que permite comunicarse con la comunidad de pequeños

agricultores y su capacitación clave para el escalamiento de la producción. Durante su doctorado ha desarrollado habilidades en el manejo de equipos y proyectos, lo le facilitara la administración y coordinación de esta iniciativa. Dada su estadía en el extranjero ha desarrollado habilidades claves en el HPLC y otras técnicas necesarias para el análisis y certificación del Azafrán. Cristian posee una formación sólida en las áreas de desarrollo de este proyecto, lo que lo hacen un candidato ideal para la coordinación de las partes.

SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

12. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

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

Debido a los cambios climáticos que han ocurrido durante los últimos años, las características de los suelos han cambiado considerablemente, generando grandes pérdidas económicas para los distintos sectores agrícolas del país.

En el valle de Casablanca, un área vitivinícola por excelencia de nuestro país, los problemas climáticos, grandes heladas, disminución de lluvias y aumento de temperatura durante el verano han causado una reducción en un 30% de la producción de las viñas. Esto se suma a los problemas sociales asociados a los cultivos tradicionales que generan trabajos temporales, de poca calidad y con una alta tasa de cesantía (40%) durante los meses de invierno. A diferencia de lo que ocurre con los grandes agricultores, estas condiciones generan un impacto mayor en la pequeña agricultura, porque su capacidad de adaptación es menor y se genera una pérdida de competitividad.

Por lo tanto, surge como desafío el desarrollo de una agricultura sustentable basada en productos con alto valor agrícola que además sean capaces de crecer y tolerar estas condiciones climáticas cambiantes.

Nosotros proponemos el cultivo de azafrán como un excelente candidato, ya que reúne todas estas condiciones. El mercado mundial del azafrán es de aprox. 60 t, que representan USD 220 millones. El azafrán es la especia más cara en el mundo, cada kilo cuesta en promedio USD 3800 y debido que la se obtiene entre 18-22 kilos de azafrán por hectárea, su cultivo es altamente rentable para pequeños agricultores, con áreas cultivables de una hectárea o incluso menos, pues genera un alto retorno económico. El azafrán de más alto precio en el mundo se cultiva en La Mancha, España, lugar que posee un clima excepcionalmente parecido al de Casablanca.

El azafrán se extrae de los estigmas de color rojo provenientes de *Crocus sativus*, una planta triploide estéril, que se propaga exclusivamente por bulbos. Los bulbos entran en dormancia después del invierno, donde su actividad se reduce casi por completo permitiendo resistir las sequías, heladas e incluso soportar temperaturas de hasta -10°C y veranos muy calurosos. Pasada esta etapa requiere como mínimo una lluvia durante la primavera o principios de otoño para que se produzca la floración. Cada una de estas flores posee sólo tres estigmas de color rojo brillante deben recolectarse manualmente. Para cada kilo de azafrán, se requiere obtener los pistilos de 200 mil flores lo que implica

encuentran cesantes debido al receso de invierno de los cultivos tradicionales, lo que representa una ventaja para la introducción de este cultivo en la zona. Los estambres posteriormente deben ser secados, proceso durante el cual se generan los compuestos que dan aroma y sabor característicos a esta especie. Nosotros proponemos un cultivo *in vitro* en reemplazo del mecanismo tradicional que es extremadamente lento y costoso, genera pocos bulbos por temporada y es muy susceptible a la presencia de enfermedades, estableciendo una limitante a la propagación. El cultivo del azafrán por métodos *in vitro* ofrece un gran potencial para la propagación de un gran número de individuos muy rápidamente y libre de plagas.

El azafrán es sujeto de múltiples falsificaciones y adulteraciones con colorantes para obtener un precio mayor por un producto de menor calidad. Por tanto, los análisis de calidad (según la ISO 3632-1 y 2) son claves para comercializar el producto y para la determinación de su valor en el mercado. Esperamos que el protocolo de cultivo sustentable nos permita obtener azafrán Grado I, el de más alta calidad. El objetivo a mediano plazo es que pequeños agricultores puedan acceder a los bulbos propagados y que reciban capacitación en el cultivo del azafrán. Una vez realizada la cosecha, proponemos realizar el análisis del producto y gestionar su comercialización. La comuna de Casablanca posee aproximadamente 350 pequeños agricultores, con un área cultivable de 700 hectáreas, los que podrían verse beneficiados por el desarrollo de esta propuesta. A mediano plazo, podríamos generar ventas por hasta USD 50 millones. A largo plazo, este cultivo podría extenderse desde la IV a la VI Región, generando un gran potencial de desarrollo para la pequeña agricultura del país.

13. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

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

13.1 Objetivo general 1

Producir de manera sustentable Azafrán de alta calidad en el Valle de Casablanca

13.2 Objetivos específicos 2

| Nº | Objetivos Específicos (OE) |
|----|---|
| 1 | Establecimiento de cultivo <i>in vitro</i> de Azafrán (<i>Crocus sativus</i>) |
| 2 | Producción sustentable de azafrán en el valle de Casablanca |
| 3 | Análisis de la calidad del azafrán producido de forma sustentable |
| 4 | Diseño y desarrollo de una estrategia de comercialización del Azafrán de Casablanca |

14. JUSTIFICACIÓN Y RELEVANCIA DE LA PROPUESTA

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

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta

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



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

Los cambios climáticos que han ocurrido durante los últimos años han afectado gravemente a los agricultores en nuestro país, generando pérdidas económicas. La industria vitivinícola, clave para posicionar a Chile en mercados internacionales, se ha visto afectada principalmente debido al aumento de temperatura y menor disponibilidad de agua. Estos problemas afectan a viñas desde la IV a la VIII región, con un 95% de ellas con problemas de suministro de agua (ODEPA).

El valle de Casablanca, no ha estado ausente de este fenómeno y se ha visto afectado debido a:

1.- Grandes heladas, últimamente se han acentuado las heladas en Septiembre, fecha en que se encuentra la vid en estado de brotación, generando pérdida de brotes y disminuciones de hasta un 30% en la productividad [1, 2].

2.- Disminución de la pluviometría, la vid es un cultivo que hace un uso intensivo y constante del agua. La disminución en las lluvias ha generado un incremento de las horas de riego necesarias para mantener el cultivo. Debido a esto hay una baja en las reservas de aguas en los embalses y un agotamiento de las napas subterráneas llevando a una importante disminución en la capacidad de regadíos. Sumado a los aumentos de **temperatura durante el verano** han agravado el problema. [3]

Nosotros vemos una oportunidad en la generación de una actividad alternativa en el valle de Casablanca que está siendo afectada en su principal actividad económica. Introduciremos un nuevo cultivo a la zona, el Azafrán, un cultivo con alto valor agregado y resistente a los cambios climáticos presentes en Casablanca. Esto permitirá reactivar la economía de la zona y generar nuevas oportunidades de empleo. Este proyecto además es aplicable a otras regiones con similares condiciones edafo-climáticas.

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

De acuerdo con lo establecido por la Federación de Frutas, el año 2013, los cultivos que se encuentran desde a la Cuarta a Novena región se vieron afectados fuertemente por los efectos del cambio climático, de hecho se vieron afectadas casi todas las especies, nectarines, granos, ciruelas, cerezas, uvas de mesa, pera, kiwis, nogales, almendros y arándanos. El grado de daño fue entre un 10-70% llegando a pérdidas de US\$1000 millones. El menor volumen de producción también afectó los precios de los productos y de manera muy importante el empleo, que según la Sociedad Nacional de Agricultura, entre 100-150 mil trabajadores no pudieron ralear o cosecharon menos debido a la disminución en la producción.

Para el caso de la industria vitivinícola del valle de Casablanca, de acuerdo a lo establecido por la Asociación de Empresarios Vitivinícolas del Valle de Casablanca en el año 2013-2014 se vio afectada en un 62% de las 62000 Ha plantadas. Lo que representa una pérdida del 50% de la producción total del valle. De manera específica se vio afectada el 90% de las 2500 Ha de Chardonnay, 25% de las 2100 Ha de Savignon Blanc, y el 80% de las 1000 Ha de Pinot Noir. En cantidad de producción se esperaban 75 millones de kilos de fruta y sólo se obtuvo 35 millones. Esto reflejó pérdidas a la industria entre 20-25 millones de dólares.

Nosotros vemos una oportunidad en el cultivo de *Crocus sativus* para la obtención de Azafrán una especia con un alto valor agregado. El azafrán podría ser cultivado en forma sustentable como alternativa para amortiguar las pérdidas ocasionadas en las principales actividades productivas de la



zona de Casablanca.

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

En el valle de Casablanca existe un número aproximado de 350 pequeños y medianos productores que corresponden a 700 ha de superficie cultivable. Los cultivos principales de la zona son siembra de chacras (porotos, papas, arvejas), hortalizas de consumo (lechuga, tomate, coliflor, zapallo italiano), viñas, nogales y berries. Estos agricultores han sido los principales afectados por los cambios climáticos, principalmente debido a la baja cantidad de recurso hídrico. De hecho un 52% de estos agricultores presentan una disponibilidad de agua mínimo y un 21% no presenta disponibilidad de agua. Esto ha traído fuertes consecuencias en la agricultura familiar campesina, como pérdidas en el rendimiento de sus producciones, pérdida o disminución de su superficie cultivada (1/3 menos de lo normal) o no realización de segundas siembras tradicionales (Datos Municipio Casablanca).

Los pequeños agricultores son los más vulnerables a este tipo de cambio ya que sus medios de vida dependen principalmente de la agricultura y además sus recursos y capacidades para enfrentar estos impactos externos negativos son limitados. De hecho no tienen acceso a las nuevas tecnologías que las grandes viñas utilizan para la protección de sus cultivos, tales como molinos de viento y calefactores o microaspersión de agua que se utilizan para evitar las heladas.

Nosotros vemos una oportunidad para estos agricultores, en la generación cultivos estables de azafrán que toleran las condiciones climáticas actuales de la zona y podrán producirlo en sus terrenos aunque no sean extensos, ya que este cultivo no requiere grandes volúmenes de superficies para obtener ventas hasta por 25 millones de pesos en media ha de plantación.

17

15. NIVEL DE INNOVACIÓN

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

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

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

Como mencionamos anteriormente el cambio climático ha generado grandes problemas a la industria agrícola. Una de las zonas que se ha visto afectada es la zona de Casablanca que generó pérdidas de hasta un 50% de la producción total. Esto no solo afectó a los productores, sino también el empleo, ya que 150.000 trabajadores se vieron afectados por esta disminución en la producción.

Para poder atacar este problema, una solución, es buscar cultivos que sean capaces de crecer y tolerar estas condiciones climáticas y que a su vez sean productivos y económicamente rentables.

Es por esto, que en este proyecto planteamos como solución tecnológica establecer el primer cultivo



productivo y sustentable de azafrán en Chile, situado en el valle de Casablanca.

El azafrán es una especia que está compuesta por filamentos rojo-anaranjados de los tres estigmas de la flor de *Crocus Sarivus*. Esta es una hierba perenne de la familia de las Iridaceae. Esta especia es altamente valorada a nivel culinario por su sabor y color y además por su uso medicinal ya que recientemente se ha descrito para uso farmacéutico y clínico. En la actualidad, es cultivado principalmente en el mediterráneo, España e Iran y las condiciones climáticas promedio para la producción de Azafrán son de una Temperatura promedio de 5.9-18.6, lluvia de 420-1370 mm de agua y pH del suelo 60-7.8. (McGimpsey, JA y cols), condiciones que coinciden con las de la zona de Casablanca (Tapihue) Ver tabla 1.

| Sitios | T° invierno (Media °C) | Lluvia (mm) | pH |
|-------------------|------------------------|-------------|---------|
| Mundo (16 sitios) | 5,9-18,6 | 420-1370 | 6,0-7,8 |
| Clyde | 10,1 | 380 | 5,2 |
| Mosgiel | 10,2 | 691 | 5,6 |
| Hamilton | 13,3 | 1410 | 5,6 |
| Tapihue | 14.9 ± 3.9 | 488 | 7,2 |

Tabla 1: Condiciones climáticas de crecimiento de cultivo de Azafrán a nivel mundial.

Adaptado de McGimpsey, JA y cols.

Es una de las especias más costosas a nivel mundial, que ha llegado a comercializarse en **\$USD 3800 el kilo**, esto hace que sea un **cultivo muy rentable**. Este cultivo además **es resistente a las sequías, heladas primaverales y altas temperaturas de verano**, requiriendo sólo una lluvia en primavera o principios de otoño para que produzca la floración [4]. Una vez florecido y con la llegada de la primavera, el azafrán entra en un periodo de dormacia, donde su actividad se reduce casi por completo, permitiendo resistir las heladas primaverales, llegando a tolerar temperaturas de hasta -

10°C y veranos muy calurosos [5].

Este cultivo debido a su alto valor comercial, **se puede cultivar en terrenos pequeños**, de media hectarea generando un alto retorno económico, por lo que presenta un excelente alternativa para pequeños agricultores de zonas rurales, que tienen pequeños terrenos y que se han visto afectados fuertemente por la pérdidas productivas generadas por los cambios climáticos.

A **nivel comercial**, la producción de Azafrán en Chile sería de gran impacto a nivel mundial, debido a la estacionalidad del producto. La producción de Azafrán se centra principalmente en países del hemisferio norte. Sin embargo, el azafrán almacenado no perdura por mucho tiempo ya que uno de sus principales componentes, la crocina, es volátil, lo que hace que el valor de éste disminuya al pasar el tiempo. La producción de este producto en países del hemisferio sur, como el nuestro, permitiría obtener azafrán de calidad durante todo el año, algo que sería muy valorado por los mercados internacionales.

19

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

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

(Máximo 3.000 caracteres)

Una de los principales desafíos en el ámbito de la políticas agrícolas mundiales ha sido el desarrollo de una economía sustentable basada en productos con alto valor económico. Puesto que el azafrán es la especia más cara en el mundo es un candidato ideal para el desarrollo de agricultura sustentable basada en las comunidades y pequeños agricultores [6]. El azafrán es el producto los estigmas de color rojo provenientes de la planta *Crocus sativus*. Esta especie es un triploide estéril que se reproduce sólo por bulbos. Éste mecanismo es extremadamente lento, costoso y genera pocos bulbos por temporada. Además, la presencia de infecciones endógenas ampliamente extendidas establece una limitante a la propagación por tierra. Debido a estas razones, el cultivo *in vitro* es el cada día mas utilizado para el generación de bulbos, pues ofrece un gran potencial tanto para la propagación de cromos como para el mejoramiento genético [6]. Los bulbos de *Crocus sativus* entran en latencia durante el verano, permitiéndole soportar sequías y temperaturas muy extremas. Al comenzar el otoño los bulbos salen de su dormancia y generan hojas, aproximadamente un mes después de estas hojas aparecen unas flores de color lila. La característica más destacada de esta flor son los tres estigmas de color rojo brillante, de 30 mm de largo, los cuales deben ser colectados manualmente para obtener esta preciada especia [4]. Aquí subyace el alto valor del azafrán, pues se requieren aproximadamente unas 400 hrs de trabajo y 200.000 flores para obtener 1Kg de azafrán [7]. El principal uso del azafrán en la actualidad es dar color, sabor y aroma a los alimentos. Los compuestos químicos del azafrán son conocidos como crocinas, el principal componente picrocrocina, responsable del sabor amargo, el HTCC y el safranal, un aceite volátil son responsables del olor y aroma característicos de azafrán. El safranal se obtiene a partir picrocrocina y HTCC durante el proceso de secado. Debido a que el azafrán es una especia extremadamente costosa es sujeto de múltiples falsificaciones y adulteraciones con colorantes para poder obtener un precio mayor por un producto de menor calidad [8]. Tanto la cantidad de los componentes químicos, como evitar la presencia de adulteraciones son claves para la

determinación del valor de la especia en el mercado. La norma mundialmente aceptada para el análisis del azafrán es la ISO 3632-1 y 2 que datan del año 2011 y 2010 respectivamente, y clasifica el azafrán en GRADO I, II y III. En el mercado mayorista mundial se venden alrededor de 60t a un precio promedio de 3800 dólares por kg, lo que representa un mercado de USD 220 millones. Estas cifras corresponden a la producción puro, el volumen de fraude y adulteración en más del 50% del mercado y consiste en diferentes tipos de falsificaciones. La adulteración constituye un problema importante en la industria del azafrán en la actualidad y debe ser combatido con el desarrollo de herramientas tecnológicas basadas en la química, la biología molecular y la física aplicada. La producción mundial oficial estimada de azafrán puro en los últimos años es alrededor de 50 t Irán, 8 t India, 2 t Grecia, 1 t Marruecos, 100 kg España, 100 kg Italia y 10 kg Francia. La demanda mundial India 20t, EU 20t, Oriente Medio 10 t, USA 5 t, y China 1t.

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

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

En relación al cultivo *in vitro*, hasta nuestro conocimiento no se ha establecido un cultivo *in vitro* de Azafrán en nuestro país, por lo que seríamos los pioneros en establecer este tipo de protocolos.

A nivel nacional, hasta nuestro conocimiento no se ha establecido el cultivo de azafrán a nivel comercial. Sin embargo el agrónomo Thibault Paillard ha comenzado un pequeño cultivo de azafrán y ha logrado establecer una pequeña producción en Peñalolen, pero sin ningún nivel de escalamiento. De acuerdo a lo realizado en una cata de chefs en el Hotel NH, que permitía evaluar la calidad de Azafrán producido, se logró determinar que la calidad del producto obtenido era de nivel alto.

Estos resultados, indicarían que el desarrollo de este proyecto presenta alta factibilidad, ya que es posible cultivar este tipo de especia en nuestro país. Además, las condiciones climáticas de nuestro país y en particular en la zona del valle de Casablanca, son similares a las condiciones climáticas del Azafrán de la mancha, uno de los más importantes productores de azafrán a nivel mundial.

Para el desarrollo de este proyecto Thibault Paillard, nos asesorará y nos proporcionará bulbos para partir los cultivos *in vitro* y nuestra primera plantación en el valle de Casablanca.

16. MÉTODOS

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

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

Método objetivo 1: Establecimiento de cultivo *in vitro* de Azafrán (*Crocus sativus*)

En este objetivo lograremos desarrollar un protocolo de propagación *in vitro* a partir de bulbos importados a nuestro país.

Actividad 1.1: Adquisición de bulbos

Se obtendrá el material biológico de los bulbos de Thibault Paillard, que se encuentran en Peñalolen. El incorporó los bulbos que generan un Azafrán de alta calidad provenientes desde Francia y Argentina, de acuerdo a las normas establecidas por el SAG.

Actividad 1.2: Cultivo *in vitro* de bulbos de *Crocus sativus*

Para el proceso de cultivo *in vitro* se establecerán las siguientes etapas:

- **Desinfección de los explantes:** Se introducirá el explante en etanol 70% por 1 minuto, luego se lavarán en una solución que contiene 2% hipoclorito de sodio y 0.5% Tween 20 durante 30 minutos. Finalmente, se realizarán dos lavados de 5 minutos con agua estéril.
- **Crecimiento:** Durante todas las etapas de crecimiento *in vitro*, los bulbos se mantendrán en condiciones óptimas de crecimiento, que consiste en una temperatura $25 \pm 2^\circ\text{C}$ con un fotoperiodo de 16 h de luz y 8 de oscuridad, iluminando con tubos fluorescentes blancos frío y con una irradiación de $100 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, la humedad no es necesario regularla durante esta etapa pues dentro de las placas siempre es cercana al 100%.
- **Producción bulbos.** Los bulbos embrionarios podrán ser generados a través del rebanado de un bulbo adulto. Se cultivarán en medio MS 0.5X pH 5.6-5.8 suplementado con TDZ (20 M), IAA (10 M) y sacarosa 4% durante aproximadamente 8 semanas.
- **Engorda.** Los bulbos producidos *in vitro* se sub-cultivan cuando cada bulbo alcanza un peso del de 2,5gr y se trasplantan a un medio que contiene MS0.5X pH 5.6-5.8 suplementado con TDZ (15 M), IAA (12,5 M) y sacarosa 3% durante 8 semanas
- **Pretransplante** Después de las ocho semanas los bulbos se sub-cultivan a un medio que contiene MS0.5X a un pH 5.6-5.8 y sacarosa 3% durante aproximadamente 8 semanas

Resultado esperado 1: Se espera establecer un protocolo para el cultivo *in vitro* de bulbos de azafrán.

Actividad 1.3: Aclimatación de los bulbos de *Crocus sativus*

Para que la planta se habitúe en forma gradual a la baja humedad relativa y queden endurecidas para el nuevo ambiente se realiza el proceso de aclimatación. Para esto, los bulbos producidos *in vitro* se sacan del medio y se dejan secar a la sombra durante 7 días. Después son plantados en invernaderos que mantienen la humedad relativa entre el 60-70% y a una temperatura del $20 \pm 3^\circ\text{C}$ y son monitoreados durante hasta 6 semanas.

Resultado esperado 3: Se espera establecer un protocolo de aclimatación del bulbo.

Actividad 1.4: Mantenimiento de bulbos *in vitro*.

De acuerdo a lo establecido en los objetivos anteriores se podrán mantener los cultivos in vitro de Azafrán durante todo el año, para poder asegurar producción anual.

Resultado esperado 4: Se espera establecer una mantención de los bulbos in vitro durante todo el proyecto de manera constante.

22

Método objetivo 2: Producción sustentable de azafrán en el valle de Casablanca

Actividad 2.1 Cultivo de bulbos en campo

Los bulbos grandes se plantarán a una profundidad de 10 cm, mientras que los bulbos más pequeños a 7 u 8 cm. Se crecerán en camas con cuatro o cinco filas y las distanciadas entre las filas será de 20 cm, la distancia entre los bulbos en la fila será de 10 cm. Esto generará una densidad de 50 bulbos/m². Previo a la siembra y para evitar la posible contaminación de hongos y/o bacterianas los bulbos se sumergirán durante 5 minutos en una solución que contiene 20 g Benlate® y 10 g Captan® mezclado en 10 litros de agua. Las camas de azafrán se regarán durante la primavera y principios de otoño, con aproximadamente 300 mm de agua en caso de que no llueva y para lo cual se utilizará riego por micro aspersion. Nosotros iniciaremos nuestra plantación con un cultivo experimental de 0.5 ha, para esta se requieren 250.000 bulbos a una densidad de 50 bulbos/m². El primer año deberíamos producir 3 kilos de azafrán de alta calidad, que puede entrar en el mercado nacional. Esta plantación nos permitirá ganar experiencia en la cosecha y el manejo de un cultivo que requiere de mucho trabajo. Cada año pretendemos aumentar el área cultivada con el objetivo de mostrar que nuestro producto es estable en el tiempo hasta llegar a una superficie plantada de unas 4 ha de las cuales se pueden obtener 80 kg de azafrán.

Resultado esperado 4: Se espera establecer las condiciones necesarias para el cultivo sustentable de azafrán

Actividad 2.2 Cosecha

La cosecha comienza aproximadamente un mes después de han brotado las hojas, ocurre a finales del otoño y principios del invierno. Las flores son recogidas diariamente por la mañana después que

rocío se haya evaporado, pero antes de que las flores se marchiten. La flor se corta en la base del tallo con un leve movimiento de torsión o con la uña del dedo. Hay que tener extremo cuidado de no dañar las hojas. Posteriormente, las flores son abiertas con cuidado y manualmente se deben obtener los tres estambres de cada flor. Este es un proceso que consume mucho tiempo algunas estimaciones fiables hablan que requiere de 400 horas de trabajo por cada Kg de azafrán obtenido.

Actividad 2.3 Secado

Después de la separación de los estigmas y las flores, es esencial secar inmediatamente las hebras de las flores. Experimentos muestran que es posible utilizar un secado a temperaturas de hasta 110°C. Un problema crítico es el largo del secado. El brillo y el color de la especia mejora con un secado rápido y a alta temperatura (ejemplo a 110°C durante 2 minutos). Otros métodos de secado utilizado es una corriente de aire caliente a 70°C durante 6 minutos y que darán un azafrán de muy buena calidad. Un secado muy lento generará un producto de mala calidad. El material seco obtenido no debe superar el 10% humedad para el almacenamiento.

Resultado esperado 5: *Se espera obtener hebras de azafrán secas e intactas provenientes de las flores cosechadas.*

Método objetivo 3 Análisis de la calidad de producción de azafrán

Debido a que el azafrán es una especia extremadamente costosa, ha sido sujeto de múltiples falsificaciones y adulteraciones con colorantes para poder obtener un precio mayor por un producto de baja calidad. Por esta razón, existe un protocolo bastante estricto para el análisis de la calidad del azafrán. La norma mundialmente aceptada es la **ISO 3632-1 y 2** que datan del año 2011 y 2010 respectivamente. Y que clasifica el azafrán en GRADO I, II y III.

Las características más valoradas del azafrán son su color, sabor y la fragancia y estas se deben a la producción de metabolitos secundarios producidos por la biodegradación del carotenoide zeaxantina. Estos metabolitos son la **crocetina** y su forma glicosilada **picricrocina**. Esta última es la encargada de darle el color amarillo al azafrán, y además el responsable del característico sabor amargo de esta especia. A partir del metabolismo de la picricrocina, se produce el **safranal**, metabolito encargado de entregar el olor característico producto. Este compuesto, solo se produce cuando los estigmas se encuentran secos.

La calidad del azafrán depende de concentración de estos tres principales metabolitos secundarios y estos niveles están determinados por la calidad del cultivo, recolección y tratamientos post-recolección. Los niveles de crocina y picricrocina se encuentran en su nivel más alto en la floración completa, en el momento que esta es recolectada. Para el caso del safranal, es necesario realizar un tratamiento de secado para obtenerlo, por lo que esta es una de las fases críticas para la obtención de un producto de alta calidad.

Para evaluar la calidad del azafrán producido en este proyecto, nos regiremos por la norma ISO 3631-1 y 2. Para esto, previamente a la medición de nuestra producción, estandarizaremos los protocolos de medición utilizando azafrán comercial de grado I, II y III. Según la norma, los principales análisis

para determinar la calidad del azafrán son:

Actividad 3.1 Análisis de parámetros físico-químicos del azafrán.

- Examen microscópico del azafrán
- Determinación del contenido en humedad y materias volátiles
- Determinación del contenido en restos florales
- Determinación del contenido en materias extrañas
- Determinación del extracto soluble en agua fría
- Determinación de cenizas totales
- Determinación de cenizas insolubles en ácido
- Determinación de las principales características, usando un método espectrométrico uv-vis

Actividad 3.2 Cuantificación de crocina, picrococina y safranal.

Detección de colorantes artificiales: identificación de colorantes artificiales ácidos hidrosolubles por cromatografía de líquidos de alta eficacia (HPLC)

El análisis del azafrán nunca ha sido llevado a cabo en el país, aunque muchas de las determinaciones son estándares en la agroindustria chilena, como la determinación de cenizas totales o solubles. Para el resto de los análisis contamos con la colaboración y experiencia del Dr. Recio, quien nos colaborará estrechamente de manera técnica y logística.

Resultado esperado 6: Se espera obtener de acuerdo a los parámetros analizados un azafrán de grado I

Método objetivo 4: Diseño y desarrollo de una estrategia de comercialización del Azafrán de Casablanca

Actividad 4.1: Análisis del mercado:

En este objetivo estableceremos una estrategia para la entrada de nuestro producto al mercado. Evaluaremos mediante un estudio de mercado, nuestros posibles clientes, y estableceremos el tamaño del mercado y el porcentaje que podemos acceder de acuerdo a nuestra producción. Para este objetivo utilizaremos a la Consultora Ematris, que tiene experiencia en análisis de productos para incorporarlos al mercado.

Resultado esperado 7: Se espera obtener un estudio que nos indique las estrategias de comercialización de nuestro producto.

Actividad 4.2: Evaluación del registro del producto con identificación geográfica.

En esta actividad nos asesoraremos con una consultora especializada para evaluar la factibilidad técnica de registrar el Azafrán producido en Casablanca como un producto con identificación geográfica. Para esto al igual que para el estudio de mercado, utilizaremos a la consultora Ematris.



Resultado esperado 8: Se espera que el Azafrán producido en el valle de Casablanca, pueda ser registrado como producto con identificación geográfica.

Actividad 4.3 Gestiones iniciales de comercialización

Una vez que hemos establecido que el protocolo de cultivo de azafrán en forma sustentable en el valle de Casablanca posee un nivel de calidad que es estable por al menos 3 temporadas, se iniciarán actividades de contacto de posibles clientes a nivel nacional e internacional.

Resultado esperado 9: Se espera obtener al menos un acuerdo con un cliente que le interese comprar nuestro producto.

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

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

1. **Asistencia a la conferencia internacional anual de Azafrán:** organizado todos los años por la asociación de azafrán, en el mes de Junio del año 2017 (Lugar y fecha exacta por definir). Esta conferencia reúne a todos los involucrados en el mercado del azafrán, desde los productores hasta los compradores finales de este producto. La asistencia a este tipo de conferencia, nos puede ayudar a conocer las últimas tendencias de producción de este producto y además a realizar una prospección de futuros clientes. Cabe destacar que esta asociación es Europea, por lo que el Azafrán que ellos producen son a contra-estación nuestra. Por lo que no seríamos competencia directa de ellos, más bien podemos ser una solución para tener un producto con altos estándares de calidad a durante todo el año.
2. **Seminario para pequeños y medianos agricultores en la zona de Casablanca:** Organizaremos un seminario para los pequeños agricultores del valle de Casablanca durante la etapa final del proyecto, en la municipalidad de Casablanca, para poder explicarles y entregar la información necesaria para que ellos puedan cultivar azafrán de calidad. Para este seminario, contamos con el apoyo de la municipalidad de Casablanca, que nos facilitará un espacio físico para el desarrollo de seminario, y nos ayudará además con la convocatoria de los pequeños y medianos agricultores de la zona (Anexo carta de apoyo municipalidad).

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

Para el desarrollo del proyecto, la principal limitante es la adquisición del material biológico. Sin embargo, nosotros disponemos del material biológico que ya fue importado a nuestro país y tiene el permiso y certificación del SAG.

Otra normativa que hay que considerar, es que el Azafrán presenta una certificación dependiendo de la calidad y la composición del producto. Para esto, es necesario certificar nuestro producto mediante

la norma ISO 3632- 2. Esto nos permitirá entrar en el mercado para la comercialización del producto. En este proyecto, planteamos como objetivo, llevar a cabo un análisis de calidad de nuestra producción para poder llegar a los mismos niveles de calidad establecido por la norma y así comercializar un azafrán de Grado I, que corresponde al Azafrán de más alta calidad.

17. MODELO DE TRANSFERENCIA Y PROPIEDAD INTELECTUAL

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

17.1 Modelo de transferencia

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

Nuestra solución tecnológica es la producción de azafrán de alta calidad en el valle de Casablanca. Para esto la empresa Kelumilla SPA, estandarizará la producción en un campo que se encuentra en este valle. Los resultados de este proyecto, generarán además de azafrán de alta calidad, un protocolo de producción que podrá ser implementado en otros campos de la misma zona, generando nuevos posibles beneficiarios. Nuestra empresa, será la encargada de proveer de los bulbos de azafrán, capacitar y asesorar a estos productores para que logren producir azafrán de la calidad de producción requerida.

Otro de los beneficiarios de este proyecto es la empresa Green Biofactory Limitada, quien es la encargada de realizar los cultivos in vitro de bulbos de Azafrán. Ellos como asociados, se verán beneficiados con un porcentaje de las ventas del producto final realizado por Kelumilla. (Ver acuerdo entre empresas).

Para evaluar la efectividad de la transferencia de estos resultados, evaluaremos dos parámetros: 1. El análisis de la producción. De acuerdo a lo obtenido en este proyecto, podremos establecer un número pre-establecido al proporcional de 20Kg de azafrán por ha superficie cultivada. 2. Calidad de la producción: de acuerdo a la norma ISO estableceremos la calidad de azafrán de los nuevos beneficiarios.

Para asegurarnos que los nuevos beneficiarios obtengan beneficios concretos, si el azafrán presenta la calidad necesaria para su comercialización, nuestra empresa les comprará directamente el azafrán y nosotros nos haremos cargo de la distribución del producto a nivel nacional e internacional.

La empresa Kelumilla SPA, financiará a largo plazo el desarrollo de este producto en nuestro país, mediante las ventas del azafrán de alta calidad, venta de bulbos y capacitaciones técnicas para el establecimiento de estos cultivos. Al finalizar el proyecto, conseguiremos mediante un préstamo bancario el monto necesario para poder comenzar la producción de nuestro producto.



17.2. Protección de los resultados

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

(Marque con una X)

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

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

Debido que este proyecto tiene como finalidad entregar el conocimiento generado a los pequeños y medianos agricultores, no generaremos una propiedad intelectual del desarrollo tecnológico.

Sin embargo, creemos que el Azafrán producido en el valle de Casablanca, podría protegerse mediante identificación geográfica para establecer una marca de Azafrán de Casablanca.

La identificación geográfica protege productos originarios del país o de una región o localidad, siempre que tengan una calidad, reputación u otra característica imputable a su origen geográfico.

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

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

(Marque con una X)

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

Detalle conocimiento y experiencia.

Si bien nuestra empresa no ha tenido experiencia en términos de protección intelectual o registro de marcas. Para este proyecto, nos asesoraremos con la Consultora Ematris (www.ematris.cl), que es especialista en el área de propiedad intelectual y análisis de factibilidad de los proyectos.

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

(Marque con una X)

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

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

(Máximo 2.000 caracteres)

A partir de este proyecto se realizará un acuerdo comercial entre las empresas Kelumilla SPA y Green Biofactory Limitada, en donde esta última dado a su aporte en este proyecto obtendrá un 8% de las ventas del producto final.



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

Indicar los mecanismos que permitirán que los resultados de la propuesta lleguen al sector productivo: venta de licencia, asociación con terceros para desarrollar y comercializar, emprendimiento propio u otro.

Incorporar adicionalmente los aspectos críticos que determinarán el éxito de la transferencia según el mecanismo que tienen inicialmente previsto.

La producción y comercialización del Azafrán de Casablanca la realizará nuestra empresa. En nuestro país, debido a que no existe ningún tipo de oferta nacional, el Azafrán se importa, principalmente de España y Alemania. De acuerdo a los datos obtenidos por Mercosur, **Chile importó en el año 2014 11.22 Kg de Azafran de calidad a un promedio 4,209 USD/Kg y un por un importe total de USD 39,719 kg de esta especia, lo que correspondería a media hectarea de superficie cultivable en plena producción. Esto nos indica que en nuestro país existe una demanda de este producto.** Debido a esto nuestra estrategia inicial es comenzar con la comercialización del producto a nivel nacional. Para esto, nuestro modelo de negocios se basa en la asociación estratégica con mercados gourmet en Chile y restaurantes que les interese comprar un producto de alta calidad. Posteriormente, una vez que nuestro producto sea validado y reconocido por su marca y calidad, venderemos nuestro producto en grandes tiendas.

Para la comercialización de este producto es esencial, demostrar que nuestro producto es de alta calidad, y para esto un punto crítico es que este producto sea reconocido por la industria gastronómica. Para esto, organizaremos actividades y catas, que nos permitan difundir y dar a conocer nuestro producto, por esta industria.

Una segunda estrategia de comercialización, será la exportación de nuestro producto **Azafrán de Casablanca**.

De acuerdo a la información obtenida en Safronomics, existe una demanda mundial por el producto en los siguientes países : India 20 toneladas, Unión Europea 20 Toneladas, Medio Oriente, 10 T, Estados Unidos 5 toneladas y China, 1 tonelada. Esta demanda es satisfecha por los principales productores de Azafrán, Iran, India, Grecia, Marruecos, España, Italia y Francia. Sin embargo, estos se encuentran en contra-estación a la nuestra y la calidad del azafrán se pierde con el tiempo, ya que sus componentes esenciales se volatilizan. Es por esto que a contra-estación podremos satisfacer las necesidades de un porcentaje de este mercado internacional y exportar nuestro producto que va a tener estándares de calidad a nivel internacional. Además, con la ayuda de PROChile, lograremos establecer una red de contactos a nivel internacional, que nos permitirá entrar a Estados Unidos y Europa en una primera instancia.

Un punto crítico para esta comercialización, es lograr la certificación ISO establecida para este producto y así poder ofrecer un producto validado en su calidad.

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

18. CARTA GANTT

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

| Nº OE | Nº RE | Actividades | Año 2016 | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------------|-----------|---|---|---------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|
| | | | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | | | Ene-Mar | | | Abr-Jun | | | Jul-Sept | | | Oct-Dic | | |
| 1 | 1 | 1.1 | X | X | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1.2 | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 1 | 2 | 1.3 | | | | | | | | | | X | X | X |
| 2 | 4 | 2.1 | | X | X | X | | | | | | | | |
| 2 | 5 | 2.2 | | | | X | X | X | X | | | | | |
| 2 | 5 | 2.3 | | | | X | X | X | X | X | | | | |
| 3 | 6 | 3.1 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| 3 | 6 | 3.2 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Nº OE | Nº RE | Actividades | Año 2017 | | | | | | | | | | | |
| | | | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | | | Ene-Mar | | | Abr-Jun | | | Jul-Sept | | | Oct-Dic | | |
| 1 | 2 | 1.3 | X | X | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 1.4 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |



| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|-------------------------------------|-----------|---|---|---------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|
| 2 | 4 | 2.1 | | X | X | X | | | | | | | | |
| 2 | 5 | 2.2 | | | | X | X | X | X | | | | | |
| 2 | 5 | 2.3 | | | | X | X | X | X | X | | | | |
| 3 | 6 | 3.1 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| 3 | 6 | 3.2 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| | Difusión | Asistencia a conferencia de Azafrán | | | | | | | X | | | | | |
| Nº OE | Nº RE | Actividades | Año 2018 | | | | | | | | | | | |
| | | | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | | | Ene-Mar | | | Abr-Jun | | | Jul-Sept | | | Oct-Dic | | |
| 1 | 3 | 1.4 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 | 4 | 2.1 | | X | X | X | | | | | | | | |
| 2 | 5 | 2.2 | | | | X | X | X | X | | | | | |
| 2 | 5 | 2.3 | | | | X | X | X | X | X | | | | |
| 3 | 6 | 3.1 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| 3 | 6 | 3.2 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Nº OE | Nº RE | Actividades | Año 2019 | | | | | | | | | | | |
| | | | Trimestre | | | | | | | | | | | |
| | | | Ene-Mar | | | Abr-Jun | | | Jul-Sept | | | Oct-Dic | | |
| 1 | 3 | 1.4 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 4 | 7 | 4.1 | X | X | X | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 8 | 4.2 | | | | X | X | X | | | | | | |
| 4 | 9 | 4.3 | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| | DIFUSIÓN | SEMINARIO INFORMATIVO | | | X | | | | | | | | | |



19. RESULTADOS ESPERADOS: INDICADORES

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

| Nº OE | Nº RE | Resultado Esperado ⁴ (RE) | Indicador de Resultados (IR) ⁵ | | | | Fecha alcance meta ¹⁰ |
|-------|-------|---|---|--|--|--|----------------------------------|
| | | | Nombre del indicador ⁶ | Fórmula de cálculo ⁷ | Línea base del indicador ⁸ (situación actual) | Meta del indicador ⁹ (situación intermedia y final) | |
| 1 | 1 | Se espera establecer un protocolo para el cultivo in vitro de bulbos de azafrán | Eficiencia de propagación | Número de bulbos propagados/Número de bulbos introducidos in vitro x 100 | 0 | 60% | Noviembre 2016 |
| 1 | 2 | Se espera establecer un protocolo de aclimatación del bulbo. | Eficiencia de aclimatación | Número de bulbos aclimatados/número de bulbos generados | 0 | 60% | Diciembre 2016 |
| 1 | 3 | Se espera una mantención de cultivo de azafrán in vitro. | Producción de cultivos | Número de cultivos producidos | 0 | 60% | Diciembre 2019 |
| 2 | 4 | Se espera establecer las condiciones necesarias para el cultivo sustentable de azafrán en campo | Eficiencia productiva | Gramos/ superficie cultivada | 0 | | Abril 2018 |

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

⁵ Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

⁶ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁷ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

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

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

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

| | | | | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|---|---|----------------------|-----------------|
| 2 | 5 | Se espera obtener hebras de azafrán secas e intactas provenientes de las flores cosechadas. | Contenido de agua de muestra | Peso seco/peso húmedo x100 | 0 | Menos de 10% de agua | Septiembre 2018 |
| 3 | 6 | Se espera obtener de acuerdo a los parámetros analizados un azafrán de grado I | Calidad de azafrán | Gramos de azafrán con calidad 1 según ISO | 0 | Ver iso | Diciembre 2018 |
| 4 | 7 | Se espera obtener un estudio que nos indique las estrategias de comercialización de nuestro producto. | Informe del estudio de mercado | Número de mercados | 0 | 1 informe | Marzo 2019 |
| 4 | 8 | Se espera obtener un análisis de factibilidad de que el azafrán producido en el valle de Casablanca, pueda ser registrado como producto con identificación geográfica | Informe de estudio de factibilidad | No aplica | 0 | 1 informe | Junio 2019 |
| 4 | 9 | Se espera obtener al menos un acuerdo comercial con un cliente a nivel nacional | Convenio comercial | Número de convenios | 0 | 1 | Diciembre 2019 |

20. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA

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

| Hitos críticos ¹¹ | Resultado Esperado ¹² (RE) | Fecha de cumplimiento (mes y año) |
|---|---|--------------------------------------|
| <i>Establecimiento de las condiciones y medios de cultivo para el cultivo in vitro de bulbos.</i> | Se espera establecer un protocolo para el cultivo in vitro de bulbos de azafrán | <i>Noviembre 2016</i> |
| <i>Aclimatación eficiente de los bulbos</i> | Se espera establecer un protocolo de aclimatación del bulbo. | <i>Diciembre 2016.</i> |
| <i>Procedimiento de cultivo de azafrán</i> | Se espera establecer las condiciones necesarias para el cultivo sustentable de azafrán en campo | <i>Abril 2018</i> |
| <i>Condiciones óptimas de secado</i> | Se espera obtener hebras de azafrán secas e intactas provenientes de las flores cosechadas. | <i>Septiembre 2018</i> |
| <i>Medición de los parámetros establecidos en norma ISO</i> | Se espera obtener de acuerdo a los parámetros analizados un azafrán de grado I | <i>Diciembre 2018</i> |
| <i>Estudio de mercado</i> | Se espera obtener un estudio que nos indique las estrategias de comercialización de nuestro producto. | <i>Marzo 2019</i> |
| <i>Análisis de factibilidad de registro de identificación geográfica</i> | Se espera obtener un análisis de factibilidad de que el azafrán producido en el valle de Casablanca, pueda ser registrado como producto con identificación geográfica | <i>Junio 2019</i> |
| <i>Acuerdo Comercial</i> | Se espera obtener al menos un acuerdo comercial con un cliente nacional para la venta del producto. | <i>Diciembre 2019</i> |

34

¹¹ Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

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



| | | |
|--|--|------------|
| <i>Pre-factibilidad técnica para adecuación de infraestructura</i> | Se espera establecer un convenio con el arrendatario para poder realizar las adecuaciones de infraestructura (mínimas) para el desarrollo del proyecto. Cabe destacar que el contrato de arriendo será por 5 años, extendible. | Enero 2016 |
| | | |

21. POTENCIAL IMPACTO

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

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

Dentro de los beneficiarios actuales se encuentran la empresa Kelumilla SPA la cual generará la primera producción de azafrán comercial en nuestro país. Esta empresa será encargada de establecer los protocolos de producción para la obtención de un azafrán de alta calidad de acuerdo al protocolo ISO. Otro beneficiario es la empresa Green Biofactory, que actúa como asociada, ya que recibirá un porcentaje de las ventas de azafrán.

Debido a que con este proyecto lograremos establecer un protocolo completo de producción, esperamos que otros pequeños agricultores del valle de Casablanca, y más adelante otras zonas como Los Andes y San Felipe, puedan utilizar sus terrenos para la producción de este producto. Nuestra empresa, podrá proveer los bulbos de azafrán, que pueden ser plantados y cultivados en sus terrenos, y finalmente proveernos de azafrán de alta calidad para la comercialización de este producto.

Nuestros clientes finales son a nivel nacional, mercados gourmet o restaurantes que utilicen este producto de alta calidad. Posteriormente a nivel internacional, nuestros clientes serán empresas extranjeras principalmente empresas de Estados Unidos y de la Unión Europea que son los principales compradores de azafrán a nivel internacional.

21.2 Replicabilidad

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

(Máximo 3.000 caracteres)

De acuerdo a lo establecido en el estado del Arte, y analizando las condiciones Edafo-climáticas del valle de Casablanca, se espera que este protocolo productivo se pueda replicar en otros terrenos dentro de este valle. Además, se espera que sea posible establecer cultivos sustentables de azafrán en otras zonas muy similares, como es el caso de Peñalolen, San Felipe y Los Andes.

Además, esta experiencia podría replicarse en todas las zonas que abarcan entre la IV y la VI región que se encuentren a mas de 50 Km de la costa, pues la influencia marina no es deseable para el cultivo del azafrán. Es necesaria la asociación de los pequeños agricultores y debido a que el cultivo de



grandes áreas es extremadamente difícil de llevar a cabo por razones técnicas y de manejo del cultivo. Por lo que los grandes agricultores tienen una desventaja comparativa, que beneficia el desarrollo potente de una pequeña agricultura sustentable en la zona central del país.

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

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

El desarrollo de este proyecto puede llegar a tener un gran impacto en la zona del valle de Casablanca y que puede ser extrapolado a otras zonas geográficas que pueden tener condiciones climáticas y socioeconómicas similares. A continuación se describen los beneficios de este proyecto.

1. **Capital Humano:** Este proyecto permitirá producir Azafrán en forma sustentable en nuestro país. Como se mencionó anteriormente, para la recolección de este producto se requiere de una recolección manual y delicada. Para esto, es necesario contar con personas que puedan primero recolectar el material (flores con estigma) y posteriormente personas que sean capaces de separar el estigma y recolectarlo de manera íntegra. Para este tipo de trabajo, se puede requerir de mujeres temporeras de una edad mayor y que probablemente les sea difícil encontrar trabajo en un campo, debido a las condiciones de trabajo. En este caso, para la recolección, solo se requiere el cuidado en la separación del producto.
2. Otro punto importante asociado al capital humano, es que las fechas de recolección de material, son entre Abril y Julio periodo en que los temporeros de la zona no están trabajando en la recolección de la uva, por lo que ayudaría a disminuir la cesantía en los meses de invierno en la zona.
3. **Infraestructura:** Tal como lo mencionamos anteriormente, el desarrollo de este proyecto permite la prueba de concepto de producción de Azafrán de alta calidad en nuestro país. De acuerdo al estado del arte, los requerimientos para el desarrollo de este producto no son muy altos, por lo que personas que tengan terrenos con las características necesarias para el desarrollo de este producto, podrían establecer estos cultivos sin problemas. Nosotros podremos proveer los bulbos que serán cultivados in vitro, y luego ellos podrán vendernos el azafrán recolectado, en donde probaremos la calidad de producción mediante los estándares ISO 3632- 2.
4. **Actividad Económica Local:** Este punto se relaciona directamente con el anterior, ya que lograremos establecer un cultivo rentable en la zona que podrá ayudar a activar la economía local. El trabajo temporal es muy alto en esta zona, y la alta cesantía en los meses que no hay recolección de uva es alto, es por esto que el cultivo de azafrán es una alternativa para que gente de la zona pueda trabajar en predios que estén cultivando azafrán, o en la producción de su propio azafrán para su exportación.

21.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:

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

Beneficios productivos: Con la realización de esta propuesta se podría generar un impacto productivo al posibilitar la utilización de suelos que debido a las condiciones climáticas existentes, hoy en día no pueden utilizarse para los cultivos establecidos normalmente en esta zona (por ejemplo, vid) o la siembra de estos cultivos está asociada a cuantiosas pérdidas. La implementación del cultivo del azafrán puede constituirse en una alternativa, contribuyendo a la diversificación productiva del Valle de Casablanca.

Beneficios económicos: Pueden generarse beneficios económicos derivados de la comercialización de un producto como el azafrán, que si es manejado en las condiciones adecuadas, genera un producto con muy alto valor agregado. El azafrán es una de las especias de mayor costo a nivel mundial, por lo tanto, el desarrollo de esta propuesta permitiría la generación de un producto altamente rentable, del que se pueden obtener altas utilidades en áreas de cultivo relativamente reducidas, lo que sin duda conlleva interesantes beneficios para los productores.

Beneficios comerciales: El desarrollo de esta propuesta permitiría la generación de un producto nuevo para la industria nacional. La producción de azafrán en nuestro país tendría la ventaja de ser un producto de contra-estación, en relación a los principales productores mundiales que se ubican en el hemisferio norte. Esto sumado al hecho que el azafrán no puede ser almacenado por largos periodos de tiempo porque su calidad se ve mermada, genera ventajas competitivas para la comercialización. Además, consideramos que podría existir la posibilidad de desarrollar un producto con identificación geográfica, que son aquellos productos que tienen un origen geográfico concreto y poseen cualidades o una reputación derivadas específicamente de su lugar de origen, con capacidad potencial de ser comercializado en mercados gourmet, y abrir un nuevo nicho para posicionar al país en el comercio internacional.

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

Este proyecto presenta un alto impacto social, ya que se dará fuerza de trabajo a gente de la zona de Casablanca, y principalmente a mujeres que por su edad y condiciones de trabajo, no pueden trabajar como temporeras. Ellas podrían trabajar en un lugar cómodo, separando los estigmas, tal como lo muestra la figura en el anexo.

Además, permitirá establecer un protocolo de producción que generará un impacto en los pequeños agricultores de la zona, que podrán emprender como pequeños productores de azafrán, estos les permitirá independencia.

La introducción del cultivo de azafrán podría generar un nuevo polo de atracción a la zona, que actualmente es conocida por su producción de vinos, lo que conllevaría beneficios a la región.

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

A nivel medio ambiental, este proyecto permite la producción de un cultivo sustentable en zonas que se han visto afectadas por el cambio climático, y que al perder productividad disminuye la captación de CO₂ por parte de esos cultivos. El poder cultivar, plantas que toleran estas condiciones climáticas, ayudará a reducir las emisiones de CO₂ al medio ambiente. Además los procesos de recolección son manuales e inoocuos, por lo que no se requieren grandes maquinarias que podrían contaminar.

El cultivo del azafrán requiere de poco riego, en comparación a otros cultivos de la zona, porque lo que podría producirse una disminución en el uso del agua para estos fines y eventualmente, se podría incluso estimar la reducción en el uso del recurso hídrico

21.5 Indicadores de impacto

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

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

| Clasificación del indicador | Descripción del indicador | Fórmula del indicador | Línea base del indicador ¹³ | Meta del indicador al término de la propuesta ¹⁴ | Meta del indicador a los 2 años de finalizado la propuesta ¹⁵ |
|--------------------------------------|--|--|--|---|--|
| Productivos económicos y comerciales | Ingresos anuales por venta de azafrán | \$/año | 0 | 8 MM\$ | 206MM\$ |
| Productivos | Superficie plantada | N° hectáreas | 0 | 0,5 | 4 |
| Sociales en la organización | Número Promedio de trabajadores | Número de trabajadores | 0 | 2 | 8 |
| Sociales en la organización | Número promedio de trabajadores según nivel de enseñanza | Educación escolar | 0 | 3 | 88 |
| Sociales en la organización | Porcentaje de nuevos productores de azafrán | (N° de productores / (N° productores participantes año)* 100 | 0 | 1 | 4 |

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

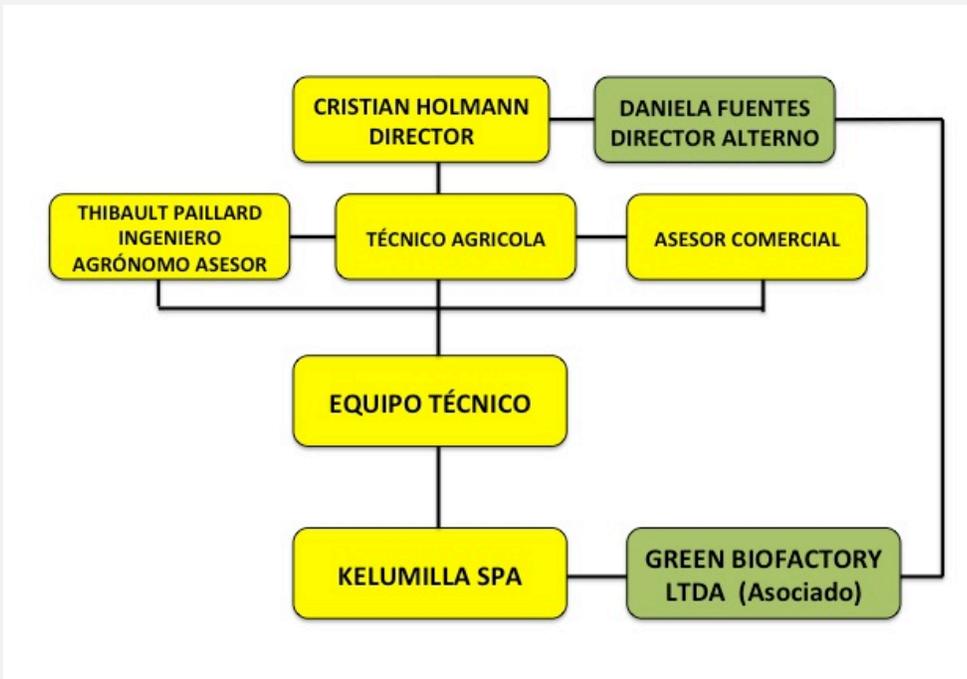
¹⁴ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la propuesta.

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

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |

22. ORGANIZACIÓN

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



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

Adicionalmente, se debe adjuntar:

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

| Nº Cargo | Nombre persona | Formación/ Profesión | Describir claramente la función en la propuesta | Competencias del profesional | Horas de dedicación ¹⁶ |
|----------|-------------------------|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| 1 | Coordinador principal | | 4 | Profesional de apoyo y técnico | |
| 2 | Coordinador alterno | | | | |
| 3 | Profesional | | | | |
| 1 | Cristian Holzmann | Bioquímico | Encargado de la coordinación, del desarrollo técnico de la propuesta y análisis de resultados. Entrega de informes y difusión del proyecto | Experiencia en desarrollo de proyectos y análisis de resultados. | 44 /mes |
| 2 | Daniela Fuentes | Bioquímico/Dra en Ciencias Biológicas | Coordinador alterno, Coordinador etapa in vitro | Experiencia en coordinación de proyectos de I+D, doctorado en área biología molecular vegetal, especialista en el desarrollo y análisis del área biología vegetal. | 40/mes |
| 3 | Thibault Paillard | Ingeniero Agrónomo | Asesoría en el cultivo y producción de azafrán | Experto en el cultivo de azafrán en campo y en el método de obtención del producto final | 20/mes |
| 4 | Profesional por definir | Técnico Agrícola | Cultivo <i>in vitro</i> de azafrán | Técnico agrícola, especialista en cultivo in vitro de vides y manzanos | 160/mes |
| | | | | | |
| | | | | | |

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

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

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

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

| Actividad | Nombre de la persona o empresa a contratar | Competencias de las personas o empresas a contratar para abordar los requerimientos de la propuesta. |
|---|--|--|
| Análisis de calidad de azafrán por HPLC | Por definir | Expertos en análisis de compuestos en plantas. |
| Estudio de mercado y análisis de factibilidad de registro del producto con identificación de origen | Ematris | Expertos en el área de estudios de mercado, propiedad intelectual, registro comercial de productos |
| | | |
| | | |

41

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

Adicionalmente, se debe adjuntar:

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

Se establecerán colaboraciones para el desarrollo de la propuesta con el Dr. Javier Recio, profesor de la Facultad de Química de la Pontificia Universidad Católica de Chile que le permitirá poner a punto las normas exigidas internacionalmente para la exportación del Azafrán. Además, tiene como aliado estratégico a la Ilustre Municipalidad de Casablanca pues para el éxito de la empresa es clave la interacción con la comunidad local de pequeños agricultores. Kelumilla SpA ha logrado establecer estas redes de colaboraciones con el único objetivo de poder aportar a una agricultura sustentable, innovadora y enfocada en solucionar los problemas de la pequeña agricultura

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