



FORMULARIO DE POSTULACIÓN
CONVOCATORIA NACIONAL 2021 'PROYECTO DE
EMPRENDIMIENTO INNOVADOR'
ETAPA 2

NOMBRE DE LA PROPUESTA

Molduras protectoras de cobre para tratamientos de podopatologías en rumiantes

CODIGO PROPUESTA

PYT-2022-0118



FORMULARIO POSTULACIÓN: PLATAFORMA EN LÍNEA

1.-ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

Código del Proyecto:	PYT-2022-0118
Nombre de la Propuesta:	Molduras protectoras de cobre para tratamientos de podopatologías en rumiantes
Tipo de innovación del proyecto:	Producto/Servicio
Desafío estratégicos:	2. Desarrollo de mercados innovadores
Líneas de acción del desafío:	Nuevos productos de consumo final
Sector:	Pecuario
Subsector:	General para Sector Pecuario
Rubro:	General para Subsector Pecuario
Tema:	Medicamentos veterinarios Buenas prácticas ganaderas
Región de ejecución principal:	Región Metropolitana de Santiago
Comuna de ejecución principal:	Santiago
Región de ejecución secundaria:	
Fecha inicio:	01/01/2022
Fecha término:	31/12/2022

2. ANTECEDENTES DEL POSTULANTE

Rut		Nombre	Jose Luis Spiro
Apellido Paterno	Benavente	Apellido Materno	Pichún
Si es estudiante indique: SI/NO	No		
Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad Bernardo O'Higgins	Nacionalidad	chilena
Domicilio postal		Dirección(calle,número)	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica		

Describa brevemente sus capacidades, experiencia y participación en la propuesta

Por cuenta propia empecé a investigar sobre las impresoras 3D, lo cual me llevó a fabricar mi propia máquina, posteriormente base mi trabajo de tesis sobre la impresión 3D y sus beneficios en la educación, esto al momento de titularme me dio el trabajo de asesor y fabricante de una impresora 3D de gran volumen para el laboratorio de prototipos de la Universidad Bernardo O'Higgins, desde ese entonces llevo 3 años como docente de la universidad, enseñando a los alumnos a diseñar sus propias piezas y prototipos en 3D y luego a imprimirlos satisfactoriamente. En el ultimo año me he relacionado con distintas escuelas y



facultades de la Universidad, formando este equipo con alumnos y docentes de la escuela de medicina Veterinaria , Ingeniería Civil en medio Ambiente y Sustentabilidad e Ingeniería Civil Industrial.

3. ANTECEDENTES DE ASOCIADO(S)			
Antecedentes del Asociado 1			
Tipo de asociado	Persona Juridica	Rut	
Nombre razón social	TOM CHILE SPA	Giro/Actividad	Fabricación de instrumentos y materiales médicos, ortopédicos y odontológicos
Tipo Entidad	Empresas Productivas y/o de Procesamiento	De ser empresa, clasifique su tamaño	Pequeña Empresa
Dirección		Región	Región Metropolitana de Santiago
Comuna	La Granja	Ciudad	Santiago
Teléfono fijo	0	Celular	
Correo electrónico	contacto@tom3d.cl		
Representante Legal del Asociado			
Nombres	Andrés Ignacio	Apellido Paterno	Aguilera
Apellido Materno	Guzmán	Rut	
Profesión	Cientista Político	Nacionalidad	Chilena
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad	CEO	Dirección(calle,número)	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Ñuñoa
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica		
Describa brevemente su experiencia, vinculación, y el rol en la propuesta			



Empresa vinculada a la investigación y fabricación de materiales con aditivos de nanocobre, especialmente filamentos para impresión 3D, obteniendo resultados antimicrobiales, antivirales y fungicidas. Asesorías en materias de impresión 3D.

Antecedentes del Asociado 2			
Tipo de asociado	Persona Juridica	Rut	
Nombre razón social	UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS	Giro/Actividad	EDUCACIÓN
Tipo Entidad	Universidades Nacionales	De ser empresa, clasifique su tamaño	No Aplica
Dirección		Región	Región Metropolitana de Santiago
Comuna	Santiago	Ciudad	SANTIAGO
Teléfono fijo		Celular	
Correo electrónico			
Representante Legal del Asociado			
Nombres	CLAUDIO	Apellido Paterno	RUFF
Apellido Materno	ESCOBAR	Rut	
Profesión	INGENIERO COMERCIAL	Nacionalidad	CHILENO
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad	RECTOR	Dirección(calle,número)	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	SANTIAGO	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica		
Describa brevemente su experiencia, vinculación, y el rol en la propuesta			
LA PARTICIPACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO, VA POR EL LADO DE LA COLABORACIÓN REALIZADA POR LAS ESCUELAS DE VETERINARIA, INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL E INGENIERÍA CIVIL EN MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD, A TRAVÉS DE LA PARTICIPACIÓN DE DOCENTES Y EL USO DE INFRAESTRUCTURA COMO LABORATORIOS CLÍNICOS DE VETERINARIA, Y EL LABORATORIO DE INDUSTRIA CREATIVA, JUNTO CON SUS EQUIPAMIENTOS (SCANNER, IMPRESORAS 3D)			



Resumen asociado

Nombres

TOM CHILE SPA

UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS

4. ANTECEDENTES DEL EQUIPO TECNICO

Integrante 1: Equipo Técnico

Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	Josefina de Jesús	Apellido paterno	Zuñiga
Apellido materno	Garate	Si es estudiante indique: SI/NO	Si
Profesión/Oficio		Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad Bernardo O'Higgins
Nacionalidad	chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Femenino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
<p>Describe brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico</p> <p>Como estudiante de segundo año de la carrera de medicina veterinaria, como campeona nacional de rodeo fememino y por ser parte del mundo rural me motiva participar en proyectos de investigación que involucren los animales de producción y poder fortalecer mi desarrollo académico y profesional para dar soluciones a problemas cotidianos a los cuales se ven enfrentados nuestros animales.</p>			



Integrante 2: Equipo Técnico

Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	Ettienne Ivette	Apellido paterno	Serrano
Apellido materno	Aliaga	Si es estudiante indique: SI/NO	Si
Profesión/Oficio		Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad Bernardo O'Higgins
Nacionalidad	chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Femenino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
<p>Describe brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico</p> <p>Joven positiva, proactiva, polifuncional, con habilidades comunicacionales y buenas relaciones interpersonales, con alta capacidad para resolver problemas. Empática y adaptable. Su experiencia se basa en innovación curricular, participó en la investigación, comparación y validación del proceso de Innovación curricular 2018 - 2019 de la carrera de Ingeniería Civil en Medio Ambiente y Sustentabilidad de la Universidad Bernardo O'higgins, pudiendo optar a estudiar el Diplomado de Innovación Curricular impartido por dicha universidad. Además de ser parte del equipo de Admisión, también es ganadora de la semana de la Ingeniería 2020 por su proyecto "mascarilla sustentable" con tejido de láminas de cobre.</p>			

Integrante 3: Equipo Técnico

Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
-----------------	----------------	-----	--



Nombres	Alberto Andrés	Apellido paterno	Vera
Apellido materno	Ramirez	Si es estudiante indique: SI/NO	Si
Profesión/Oficio		Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad Bernardo O'Higgins
Nacionalidad	chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Universidad Bernardo O'Higgins	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Peñaflor
Ciudad	santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
<p>Describa brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico</p> <p>Presenta formación previa en educación biológicas y actual formación en ingeniería civil industrial, con capacitaciones en uso de TIC's, Liderazgo para el trabajo en equipo, presenta valores de perseverancia, empatía, unidad, amistad y respeto, sentido del orden y disciplina. Dentro de su experiencia se ha desempeñado como monitor y divulgador científico a través del Programa Explora de CONICYT, profesor de biología y ciencias naturales en distintos establecimientos educacionales de enseñanza media, coordinador de equipos docentes y director general de PREUNAR en la comuna de Peñaflor, planteándose de manera ética y responsable en situaciones profesionales, sociales, económicas, culturales y organizacionales. Por lo tanto, posee competencias en la gestión de proyectos, sistemas de control de procesos, gestión, innovación y emprendimiento.</p>			

Integrante 4: Equipo Técnico			
Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	Veronica Judit	Apellido paterno	Montenegro
Apellido materno	Leal	Si es estudiante indique: SI/NO	No



Profesión/Oficio	Médico Veterinario	Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad de Concepción
Nacionalidad	chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Universidad Bernardo O'Higgins	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Femenino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
<p>Describa brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico</p> <p>Medico Veterinaria, magister en Producción animal , diplomada en medicina productiva, y directora de Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Bernardo O'Higgins. Experiencia como asesor veterinario de plantales productivos en el área de salud y reproducción animal de rumiantes. Mi motivación es desarrollar el área académica y fomentar la investigación en nuestros estudiantes para su desarrollo profesional, de manera de contribuir en el desarrollo productivo del país. Mi contribución al proyecto es dar la asesoría técnica y guía a nuestros estudiantes para desarrollar las herramientas necesarias para resolver la problemática que afecta la salud y bienestar de los rumiantes de leche.</p>			

Integrante 5: Equipo Técnico			
Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	Elisa	Apellido paterno	Arriagada
Apellido materno	Roseblum	Si es estudiante indique: SI/NO	No
Profesión/Oficio	Ingeniero Agrónomo	Institución educacional en la que estudia o se tituló	Pontificia Universidad Católica



Nacionalidad	chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Universidad Bernardo O'Higgins	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Femenino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
Describa brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico			
Ingeniero Agrónomo, Magister en gestión de la sustentabilidad, trayectoria en proyectos de innovación y desarrollo en el sector público y privado, nacional e internacional, trabajó como encargada de proyectos de desarrollo y sustentabilidad para Latam y África del ministerio de agricultura israelí, con empresas líderes en tecnología de manejos de aguas. Experiencia en proyectos de economía circular y manejo de residuos. Será Ingeniero de procesos de energía, sustentabilidad y economía circular.			

Integrante 6: Equipo Técnico			
Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	Jorge Ignacio	Apellido paterno	Riquelme
Apellido materno	Araya	Si es estudiante indique: SI/NO	Si
Profesión/Oficio		Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad Bernardo O'Higgins/ Duoc Uc
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Universidad Bernardo O'Higgins/ Duoc U	Dirección	



Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	San Bernardo
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
<p>Describe brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico</p> <p>Como Técnico veterinario y actualmente como estudiante de segundo año de la carrera de Medicina Veterinaria, me interesa y motiva seguir trabajando los animales de producción, buscando alternativas de solución a una de las problemáticas más comunes que se presenta en los rebaños, dado que me tocó evidenciarlo en mis prácticas profesionales. Me motiva también formar parte de este equipo multidisciplinario que integra soluciones tecnológicas a la salud animal</p>			

Integrante 7: Equipo Técnico			
Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	Marcia Nicole	Apellido paterno	Arriagada
Apellido materno	Solimano	Si es estudiante indique: SI/NO	No
Profesión/Oficio	Médico Veterinario	Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad de Chile
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	Universidad Bernardo O'Higgins	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	Santiago	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Femenino



Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
Describa brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico			
Como médico veterinario soy consciente de la problemática de las podopatologías en rumiantes y su impacto en la salud animal. En mi formación biológica he investigado procesos fisiológicos y fisiopatológicos de enfermedades en animales. Desde esa perspectiva me enfrento a la propuesta, aportando desde el conocimiento del proceso biológico detrás de la patología, para el diseño y evaluación de la efectividad de la moldura con nanopartículas de cobre.			

Integrante 8: Equipo Técnico			
Tipo integrante	Equipo Técnico	Rut	
Nombres	JAIME ALFREDO	Apellido paterno	PALONIMO
Apellido materno	MACKENNEY	Si es estudiante indique: SI/NO	No
Profesión/Oficio	Biólogo Marino	Institución educacional en la que estudia o se tituló	Universidad Católica del Norte
Nacionalidad	Chilena	RUT empresa / organización donde trabaja	
Nombre de la empresa / organización donde trabaja	UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS	Dirección	
Región	Región Metropolitana de Santiago	Comuna	Santiago
Ciudad	SANTIAGO	Teléfono fijo	
Celular		Correo electrónico	
Fecha nacimiento		Género	Masculino
Etnia	No aplica	Incremental	
Horas de dedicación totales			
Describa brevemente sus capacidades y experiencia para desarrollar la propuesta, y cuál será el rol y aporte técnico			



Experiencia en investigación en diferentes temáticas asociadas a las Ciencias Veterinarias. Autor de 33 artículos WOS y más de 100 presentaciones en congresos nacionales e internacionales. Investigador Responsable y co-investigador de proyectos Fondecyt.

El aporte estará centrado en la elaboración de los protocolos experimentales que permitirán demostrar los efectos del dispositivo que se pretende aplicar a la ganadería. Estos pueden incluir experiencias in vitro y las pruebas de campo propiamente tal.

Resumen equipo técnico				
Cargo	Nombres y apellidos	Profesión /Formación	Incremental (si/no)	Horas de dedicación totales
Equipo Técnico	Josefina de Jesús Zuñiga Garate			
Equipo Técnico	Ettienne Ivette Serrano Aliaga			
Equipo Técnico	Alberto Andrés Vera Ramirez			
Equipo Técnico	Veronica Judit Montenegro Leal	Médico Veterinario		
Equipo Técnico	Elisa Arriagada Roseblum	Ingeniero Agrónomo		
Equipo Técnico	Jorge Ignacio Riquelme Araya			
Equipo Técnico	Marcia Nicole Arriagada Solimano	Médico Veterinario		
Equipo Técnico	JAIME ALFREDO PALONIMO MACKENNEY	Biólogo Marino		



SECCIÓN I

1 RESUMEN

1.1 Sintetizar con claridad el problema y/u oportunidad, solución innovadora, objetivo general y resultados esperados de la propuesta.

La ganadería bovina (lechería, engorda y producción de carne) es un rubro importante en Chile, alcanza el 9% del PIB agrícola, y representa una industria con alta tasa de mano de obra.

Las enfermedades podales son la tercera causa más importante de pérdidas de animales productivos en rebaños lecheros y también en las otras industrias, llegando a tener una prevalencia de entre un 20 al 36,1%, lo que sin duda produce pérdidas cuantiosas a los productores, por lo que es de suma importancia abordar esta problemática que genera un gran impacto a nivel nacional.

Nuestro proyecto busca innovar con tecnología de punta en impresión 3D, utilizando para ello filamento MD Flex fabricado con TPU98A de alta calidad y un aditivo de nanopartículas de cobre, lo que le da propiedades antimicrobianas y que en forma complementaria permite bajar los tiempos de los tratamientos y disminuir la cantidad de antibióticos a utilizar

El objetivo de nuestro proyecto es desarrollar y validar una moldura protectora de nanopartículas de cobre impresa en 3D antimicrobiana para pesuñas de rumiantes con pododopatologías como herramienta de tratamiento complementario a enfermedades podales de origen infeccioso en rebaños lecheros.

El equipo es interdisciplinario en tres líneas: ingeniería civil industrial, resolver los problemas de diseño industrial, un equipo de veterinarios que apoya técnico en el área clínica asociada al ganado y por último un equipo de ingenieros civiles en Medio ambiente y sustentabilidad que apoyan en las variables ambientales. Además, contamos con la experiencia TOM (Tikun Olam Makers SPA) que se especializa en la impresión 3D.

Con el propósito de viabilizar al proyecto, desarrollaremos nuestra experimentación en ganado lechero, considerando por un lado la cercanía en la región metropolitana, y por otro, que por su naturaleza de producción se encuentran confinados, lo que nos permitirá realizar un seguimiento minucioso, una validación en un entorno real y determinación de los costos de nuestro diseño innovador.

2 PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

2.1. Describa y cuantifique claramente el problema que busca resolver y/o la oportunidad que el proyecto busca abordar, indicando las fuentes de información que lo respaldan.

Las enfermedades podales son la tercera causa más importante de eliminación de animales en rebaños lecheros. En Chile, estos problemas tienen una prevalencia entre un 20 al 36,1% (Rodríguez, 2014). Estas patologías influyen de manera negativa en el bienestar de los animales, debido al dolor crónico y el estrés que ellas provocan (Tadich y cols., 2004), además generan un impacto negativo en parámetros reproductivos y productivos que pueden representar entre un 20% a un 50 % en pérdidas de la producción total (Etcheverry, 2005 y Confalonieri, 2008). Las

enfermedades podales son de origen multifactorial, clasificándose en contagiosas (hongos y bacterias) y no contagiosas. Los tratamientos de las enfermedades podales son una actividad diaria para veterinarios y productores ganaderos, sin embargo, es escasa la evidencia científica que respalde la eficiencia de estos tratamientos (Shearer y cols., 2015), llegando a tener un efecto en la producción de 1 a 2 meses (Frisona Española, 2016), llegando a tener un impacto de costo por vaca entre 120 y 200 dólares (Chaa, Hertl, Bar y Gröhna, 2010). Los tratamientos convencionales se basan en técnicas que controlar la infección, drenar las heridas, disminuir presión del dedo, combinando técnicas como despalmes, uso de pediluvios, tratamientos de antibioterapia sistémicos y locales, utilización de vendaje y tacos ortopédicos. El problema que se presenta al implementar estas técnicas es la variabilidad en la eficiencia de ellas, lo que conlleva a la reinfección de las lesiones, largos periodos de tratamientos y aumento de descarte de leche por uso de antibióticos y la consecuente resistencia antimicrobiana. Dada la alta prevalencia que existe en la presentación de las enfermedades podales y la variabilidad en la respuesta a los diferentes tratamientos, es necesario buscar herramientas complementarias disminuyan el tiempo de los tratamientos con antimicrobianos, con el fin de disminuir los costos asociados, contribuir al bienestar de los animales y mejorar los indicadores de producción.

2.2 Describa cómo el problema y/u oportunidad se relaciona con alguno de los 3 desafíos estratégicos priorizados por FIA.

Dada la problemática presentada del impacto negativo que causan las enfermedades podales en los rebaños de planteles productores de leche a nivel nacional e internacional, es fundamental la búsqueda de estrategias tecnológicas que aporten y mejoren los procesos productivos, de manera de generar un impacto sustancial en el potencial productivo de las vacas lecheras y del sector silvoagropecuario. La producción lechera es de relevancia en la cadena agroalimentaria del país, dada la demanda de consumo de productos lácteos. Sin embargo, la alta prevalencia de podopatologías en planteles lecheros de nuestro país, hace que se vean alterados indicadores reproductivos y productivos asociados a los altos costos de tratamiento. Esto, se debe en parte a la variabilidad en la respuesta a los diferentes tratamientos, por lo que se hace necesario buscar herramientas complementarias en donde se integren capacidades tecnológicas e innovadoras de manera de disminuir el tiempo de los tratamientos con antimicrobianos, disminuir los costos asociados y que contribuyan al bienestar de los animales. La problemática nos da la oportunidad de buscar soluciones innovadoras como el diseño y fabricación de una moldura que proteja la herida en la pezuña dañada, mediante una impresión en tecnología 3D, en filamento MD Flex fabricado con TPU98A de alta calidad y un aditivo de nanopartículas de cobre, lo cual le provee de una acción antimicrobiana que ha sido validada científicamente eliminando más del 99,99% de microorganismos como hongos, virus y bacterias.

2.3 Indique claramente quiénes se ven afectados directamente por el problema y/o involucrados con la oportunidad identificada.



En términos estrictamente económicos y productivos, los afectados directamente por el problema identificado en esta propuesta son pequeños, medianos y grandes productores lecheros, quienes son los responsables de reconocer y trabajar con las enfermedades que causan las cojeras en las vacas, asumiendo las pérdidas por las alteraciones de los niveles productivos. Por otro lado, y no menos importante, es necesario manifestar que de acuerdo a la problemática expuesta, los afectados directamente son los animales a los cuales se ve alterada la salud y bienestar animal. De esta manera podemos determinar que se ve afectada toda la cadena agroalimentaria del país dado que disminuye la cantidad de leche que llega a las plantas procesadoras y la posterior distribución de leche y subproductos lácteos afectando al consumidor final.



3 SOLUCIÓN INNOVADORA

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

Se propone como solución innovadora, el diseño y fabricación de una moldura que proteja la herida en la pezuña dañada de rumiantes impreso en tecnología 3D, en filamento MD Flex fabricado con TPU98A de alta calidad y un aditivo de nanopartículas de cobre, lo cual le provee de una acción antimicrobiana que ha sido validada científicamente eliminando más del 99,99% de microorganismos como hongos, virus y bacterias.

El Nano-Aditivo mantiene todas las propiedades mecánicas del material TPU98A como fuerza y flexibilidad, alta resistencia al calor (138°C), 450% de alargamiento a la rotura y fácil de imprimir en velocidades menores a 75 mm/s. El material permite imprimir en diferentes densidades logrando una gran firmeza al aumentar la densidad y un material más móvil y gelatinoso en menores densidades, lo que permitirá un buen contacto con la superficie animal.

Tratándose de un material cuyas propiedades antimicrobianas han sido confirmadas en varios países Francia, USA, Chile y en laboratorios de microbiología prestigiosos como el Instituto Pasteur, MicroLab, Instituto de Biología de la Universidad Católica de Valparaíso, Alhoty Stanger Laboratories, Intertek, Situ Biosciencias LLC y la FDA. Esto nos da la confiabilidad de que resulta idóneo implementarlo en un diseño de moldura que permite obtener medidas estándar adaptables para tratar problemas de podopatologías en animales rumiantes, permitiendo asialar lel contacto con el suelo y las fecas que aumentan la probabilidad de infección.

La moldura impresa en filamento MD Flex fabricado con TPU98A, expuesto en esta solución, ofrece propiedades antibacterianas y antihongos, que permitirá aliviar no sólo la presión de tejido dañado aminorando el dolor del animal, sino que ayudará a una recuperación más rápida con un doble efecto, aislando las heridas del animal evitando que dentro del proceso de curación se vuelvan a infectar o pueda contraer nuevas infecciones, y por el otro lado controlando la infección, se espera que la solución ayude a disminuir la aplicación de antibióticos, lo cual es muy beneficioso para no aumentar la resistencia antimicrobiana, problema que afecta no solo al animal sino también la salud animal.

Para desarrollar la solución innovadora se propone un proceso de fabricación que considera las siguientes etapas: Escaneo de pesuña del animal, diseño 3D de la moldura sobre el escaneo, impresión 3D de la moldura y acabado de la moldura adaptable al animal.

3.2. Identifique y describa qué desarrollos tecnológicos y/o comerciales se han hecho recientemente a nivel nacional e internacional que sustentan la solución innovadora propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan (estado del arte).



Los tratamientos de las enfermedades podales que son utilizados permanentemente, pero existe escasa evidencia científica que respalda la eficiencia de las distintas modalidades de tratamiento que son utilizadas regularmente, llegando incluso en algunos casos a ser contraproducentes para la rápida curación de estas patologías (Shearer y cols., 2015). Los tratamientos convencionales que se aplican actualmente en los animales que cursan enfermedades podales de origen infeccioso y no infeccioso, se basan en la utilización y combinación de distintas técnicas como despalmes curativos, uso de pediluvios con soluciones antisépticas, aplicación de tratamientos de antibioterapia sistémicos y locales, utilización de vendaje y tacos ortopédicos.

Las principales empresas de venta de insumos animales presentes en nuestro país y con soluciones para las podopatologías son: Walkease: empresa americana, ofrece un bloque de Etilvinilacetato (goma EVA) flexible, Cowslips: empresa reconocida en el Reino Unido, Demotec: empresa alemana con su producto “Easy Bloc”, en estos casos el principal objetivo es aliviar la presión y dolor de la pezuña.

Internacionalmente, podemos evidenciar la existencia de diferentes patentes de molduras, entre ellas, US 2017/0156302 A1: Un revestimiento protector para un casco unglado que comprende un adhesivo antimicrobiano resistente a la abrasión provee un aislamiento del suelo. El CN 209002592 es un modelo de tratamiento auxiliar para la enfermedad de la pezuña de ganado, de estructura simple, conveniente de instalar. El CN 105326579 se un zapato especial que ayuda a tratar la enfermedad de las pezuñas de las vacas, que comprende un empeine, una suela y una plantilla, es de estructura simple. El US 2016/0262349 A1: es un vendaje para pezuñas de una pieza para usar con caballos y otros animales con pezuñas incluye un material de calcetín elástico y un vendaje plástico protector flexible, este vendaje permanece en su lugar sin el uso de cintas, envolturas, correas u otros sujetadores. Por otro lado, hay varias patentes de tratamientos preventivos y curativos que tienen cobre dentro de sus formulaciones como: US 2015/0366819 A1, US 2019/0274952 A1 y EP 2724724 B1.

En consecuencia, nuestro producto no tiene antecedentes de registros en patentes a nivel mundial que sean fabricados a partir de tecnología de impresión 3D con aditivos de antimicrobianos de cobre asociadas a tratamientos podopatológicos que garanticen el bienestar en vacas ni otros rumiantes a partir de su efecto antibiótico, su barrera de agentes patógenos en el suelo y que evite la propagación. Por lo tanto, dada la variada y alta prevalencia que existe en la presentación de las enfermedades podales dentro de los rebaños lecheros y la variabilidad en la respuesta a los diferentes tratamientos de éstas enfermedades, se establece la necesidad de buscar herramientas complementarias que permitan disminuir el tiempo de los tratamientos con antimicrobianos con el fin de disminuir los costos asociados a los tratamientos, contribuir al bienestar de los animales y mejorar los indicadores de producción de un plantel.

3.3. Según lo indicado anteriormente, ¿En qué se diferencia la solución propuesta con las otras soluciones comparables que actualmente resuelven o intentan resolver el problema o aprovechar la oportunidad identificada? Indique el atributo diferenciador de la solución propuesta respecto a la oferta actual del mercado u otras soluciones que apuntan a resolver ese problema.



El producto propuesto en este proyecto representa una notable ventaja con respecto a soluciones ya existentes como los vendajes, ya que, por tratarse de un material permeable, provee de protección en términos de humedad en la zona afectada del animal. Además, por las propiedades antibacterianas de las nanopartículas de cobre, el tiempo de tratamiento del animal se reducirá, disminuyendo a su vez los costos asociados al tratamiento, lo que permitirá contribuir al bienestar y salud de los animales, impactando de manera positiva en los indicadores de producción dentro del rubro agropecuario. (costos por calcular, una impresión costara \$ versus 200 dólares que cuesta un tratamiento actualmente)

3.4 Indique si existe alguna consideración legal, normativa, sanitaria, entre otros, que pueda afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y cómo será abordada.

De acuerdo a la Ley Nº 18.755, Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero; la moldura protectora de pezuñas a base de filamentos de nanopartículas de cobre no constituye un medicamento.

El material a utilizar para fabricar la moldura protectora PRACTIVETM es un material biocompatible, certificado como material no citotóxico y aprobado para el contacto con la piel por la norma ISO 10993.

El fabricante también tiene la certificación ISO 9001/2015 y cumple con REACH.



4 POTENCIAL DE COMERCIALIZACIÓN Y/O IMPLEMENTACIÓN

Marque con una X el tipo de innovación que va a desarrollar en el proyecto.

Producto/Servicio Proceso Ambas

En esta sección deberá describir el potencial de comercialización y/o implementación dependiendo del tipo de innovación que va a desarrollar en el proyecto. En este sentido:

- **Si la innovación a desarrollar es en producto/servicio:** responda los puntos 4.1, 4.2 y 4.3 del formulario.
- **Si la innovación a desarrollar es en proceso:** Responda los puntos 4.4 y 4.5 del formulario.
- **Si la innovación a desarrollar son ambas (innovación en producto/servicio y proceso):** Responda todos los puntos de esta sección, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.

INNOVACIÓN EN PRODUCTO/SERVICIO

4.1. Describa y cuantifique el mercado potencial del producto/servicio obtenido como resultado del proyecto.

El mercado potencial para el producto desarrollado dentro del marco del proyecto, moldura protectora de pezuñas, está conformado por todas las cabezas de ganado que presenten enfermedades podales, según estadísticas de ODEPA, la masa ganadera en Chile alcanzaba las 3.108.089 unidades. Considerando un nivel del 20% de prevalencia en enfermedades podales, el mercado potencial nacional sería cercano a 600.000 cabezas de ganado, con énfasis en la ganado lechero alrededor de 80.000 cabezas, concentradas en la Región de los Lagos (35%), los Ríos (20,4%) y la Araucanía (11,9%). A nivel internacional, en primera instancia se aspira expandir la tecnología a países del cono sur destacados por su producción ganadera como son Argentina, Brasil y Uruguay, donde la producción alcanza niveles de 14.5, 52.2 y 2.7 millones de cabezas de ganado, respectivamente (United States Department of Agriculture 2021) y una prevalencia de enfermedades podales aproximada de 2.8, 11 y 0,4 millones de cabezas de ganado.

En una segunda instancia, se analizará la expansión a otros mercados de interés como México, Estados Unidos, Unión Europea, Australia y Nueva Zelanda.

Cabe mencionar que esta tecnología puede ser replicada para el tratamiento de enfermedades podales en ganado equino, bovino y caprino, sobre todo de aquel que presente mayor interés económico.

4.2. Describa y cuantifique el grupo de clientes/usuarios potenciales que tendrán motivos para comprar/utilizar el producto/servicio obtenido como resultado del proyecto.

Los clientes de esta tecnología serán los productores de ganado Bovino, en Chile según estadísticas del INE se registran cerca de 106.000 explotaciones ganaderas, con un promedio de plantel de 29 cabezas. Del total de ganado bovino registrado, un 14,49% es destinado a Lechería, un 18,13% a Engorda, y un 67,38 a crianza para la producción de carne. Que equivalieron a un volumen de leche 2.275 millones de litros para el año 2020, con un precio nominal promedio pagado a productor 290 pesos por litro. Y 1.8 millones de animales rematados en ferias, con un beneficio de 223 millones de kilos de carne, con un precio que va desde los \$923 a los \$1200 por kilo en vara (Odepa 2020).

Si consideramos los niveles de pérdida de producción asociados a enfermedades podales, que registra la bibliografía los cuales postulan pérdidas cercanas al 20% en la producción



asociada a los animales enfermos, la estimación de las pérdidas agregando ganado para lechería y ganado para producción de carne, ésta bordearía los U\$ 43 millones al año. Mediante la utilización de la tecnología desarrollada en el proyecto, se espera reducir el tiempo de tratamiento de las enfermedades podales y mejorar la calidad de vida del animal durante el periodo de prevalencia de la enfermedad, reduciendo de esta forma las pérdidas asociadas ya sea por disminución en la producción de leche o en kilos del animal, según sea el caso.

Se espera que durante el primer año de puesta en el mercado del producto desarrollado, un 2% de los productores adopten esta tecnología, lo que equivale a 2.190 predios, y cerca de 12.900 animales, con una tasa de crecimiento anual del 15%.

4.3. Detalle cómo se comercializará el producto/servicio obtenido como resultado del proyecto de innovación al cliente/usuario potencial.

De acuerdo a los antecedentes recopilados sobre el estado de la técnica de la tecnología desarrollada dentro del marco del proyecto, ésta puede ser sujeta a protección de propiedad industrial en INAPI como un modelo de utilidad y mediante el registro de la marca del producto.

Acciones que serán desarrolladas en la última fase del proyecto.

Para su escalamiento y producción se analizará la factibilidad de creación de un spin off al alero de la Universidad Bernardo O'Higgins, institución asociada a este proyecto, siguiendo el procedimiento establecido en Reglamento sobre Empresas de Base Tecnológica Universitaria de dicha institución.

Para la comercialización se espera establecer alianzas estratégicas con empresas ya posicionadas y reconocidas en el mercado de insumos médicos veterinarios a nivel nacional como internacional, de tal forma de llegar al consumidor final a través de dichas empresas. Durante todo este proceso se contará con la colaboración de la Dirección de Transferencia Emprendimiento e Innovación de la Universidad Bernardo O'Higgins.

INNOVACIÓN EN PROCESO

4.4. Describa y cuantifique cómo la innovación impactará en el costo y/o mejorará la calidad del producto/servicio entregado por la empresa.

(El texto debe contener máximo 2.000 caracteres con espacio incluido.)

NO APLICA

4.5. Describa y cuantifique el impacto de esta innovación de proceso para la empresa, el mercado, y sus consumidores.

(El texto debe contener máximo 2.000 caracteres con espacio incluido.)

NO APLICA



5 ESTADO DE AVANCE DEL PROYECTO

5.1 Describa el estado de avance del proyecto y resultados obtenidos hasta la fecha.

Los resultados obtenidos hasta la fecha por parte del material a utilizar nos brindan las siguientes características:

- La acción antimicrobiana ha sido validada científicamente eliminando más del 99,99% de hongos, virus, bacterias y una amplia gama de microorganismos.
- Testado clínicamente en prótesis para amputados con excelentes resultados. También es ideal para la fabricación de otras aplicaciones médicas donde es peligroso tener contaminación bacteriana, como prótesis posoperatorias, vendajes para heridas y plantillas ortopédicas.
- Propiedades antimicrobianas confirmadas por dos laboratorios de microbiología en Chile y Estados Unidos y recientemente en Francia.
- PRACTIVETM es un material biocompatible, certificado como material no citotóxico y aprobado para el contacto con la piel por la norma ISO 10993.
- El fabricante también tiene la certificación ISO 9001/2015 y cumple con REACH.
- El Nano-Aditivo mantiene todas las propiedades mecánicas del material TPU98A como fuerte y flexibilidad, alta resistencia al calor (138 ° C), 450% de alargamiento a la rotura y fácil de imprimir en vel. > 75 mm / s.

Los resultados de 2 estudios realizados por laboratorios de microbiología en Estados Unidos y Chile, muestran que ambos estudios confirman que las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de *Staphylococcus aureus* MRSA y *Escherichia coli* DH5 α , descienden abruptamente durante las primeras 6 horas de exposición a MD1 Flex (> 95%), continuando la eliminación de cepas bacterianas hasta alcanzar > 98% eliminación a las 8 horas y eliminación > 99,99% a las 24 horas.

En cuanto a los avances de la moldura, está en fase de prueba de concepto, como se muestra en la siguiente imagen, es la primera versión de la moldura la cual posee un tamaño estándar adaptable y moldeable a la pesuña del animal, tiene la características tales como, que es escalable, puede ser ajustado fácilmente a la pata del animal, una alta resistencia a roturas y alargamientos, relleno dinámico, lo cual nos permite hacer la estructura más resistente en el contacto de la pata del animal con el suelo y moldeable en las partes superiores.

Primera versión de la moldura desarrollada en el Laboratorio de Industria Creativa de la Universidad Bernardo O'Higgins.



Esquema del proceso de diseño y validación de las molduras:



5.2 Marque con una X el nivel de desarrollo (TRL) en el cual se encuentra actualmente el proyecto¹.

Nivel de desarrollo (TRL)	Marque con X
Idea básica (TRL 1)	<input type="checkbox"/>
Concepto o tecnología formulados (TRL 2)	<input type="checkbox"/>
Prueba de concepto (TRL 3)	<input checked="" type="checkbox"/>
Validación a nivel de componentes en laboratorio (TRL 4)	<input type="checkbox"/>
Validación a nivel de componentes en un entorno relevante (TRL 5)	<input type="checkbox"/>
Validación de sistema o subsistema en un entorno relevante (TRL 6)	<input type="checkbox"/>
Validación de sistema en un entorno real (TRL 7)	<input type="checkbox"/>
Validación y certificación completa en un entorno real (TRL 8)	<input type="checkbox"/>
Pruebas con éxito en entorno real (TRL 9)	<input type="checkbox"/>

5.3 ¿El proyecto que se presenta en esta convocatoria nace o se vincula con otra iniciativa/proyecto de innovación en ejecución o ya ejecutada? En caso afirmativo, indicar la más relevante:

Nombre iniciativa:	Ninguna
Nombre de la institución que la financió:	
Año de inicio:	
Principales resultados obtenidos hasta la fecha e indique en qué se diferencia esta propuesta:	(El texto debe contener máximo 1.500 caracteres con espacio incluido)

¹ Para conocer más detalle de los resultados que deberías tener realizados en cada etapa, revisar documento "Nivel desarrollo del proyecto (TRL) de FIA".



6 PLAN DE TRABAJO²

6.1 Indique el objetivo general del proyecto.

Desarrollar y validar una moldura protectora de nanopartículas de cobre impresa en 3D antimicrobiana para pesuñas de rumiantes con pododermatitis como herramienta de tratamiento complementario a enfermedades podales de origen infeccioso en rebaños lecheros.

6.2 Indique los objetivos específicos³ del proyecto.

N°OE	Objetivos específicos (OE)
1	Diseñar de la moldura protectora de pezuñas de vacas lecheras.
2	Validar la eficiencia de la moldura protectora y su efecto en agentes infecciosos que producen enfermedades podales en vacas lecheras.
3	Validar el diseño de moldura protectora en patas de vacas lecheras.
4	Validar la eficiencia del uso de moldura protectora en patas de vacas con enfermedades podales en predios lecheros.
5	Estimar los costos de producción y escalamiento. Análisis de factibilidad para el registro de marca y propiedad industrial.

² El **plan de trabajo** ordena y sistematiza información relevante para realizar la propuesta. Es una guía que interrelaciona los recursos tecnológicos, materiales, humanos, financieros, disponibles a fin de lograr determinados resultados y cumplir con los objetivos planteados. Defina un objetivo general y a partir de este, desglose entre 3 a 5 objetivos específicos. Por cada objetivo específico, determine qué resultados se esperan obtener para verificar su cumplimiento y describa cómo se logrará alcanzar cada objetivo específico (método).

³ Los **objetivos específicos** (OE) 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 cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar (Ejemplo; definir, describir, identificar, cuantificar, entre otros). Se sugiere no más de tres objetivos por etapa.



6.3. Indique los objetivos específicos, resultados esperados, indicadores y metodologías

Indique el objetivo específico⁴N°1

Diseñar de moldura protectora de pezuña de vacas lechera

Resultados esperados⁵ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°1	Indicador de resultado⁶	Línea base indicador⁷	Meta del indicador⁸	Fecha de alcance del RE (mes/año)
Diseño de moldura protectora de pezuñas	Tipos moldura protectora para pezuñas de vacas lecheras	Prototipo inicial	Prototipo funcional	1 y 2 año 1

Describa el método para cumplir el objetivo específico N°1:

Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

Diseño de la moldura protectora de pezuñas:

- En terreno se clasificarán mediante un examen clínico pezuñas de vacas con enfermedades podales, para ello se utilizará una ficha clínica y el score de claudicaciones.
- Se determinarán las medidas de las pezuñas de vacas lecheras con enfermedades podales en diferentes predios considerando un número de 10 patas de vacas lecheras, utilizando un escáner 3D de mano para digitalizar la pata del animal afectado y poder trabajar sobre ella en un programa de edición.
- Una vez obtenido el modelo digital de la pata del animal, se trabajará con un software de edición 3D (Fusion 360, Blender) para trabajar sobre este modelo y diseñar la moldura que se adecue a las características obtenidas del escaneo 3D.
- Diseñada la moldura, se procederá a la impresión 3D de esta, para esto se utilizará una impresora 3D de extrusión directa como la Prusa I3 o una Impresora adaptada con Bowden como la Ender 3, esta moldura será impresa en filamento MD Flex fabricado con TPU98A de alta calidad y un aditivo de nanopartículas de cobre, esta

⁴ Los **objetivos específicos** (OE) 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 cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

⁵ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

⁶ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

⁷ La **línea base** corresponde a un valor cuantificado al inicio del proyecto, en la unidad definida en el indicador de resultado. La línea base debe corresponder al valor actual del sector productivo a nivel comercial. Si no existe línea base para el nuevo producto/servicio se deberá considerar el valor a nivel comercial de productos/servicios de la competencia.

⁸ La **meta** del indicador debe cuantificar la agregación del valor del producto/servicio reportado en la línea base.



pieza tendrá características como, flexibilidad, adaptabilidad a la pata del animal y serán de tamaño estándar para diferentes tamaños de patas. Además, este diseño se incluirá el modo por el cual se fijara la moldura a la pata del animal.

NOTA: Repita la tabla según los objetivos específicos de la propuesta.

6.3. Indique los objetivos específicos, resultados esperados, indicadores y metodologías				
Indique el objetivo específico ⁹ N°2				
Validar la eficiencia de la moldura protectora y su efecto en agentes infecciosos que producen enfermedades podales en vacas lecheras.				
Resultados esperados ¹⁰ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°2	Indicador de resultado ¹¹	Línea base indicador ¹²	Meta del indicador ¹³	Fecha de alcance del RE (mes/año)
Efecto de la moldura protectora de cobre sobre agentes infecciosos	Efecto de la moldura sobre el crecimiento agentes infeccioso	Efectividad del 90% de efecto antimicrobiano	Efectividad 90% sobre agentes infeccioso asociados a enfermedades podales	3 al 6 año 1
Describa el método para cumplir el objetivo específico N°2:				
Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.				
Para validar la eficiencia de la moldura diseñada se realizarán ensayo en laboratorio. Estos ensayos permitirán evidenciar la inhibición del crecimiento de los patógenos más recurrentes en las podopatologías. Para ellos se realizarán cultivos en placa, en donde se cultivará con la moldura protectora los patógenos infecciosos aislados previamente mediante un muestreo de patas con afecciones podales en planteles lecheros.				
La técnica empleada es la Siembra por estrías cruzadas para lograr obtener colonias de patógenos aisladas. El protocolo consiste en sembrar la muestra directamente y diseminar en una segunda zona. Posteriormente, se esteriliza por incineración y se enfría. Una vez				

⁹ Los **objetivos específicos** (OE) 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 cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

¹⁰ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

¹¹ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

¹² La **línea base** corresponde a un valor cuantificado al inicio del proyecto, en la unidad definida en el indicador de resultado. La línea base debe corresponder al valor actual del sector productivo a nivel comercial. Si no existe línea base para el nuevo producto/servicio se deberá considerar el valor a nivel comercial de productos/servicios de la competencia.

¹³ La **meta** del indicador debe cuantificar la agregación del valor del producto/servicio reportado en la línea base.



terminado el protocolo de siembra por estrías cruzadas, se procederá cuantificar el crecimiento en la placa de cultivo a través de Unidades Formadoras de Colonias (U.F.C.) por ml de muestra. Así también de forma cualitativo al analizar el crecimiento en la placa. Estos resultados se compararán con un grupo control realizado en las mismas condiciones.

6.3. Indique los objetivos específicos, resultados esperados, indicadores y metodologías

Indique el objetivo específico¹⁴N°3

Validar el diseño de moldura protectora en patas de vacas.

Resultados esperados ¹⁵ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°1	Indicador de resultado ¹⁶	Línea base indicador ¹⁷	Meta del indicador ¹⁸	Fecha de alcance del RE (mes/año)
Diseño de moldura protectora de pata de vacas lecheras	Diseño moldura protectora ajustado a patas de vaca lecheras	-	1	4 al 10 del año 1
	Resistencia...	-	1 mes	
	Durabilidad del modelo de moldura protectora sobre las vacas		1 mes	4 al 10 del año 1

Describa el método para cumplir el objetivo específico N°3:
Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

¹⁴ Los **objetivos específicos** (OE) 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 cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

¹⁵ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

¹⁶ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

¹⁷ La **línea base** corresponde a un valor cuantificado al inicio del proyecto, en la unidad definida en el indicador de resultado. La línea base debe corresponder al valor actual del sector productivo a nivel comercial. Si no existe línea base para el nuevo producto/servicio se deberá considerar el valor a nivel comercial de productos/servicios de la competencia.

¹⁸ La **meta** del indicador debe cuantificar la agregación del valor del producto/servicio reportado en la línea base.



- Se determinará el tipo de ajuste que debe tener la moldura protectora de patas de vacas lecheras considerando el bienestar animal y las condiciones de hábitat y permanencia de los animales en los diferentes predios lecheros.
- Se probará en 10 vacas lecheras la utilización de la moldura considerando la fijación y evaluará el tiempo de permanencia de fijación de la moldura en las patas de vacas.

6.3. Indique los objetivos específicos, resultados esperados, indicadores y metodologías

Indique el objetivo específico¹⁹N°4

Validar de la eficiencia del uso de moldura protectora en vacas con enfermedades podales de origen infeccioso en plantales lecheros.

Resultados esperados ²⁰ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°4	Indicador de resultado ²¹	Línea base indicador ²²	Meta del indicador ²³	Fecha de alcance del RE (mes/año)
Recuperación de la lesión podal en base a la evaluación clínica	Número de días que se demora en recuperar la lesión en base al score ...	2 meses de acuerdo con la literatura	Disminución de tiempo de recuperación de la lesión podal de acuerdo con el origen de la patología.	6 al 10 año 1

Describa el método para cumplir el objetivo específico N°4:

Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

- Se seleccionarán 15 vacas con enfermedad podal de origen infeccioso de al menos 5 predios lecheros de la zona central, la selección se realizará de acuerdo con un examen clínico y score de claudicación
- De acuerdo con la clasificación de enfermedad podal, se determinará el tratamiento a realizar complementando con la utilización de la lámina protectora en las patas dañadas.

¹⁹ Los **objetivos específicos** (OE) 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 cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

²⁰ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

²¹ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

²² La **línea base** corresponde a un valor cuantificado al inicio del proyecto, en la unidad definida en el indicador de resultado. La línea base debe corresponder al valor actual del sector productivo a nivel comercial. Si no existe línea base para el nuevo producto/servicio se deberá considerar el valor a nivel comercial de productos/servicios de la competencia.

²³ La **meta** del indicador debe cuantificar la agregación del valor del producto/servicio reportado en la línea base.



- Se registrará en una planilla los datos asociados a inicio de la lesión, inicio del tratamiento, número de medicamentos utilizados, tipo de medicamentos utilizados y fecha de recuperación.
- Se evaluará mediante una ficha clínica el progreso de la recuperación cada dos o 3 días hasta la recuperación con un máximo de 1 mes y medio de evaluación.
- Recolección y análisis de información.

6.3. Indique los objetivos específicos, resultados esperados, indicadores y metodologías

Indique el objetivo específico²⁴N°5

Estimar los costos de producción y escalamiento. Análisis de factibilidad para el registro de marca y propiedad industrial.

Resultados esperados ²⁵ (RE) que se espera conseguir para validar el cumplimiento del objetivo específico N°4	Indicador de resultado ²⁶	Línea base indicador ²⁷	Meta del indicador ²⁸	Fecha de alcance del RE (mes/año)
Estudio de Costos de Producción y Escalamiento del producto	N° de informes	-	1	Mes 11 año 1
Registro de marca.	N° de solicitudes de marca	-	Registro de marca presentado en INAPI	Mes año 1
Solicitud de Propiedad industrial-modelo de utilidad	N° de solicitudes de patente	-	Solicitud de Propiedad industrial presentado en INAPI	Mes 12 año 1

Describa el método para cumplir el objetivo específico N°4:

Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de este objetivo específico. Considerar todos los procedimientos que se van a utilizar, como tipo de análisis, equipamiento, productos, ensayos, técnicas, tecnologías, manejo productivo, entre otros.

²⁴ Los **objetivos específicos** (OE) 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 cuantificable y verificable. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

²⁵ Considerar que el conjunto de **resultados esperados** (RE) debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta. Un objetivo específico puede requerir del logro de uno o más resultados esperados para asegurar y verificar su cumplimiento.

²⁶ Definir qué se medirá para cada resultado esperado. Corresponde a unidades, elementos o características que nos permiten medir aspectos cuantitativos o cualitativos. Siempre deben ser cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo. Existen indicadores de eficiencia, eficacia, calidad, productividad, rentabilidad, comercialización, sustentabilidad, sostenibilidad (medioambiental), organizacional, cultural, de difusión, etc.

²⁷ La **línea base** corresponde a un valor cuantificado al inicio del proyecto, en la unidad definida en el indicador de resultado. La línea base debe corresponder al valor actual del sector productivo a nivel comercial. Si no existe línea base para el nuevo producto/servicio se deberá considerar el valor a nivel comercial de productos/servicios de la competencia.

²⁸ La **meta** del indicador debe cuantificar la agregación del valor del producto/servicio reportado en la línea base.



- Realizar estudio de costos de producción de las molduras y estimación de costos de escalamiento.
- Recopilación de antecedentes sobre el estado de la técnica de la tecnología desarrollada dentro del marco del proyecto.
- Iniciar gestiones para la tramitación de la marca en INAPI
- Presentación de solicitud de registro de propiedad industrial como un modelo de utilidad y en INAPI.



6.4 Hitos críticos del proyecto			
Indique los hitos críticos del proyecto.			
N°	Hitos críticos²⁹	Resultados esperados³⁰ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
1	Elaboración de diseño de la moldura protectora de pezuñas de vacas lecheras.	Diseño Validado	Mes 3 año 1
2	Validación la eficiencia de la moldura protectora y su efecto en agentes infecciosos que producen enfermedades podales en vacas lecheras.	Nivel de eficiencia logrado (90'%)	Mes 5 año 1
3	Validación del diseño de moldura protectora en patas de vacas lecheras.	Moldura funcional validada en entorno relevante	Mes 8 año 1
4	Validación de eficiencia del uso de moldura protectora en patas de vacas con enfermedades podales en predios lecheros.	Moldura funcional validada en entorno real	Mes 10 año 1
5	Ingreso de solicitud de Registro de Marca y Propiedad industrial a INAPI	Solicitud ingresada a INAPI	Mes 12 año 1

²⁹ 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.

³⁰ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados definidos en la sección anterior.



6.5 Carta Gantt

Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica por año calendario, asociándolas a los objetivos específicos (OE) y resultados esperados (RE).

N° OE	N° RE	Actividades	Meses del año 2022 ³¹												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1		Clasificación de vacas con claudicaciones	X	X											
1		Escaneo de patas de vacas	X	X											
1		Elaboración de molde protector		X	X										
1		Producción de moldes 3D			X										
2		Análisis de eficiencia de moldura protectora		X	X										
3		Ajuste de moldura protectora				X									
3		Prueba de eficiencia de fijación y durabilidad de moldura en vacas				X	X								
4		Selección de vacas con claudicaciones						X	X	X	X	X			
4		Prueba de moldura protectora en situación real						X	X	X	X	X			
4		Control de progresión clínica						X	X	X	X	X			
4		Análisis de resultados											X	X	
5		Registro de marca											X	X	
5		Gestión de la propiedad industrial (diseño industrial)											X	X	
5		Estimación de costos											X	X	

³¹ Los proyectos deberán iniciar su ejecución a partir del primer semestre de 2022.



6.6 Servicios de terceros

Si corresponde, indique en el siguiente cuadro las actividades que serán realizadas por terceros³². Enumere los servicios a terceros y las actividades que serán externalizados para la ejecución del proyecto.

N°	Servicios de terceros y actividades
1	Servicio de registro de marca, son todos los trámites que permitirán el registro, desde la presentación hasta la solución de observaciones durante el proceso.
2	Servicio de registro de propiedad industrial, de la patente de diseño industrial. Considera desde la preparación de los antecedentes, a la presentación y solución de observaciones.
3	Servicio de validación técnica de la moldura, prueba de eficiencia de fijación y durabilidad de moldura en vacas

6.7 Datos cuenta bancaria o depósito del postulante

Indique los datos de la cuenta bancaria para la transferencia o depósito, y administración de los fondos adjudicados para el cofinanciamiento del proyecto.

Nombre banco:	Bice
Tipo de cuenta:	Vista
Número cuenta:	98-17348-32

6.8 Estructura financiamiento

Indique la estructura de costos del proyecto, especificando el monto solicitado a FIA y el aporte de la contraparte. Se debe completar en función a la memoria de cálculo, en la hoja "Costos de Totales Consolidados".

FIA	Ejecutor		
	Asociado(s)		
	Total FIA		
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

³² Los servicios de terceros no podrán ser prestados por profesionales que pertenezcan al equipo técnico de la propuesta, ni por el ejecutor, asociado, ni representantes legales de estas entidades.



SECCIÓN II

1 DETALLE ADMINISTRATIVO (COMPLETADO POR FIA)

1.1. Costos totales de la iniciativa

Costo total de la Iniciativa (\$):		
Aporte FIA (\$):		
Aporte contraparte	Pecuniario (\$):	
	No Pecuniario (\$):	
	Total Contraparte (\$):	

1.2. Periodo de ejecución

Fecha inicio del proyecto:	
Fecha Término del proyecto:	
Duración Total (meses):	

1.3. Calendario de entrega de informes

Tipo informe	N°	Fecha de entrega
Informes técnicos de avance	1	
	2	
	N	
Informes financieros de avance	1	
	2	
	N	
Informe técnico final		
Informe financiero final		

1.4. Calendario de desembolsos

N°	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1				
2				
3				
n			hasta	⁽³³⁾
TOTAL (\$)				

Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.

³³ El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte



ANEXOS

Considerar los siguientes formatos de anexos solicitados en la plataforma de postulación (<http://convocatoria.fia.cl/>). Recordar que cada uno de los anexos deben ser cargados en la plataforma de postulación de FIA de manera individual, es decir, **cada anexo debe corresponder a un solo archivo en formato PDF.**

Cualquier documento que se presente incompleto o ilegible, o archivo que no pueda abrirse o se encuentre dañado, se tendrá por no presentado y por no cumplido el requisito “Documentos a presentar”.