



OFICINA DE PARTES 1 FIA
RECEPCIONADO
Fecha 30 SET 2014
Hora 11:13
Nº Ingreso 16170

FORMULARIO DE POSTULACIÓN

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2014 - 2015

CÓDIGO
(uso interno)

--

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA

VALIDACIÓN DEL SISTEMA VETIVER EN ZONAS ÁRIDAS PARA LA RECUPERACIÓN, REMEDIACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

2. SUBSECTOR Y RUBRO DE LA PROPUESTA Y ESPECIE PRINCIPAL, SI APLICA.

Subsector	General para Sector Agrícola
Rubro	General para Subsector Agrícola
Especie (si aplica)	No aplica

3. PERÍODO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Inicio:	ENERO 2015
Término:	JUNIO 2016
Duración (meses):	18

4. LUGAR EN EL QUE SE LLEVARÁ A CABO LA PROPUESTA

Región	ARICA Y PARINACOTA
Provincia(s)	ARICA Y PARINACOTA
Comuna(s)	ARICA

5. ESTRUCTURA DE COSTOS TOTAL DE LA PROPUESTA

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo de aportes FIA y contraparte estudios y proyectos de innovación agraria 2014".

Aporte		Monto (\$)	Porcentaje (%)
FIA			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		

TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)		
SECCIÓN II: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA		
6. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE		
Se debe adjuntar:		
- Carta de compromiso de la entidad postulante en Anexo 1.		
- Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante y antecedentes comerciales de la entidad postulante Anexo 2 y 3 respectivamente.		
- Antecedentes curriculares de la entidad postulante en Anexo 4.		
Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.		
6.1. Antecedentes generales de la entidad postulante		
Nombre: FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ		
Giro/Actividad: EDUCACIÓN		
RUT:		
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño):		
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):		
Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número):		
Teléfono/Fax:		
Celular:		
Correo electrónico:		
Usuario INDAP (sí/no):		
6.2. Representante legal de la entidad postulante		
Nombre completo: Rudecindo Arturo Flores Franulic		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la entidad: RECTOR		
RUT:		
Nacionalidad:		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):		
Teléfono/Fax:		
Celular:		
Correo electrónico:		
Profesión: Profesor de Estado en Matemática		

Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
Si corresponde contestar lo siguiente:
Tipo de productor (pequeño, mediano grande):
Rubros a los que se dedica:

6.3. Breve reseña de la entidad postulante

Indicar brevemente la historia de la entidad postulante, cuál es su actividad y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta.

La Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapacá es la unidad académica más antigua de esta casa de estudios, iniciando sus actividades en el año 1963. Su historia se remonta al origen del Laboratorio de Investigación y control de Plagas de la Universidad del Norte, creada con aportes de la Junta Nacional de Adelantos (JNA) que más tarde permitió estructurar el Centro de Investigación y Capacitación Agrícola (CICA), el cual derivó en el Departamento de Agricultura de la misma Universidad. Con la creación de la Universidad de Tarapacá, en el año 1982, pasa a llamarse Instituto de Agronomía (1982-1998), que evolucionó a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Tarapacá (1998-2005). A partir de abril de 2006 se constituye como Facultad de Ciencias Agronómicas.

La Facultad de Ciencias Agronómicas se ubica en el Campus Azapa, donde se encuentran las dependencias administrativas, oficinas, laboratorios y biblioteca especializada en agricultura, la más completa del norte de Chile. Posee 4 campos experimentales, situados en los valles costeros de Azapa (6 ha cada una) y Lluta (28 ha y 55 ha), además de una parcela demostrativa en el valle de Codpa (0,5 ha), situada en el sector de Precordillera, en Convenio con la Secretaria Regional Ministerial de Agricultura. Dispone de modernas instalaciones, entre estas un Invernadero Modelo de alta tecnología, Laboratorios de Investigación en Fitopatología, Entomología, Nematología, Elayotecnia, Biotecnología (cultivo de tejidos vegetales y biología molecular), Suelos y Aguas, entre otros. Cabe destacar como importante material de apoyo en las actividades académicas la existencia de una colección entomológica, compuesta por más de 170.000 ejemplares, colectados en los diversos ecosistemas de la macroregión norte de Chile, la más completa a nivel nacional vinculada a los ecosistemas áridos. Además, posee diversos laboratorios docentes.

Los recursos humanos de la Facultad de Cs. Agronómicas son altamente calificados, el 92% posee estudios de postgrado, que pone a disposición de los proyectos para realizar estudios y pruebas en los diversos agroecosistemas, hacer análisis de agua, y suelo (físicos, químicos y microbiológicos) entre otros. Sus fortalezas son alto nivel de experiencia y especialización resultante de años de trabajo en proyectos de investigación en ciencia aplicada en distintos ámbitos de las ciencias agronómicas; red de relaciones nacionales plasmada en contactos profesionales establecidos con empresas e instituciones del ámbito público y privado

regional, nacional e internacional (INNOVA CORFO, INIA, FIA, PROCHILE, UNIVERSIDADES, CYTED, IICA, Foro de Facultades de Agronomía del MERCOSUR, Bolivia y Chile), contactos con especialistas de diversas instituciones de Latinoamérica (Perú, Colombia, Brasil, Argentina), América del Norte (USA) y Europa (España, Francia, Alemania).	
6.4. Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado. (Marque con una X)	
SI	X
NO	
6.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente)	
Cofinanciamiento:	36.049.599
Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	Aumento y disponibilidad de la eficiencia en el uso del agua de riego a través de la adaptación del Sistema Vetiver para potenciar la agricultura sustentable en la región de Arica y Parinacota.
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	2012
Fecha de término:	JUNIO 2014
Principales resultados:	El objetivo del proyecto fue desarrollar un sistema de bajo costo, que permitiera reducir la concentración de boro, arsénico y cualquier metal pesado presente en el agua de riego a fin de ser utilizada en el cultivo de un mayor número de especies para aprovechar la potencialidad de los valles. Para esto se establecieron cultivares nuevos en el valle de Lluta y sensibles a las concentraciones de boro encontradas en esta localidad. Los cultivares introducidos consistieron en melón, maíz dulce, lechuga y ají cristal. Se consiguió rebajar en un 25%, de 7 a 5.5 mg/L, las concentraciones de boro en el agua de riego y en un 50% los niveles de arsénico, de 0,20 a 0,10 mg/L. Aunque la disminución del boro no es alta, esta variación permitió introducir cultivos que no se dan en este valle y con altos rendimientos en el caso del maíz dulce y ají, y rendimientos medios a altos en el caso de la lechuga y el melón. Por lo tanto, el objetivo principal planteado en esta iniciativa - Recuperar aguas contaminadas a través de la adaptación del Sistema Vetiver para optimizar el uso del agua de riego y aumentar la productividad en la región - se cumplió en un 100%.
Cofinanciamiento:	
Nombre agencia:	Convenio FIA - FIC Regional
Nombre proyecto:	Selección de genotipos para el mejoramiento participativo del tomate "Poncho Negro", selección local de la Provincia de Arica.
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	01/03/2011/
Fecha de término:	28/02/2014/
Principales resultados:	En este proyecto se logró; La recuperación y conservación de un recurso fitogenéticos, muy valioso, considerando la tolerancia que presenta a diferentes estreses abióticos, atributos muy necesarios para enfrentar el efecto del cambio climático en la agricultura nacional y mundial. La realización del primer trabajo en la región, de mejoramiento genético

	tradicional, aplicado a un recurso genético de tomate adaptado a las condiciones severas de agua y suelo del valle de Lluta. El desarrollo de un programa integrado de mejoramiento genético participativo para el tomate "Poncho Negro", basado en la selección de genotipos uniformes de alto rendimiento, calidad de pos cosecha y generación de una unidad de negocios El cruzamiento de "Poncho negro" con dos híbridos comerciales de tomate, en forma eficiente, obteniéndose una gran cantidad de material genético (semillas) en F1 y F2 durante la temporada siguiente, lo que resultó en una interesante proyección para la búsqueda de posibles variedades para ser comercializadas.
Cofinanciamiento:	
Nombre agencia:	Convenio FIA - FIC Regional
Nombre proyecto:	Selección de genotipos para el mejoramiento participativo del tomate "Poncho Negro", selección local de la Provincia de Arica.
Monto adjudicado (\$):	
Monto total (\$):	
Año adjudicación:	Marzo 2011
Fecha de término:	Abril 2015
Principales resultados:	Se logró generar una alternativa productiva al cultivo de hortalizas en nuestra región. A través del estudio y búsqueda de hortalizas locales que, dadas las condiciones ambientales de nuestros valles, sean capaces de sintetizar un alto contenido de antioxidantes y concentraciones elevadas de pigmentos vegetales. Estos productos, poseen una alta demanda en diferentes sectores de la industria como el rubro cosmético, farmacéutico, industria alimentaria, cultura culinaria saludable, entre otros.
7. IDENTIFICACIÓN DEL(OS) ASOCIADO(S)	
Si corresponde se debe repetir para cada uno de los asociados	
Se debe adjuntar:	
- Carta de compromiso de la entidad asociada en Anexo 1.	
- Antecedentes curriculares de la entidad asociada en Anexo 4	
Complete cada uno de los datos solicitados a continuación, si corresponde.	
7.1. Asociado 1	
Nombre: Junta de vigilancia rio Lluta	
Giro/Actividad: Máquina y NCP	
RUT:	
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño):	
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):	
Identificación cuenta corriente bancaria (banco y número):	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región) / domicilio postal:	
Teléfono/Fax:	
Celular:	
Correo electrónico:	

contaminantes que frenan la diversificación, hacia cultivos y otras posibilidades productivas, más rentables.

2.-Nivel intrapredial. Aun cuando el interés particular debe nacer, desde cada asociado, es posible extrapolar el interés demostrado, en reuniones anteriores, por aquellos accionistas que asistieron, hacia el nivel general de socios. El acceso planteado, dice relación con la posibilidad de utilizar aquellos instrumentos que las instituciones de estado dispongan: ya sea Indap, comisión nacional de riego, etc.

En este escenario es clave la experiencia de campo ya realizada, a cuyos resultados hemos accedidos, lo que nos lleva necesariamente a establecer una mirada nueva en el ámbito productivo, puesto que nos acerca más hacia una producción orgánica o en su defecto a una producción más limpia, que a juicio nuestro, abre nuevas posibilidades de mercado, para una agricultura de estas características, y para enfrentar un mercado cada vez más globalizado y altamente competitivo en la que debemos insertarnos. Nuestra organización cuenta con un total de 1099 accionistas de agua del río Lluta y sus tributarios.

7.4. Describa la forma de organización que establecerá el o los asociados con el postulante

(Máximo 2.000 caracteres)

	Función dentro del proyecto
Ejecutor Facultad de Agronomía UTA	Es el responsable de ejecutar, implementar, coordinar, administrar y difundir las actividades señaladas en la propuesta a través de su equipo técnico.
Asociado 1 Junta de vigilancia	La empresa agrícola asociada es la encargada de facilitar terrenos y estanques con agua en Lluta donde se realizarán la remediación de suelo y se implementará un cultivo piloto como control, y estabilización de riveras

8. IDENTIFICACION DEL CORDINADOR DE LA PROPUESTA

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.

Nombre completo: Vitelio Felipe Goykovic Cortés

RUT:

Profesión: Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja: Universidad de Tarapacá
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono / fax:
Celular:
Correo electrónico:

8.1. Reseña del coordinador de la propuesta

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

(Máximo 2.000 caracteres)

Esta propuesta contempla la participación de 2 niveles de coordinación que se desglosan a continuación:

1. Coordinador ejecutivo;

El Coordinador Ejecutivo del proyecto, Dr. Vitelio Goykovic, es Ingeniero Agrónomo y PhD. En Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias de la Universidad de Chile. Desde el año 2012 ejerce como Decano de la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Tarapacá. Anteriormente ejerció como Jefe de Carrera y Docente (1998-2012) impartiendo las Cátedras de Desarrollo Rural, Fitotecnia General y Agroecología.

Ha su haber cuenta con la participación en proyectos (FNDR, FONDEF y FIC) como Investigador Principal y Jefe de Proyecto. Como investigador cuenta con varias publicaciones en la revista IDESIA (SciElo) y en la revista INTERCIENCIA (ISI) Por otra parte, ejerció como coordinador ejecutivo del proyecto FIA PYT2012-0153.

Datos de contacto – coordinador técnico

Nombre	Sandra Ugalde Smolcz
Fono	
e-mail	

2. Coordinadora Técnica;

Reseña del coordinador técnico, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

La coordinadora técnica del proyecto, Sandra Ugalde, es Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Tarapacá, obtuvo su Maestría en Biología Vegetal en la Universidad de Barcelona (2010) con una especialización en Bio y Fitorremediación de suelos y aguas. Ejerció como asistente de investigación en el departamento de edafología de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona (2009-2010), investigando el efecto de los metales pesados en los suelos y vegetación del Parque Nacional Cajas, Ecuador. Por otra parte, posee experiencia en el área de la investigación, desempeñando una pasantía en el Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Almería (2007) y en el CSIC, Madrid (2007). Desde el año 2012 al 2014 fue la directora técnica del proyecto FIA PYT2012-0153 sobre fitorremediación con Vetiver en la Región de Arica y Parinacota

SECCIÓN III: CONFIGURACION TECNICA DE LA PROPUESTA

9. RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

Indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados de la propuesta.

(Máximo 3.500 caracteres)

La comuna de Arica y Parinacota presenta serios problemas en la calidad de sus suelos agrícolas. La alta salinidad del agua y la presencia de contaminantes como metales pesados, boro y arsénico contaminan los suelos provocando bajos rendimientos y acotando la actividad agrícola a algunos cultivos tolerantes, situación que afecta el establecimiento de rotaciones; A esto, se suma la pérdida de suelos por la crecida de los ríos que en algunas temporadas se lleva hectáreas de suelos cultivados.

El proyecto propone implementar una plataforma tecnológica para la recuperación de suelos

salino - sódicos, remediación de suelos contaminados por boro y la descontaminación del agua por pesticidas y el exceso de nitratos como también la protección de las riberas del río Lluta a través del Sistema Vetiver y otras plantas nativas o conocidas como remediadoras, como la alcaparra. . Como resultado preliminar se espera mejorar la calidad del suelo agrícola de Lluta para la introducción de nuevos cultivares y mejores rendimientos, así mismo, se espera resolver la problemática de la contaminación de aguas subterráneas y pérdida y erosión de terreno por inundaciones en ambos valles.

En general, existen pocas alternativas tecnológicas que permiten abordar el tema de la remediación y recuperación de suelos. Las alternativas de descontaminación de suelos con boro no existen y en el caso de metales pesados los métodos son de alto costo y se restringen a pequeñas superficies, resultando inviables para la agricultura. En el caso de la protección de riberas la implementación de gaviones no ha sido una solución cabal, lo que ha conllevado a la pérdida anual de suelo agrícola con grandes perjuicios para los agricultores.

Sin embargo la opción planteada en el presente proyecto es la más costo/ eficiente, de fácil implementación, científicamente comprobada, de amplio espectro de descontaminación y versátil. El proyecto apuesta a que la implementación del Sistema Vetiver aplicado en la recuperación y remediación de suelos, permitirá mejorar su fertilidad, optimizará su uso, y aumentará la productividad de los cultivos existentes y permitirá la introducción de nuevos cultivares a través de un modelo tecnológico innovador en la agricultura y agroindustria que no se ha desarrollado en Chile.

En la última década, el **Sistema Vetiver (SV)** ha emergido como el más innovador, de bajo costo y ambientalmente amigable de todos los métodos de fitorremediación, protección y recuperación de suelos y aguas existentes. La tecnología SV ha sido empleada con éxito para este tipo de situaciones, en Australia, China, Sudáfrica, Tailandia y Venezuela.

El SISTEMA VETIVER es un concepto que integra principios científicos relacionados a la hidrología, mecánica de suelos y los procesos naturales que se asimilan con el manejo de la tierra y el agua desde una escala ecológica, proporcionando importantes beneficios desde un punto de vista económico, ambiental y social. Este Sistema fue inicialmente desarrollado por el banco mundial, para la recuperación de suelos y aguas en la India a mediados de los años ochenta y hoy está disponible para ser utilizado en cualquier lugar.

10. 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.

10.1 Objetivo general¹

Validar el Sistema Vetiver en zonas áridas para la recuperación, remediación y protección de suelos agrícolas en la Región de Arica y Parinacota

10.2 Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Determinar los niveles de remediación de boro en los suelos de Lluta y los niveles de nitratos y pesticidas en agua de pozo en Azapa.
2	Determinar los niveles de recuperación de suelos salino sódicos en el valle de Lluta
3	Cuantificar el aumento de fertilidad de los suelos remediados con parámetros físicos, químicos y biológicos.
4	Determinar la capacidad del Sistema Vetiver como barrera fluvial y de protección de acuíferos del río Lluta
5	Establecer un piloto con nuevos cultivares en el área remediada
6	Desarrollar un programa de entrenamiento y difusión de la metodología Sistema Vetiver

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

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

11. JUSTIFICACIÓN Y POTENCIAL IMPACTO

Identificar y describir claramente el problema y/u oportunidad que da origen a la propuesta, en el marco de los objetivos de la convocatoria, así como sus impactos potenciales.

11.1 Identificación del problema y/u oportunidad

Incluir antecedentes de mercado que describan la demanda actual y/o potencial de los productos y/o servicios generados en la propuesta o derivados del proceso de innovación de ésta, considerando también la oferta de los productos y/o servicios que compiten con los generados en la propuesta.

(Máximo 3.000 caracteres)

El nuevo plan de inversión y desarrollo para la Región de Arica y Parinacota es una estrategia que define los cinco motores de la Región, entre ellos se encuentran: la minería, el turismo, la agricultura, la pesca y el comercio. Dentro de estas áreas se definen seis ejes prioritarios, existiendo un nexo de gran potencia entre el proyecto que se plantea y los ejes como: el desarrollo productivo; el riego y agua potable; salud y medio ambiente. Paralelo a los ejes de desarrollo definidos por el gobierno regional, están las líneas priorizadas por la SEREMIA de Agricultura: Desarrollo de la Agricultura Limpia.

Los valles de Lluta, Azapa y Camarones presentan condiciones agroclimáticas que permiten proyectar a la Región como productora y comercializadora de productos hortofrutícolas, tanto por la variedad de cultivos (tomates, porotos verdes, cebollas, maíz, aceitunas, guayabas, mangos, y otros frutos tropicales), como por las cosechas contra-estacionales respecto de la producción nacional.

La Región posee experiencia en la aplicación de tecnología de punta en la producción de importantes volúmenes de productos agrícolas, lo que sumado a la existencia de infraestructura de abastecimiento y comercial permite acceder a la macro-región andina, lo que hace de Arica y Parinacota un territorio con excelentes perspectivas. **Sin embargo esta proyección no se ha materializado en toda su dimensión por una serie de razones, siendo una de ellas la mala calidad del recurso hídrico y suelos agrícolas de algunos valles.**

Por ello, la diversificación de la actual oferta exportable de productos frescos y envasados es una oportunidad que ha sido desaprovechada, a pesar de las ventajas climáticas que posee esta zona, ya que las condiciones edáficas naturales (alta concentración de boro, sales y

arsénico) van en contra de las expectativas planteadas.

Por otra parte, dentro del contexto agrícola de la región nos enfrentamos a los graves síntomas de una agricultura intensiva en ambos valles, donde la explotación de monocultivos (tomate, maíz) crea año a año un aumento en el uso de fertilizantes generando un aumento en la salinidad de los suelos y riesgos de contaminación de las aguas subterráneas, vitales para el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Arica. A esto se suma la presencia de arsénico y boro en el agua y suelo de algunos valles agrícolas, como es el caso de Lluta y Camarones que limitan su uso a unos pocos cultivos tolerantes con baja productividad. Estas malas prácticas generan un aumento de la infertilidad del suelo y la consecuente desertificación, mal aprovechamiento y contaminación del recurso agua.

Actualmente parte importante de la agenda del Gobierno Regional es encontrar procedimientos para el mejor aprovechamiento de nuestros valles. En este sentido esta propuesta viene a aportar una solución de fácil implementación al incorporar métodos que no requieren de infraestructura pública.

11.2 Describa la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para el sector productivo en el cual se enmarca la propuesta

(Máximo 3.000 caracteres)

De acuerdo al Censo Nacional Agropecuario del 2007, la Región cuenta con 6.684 hectáreas de suelos cultivados; de éstos, la superficie dedicada a hortalizas en la Región asciende a 2.877 hectáreas, lo que representa el 43% de la superficie total cultivada a nivel regional y el 3,2% a nivel nacional. Pese a la pequeña superficie total cultivada de hortalizas con respecto a la superficie nacional, las condiciones agroclimáticas de la Región la han convertido en el abastecedor invernal de hortalizas del norte y centro de nuestro país, alcanzado a cerca de dos millones de personas las que consumen principalmente tomate, poroto verde, maíz dulce, pimientos y otras hortalizas, en una época en la que prácticamente la única zona productora son los valles costeros de esta Región. Esta situación pone a las cuencas de estos valles en una posición privilegiada que no puede ser evaluada ni representada por indicadores económicos, las cuencas de la región de Arica y Parinacota **son claves en la seguridad alimentaria de nuestro país.**

Descripción del problema

La actividad agrícola de la Región de Arica y Parinacota se desarrolla en pequeñas quebradas y valles costeros bajo un clima desértico; entre estos últimos se destaca la actividad agrícola en los valles de Azapa y Lluta y en menos proporción el valle de Camarones. Las condiciones climáticas permiten una alta productividad bajo condiciones de riego, por lo que el recurso hídrico es muy valioso. Sin embargo, el alto contenido de boro, arsénico y sales en las aguas del río Lluta y Camarones, limitan fuertemente el potencial agrícola de estos valles, debido a la toxicidad de estos elementos para la mayoría de los cultivos, además de ser fuente de alta contaminación para el suelo.

La actividad agrícola de los valles de Lluta y Camarones se ve minimizada por el contenido de boro que va desde los 10 a 23 mg/L en el río Lluta y de 8 a 20 mg/L en sus suelos. Mientras que en el río Camarones los niveles van desde los 16 a 29 mg/L y de 10 a 35 mg/L en los suelos. En el caso del río Lluta y Camarones, la presencia de boro y arsénico (0,30 y 0,60 mg/L respectivamente) en el suelo y agua ha incidido en el menor desarrollo de los valles en comparación con el de otras cuencas con condiciones climáticas similares, como es el caso del valle de Azapa. Este valle cuenta con aguas de riego con baja concentración de estos elementos, lo que ha permitido el desarrollo de una agricultura altamente competitiva y rentable.

Sin embargo, el aumento de la superficie productiva ha producido una fuerte disminución en la disponibilidad de suelo y una alta demanda del mismo, por lo que la habilitación de nuevos suelos que en su mayoría son suelos salinos sódicos es una necesidad hoy en día.

Por otra parte, el factor contaminación en las cuencas mencionadas no sólo ha determinado que las actividades agrícolas sean poco productivas y menos rentables, sino que también afecta el interés por incorporar nuevas tecnologías, al no existir seguridad de recuperar los mayores costos de producción o las inversiones que normalmente se asocian con la innovación.

Uso de los suelos

Según el último censo agropecuario (2007), en el valle de Azapa existen 2.877 hectáreas cultivables, de las cuales 1.224 hectáreas corresponden a olivos; 840 hectáreas a tomate, 290 hectáreas a poroto verde. Además se cultivan, pero en menor escala, morrón, ají y zapallo italiano entre otros.

Por otra parte, el valle de Lluta, presenta una situación totalmente diferente en cuanto a la composición de los cultivos agrícolas. De acuerdo al censo agropecuario 2007, en él se cultivan alrededor de 2.600 hectáreas, de las cuales 1.100 hectáreas son dedicadas a la producción de maíz lluteño; 830 a alfalfa, 400 hectáreas de cebolla y 270 hectáreas entre otros cultivos como ajo, betarraga, tomate y haba. Las razones de esta distribución radican fundamentalmente en que dentro de las especies mencionadas existen cultivares altamente tolerantes a la salinidad y boro, características químicas que imperan en los suelos y el agua de riego del valle indicado. Mientras en la cuenca del río Camarones se cultivan solamente 61 hectáreas (11% de su superficie), limitadas principalmente al cultivo de una variedad de alfalfa adaptada a las altas concentraciones de boro y arsénico.

11.3 Describa la relevancia del problema y/u oportunidad identificada para la pequeña y mediana agricultura, pequeña y mediana empresa

(Máximo 3.000 caracteres)

En el valle de Azapa la agricultura intensiva y el aumento de la superficie productiva ha producido un rápido agotamiento, de la ya escasa, fertilidad de los suelos y la salinización, tanto de los suelos, como de las napas subterráneas. El agricultor enfrenta esta situación utilizando mayores aportes de fertilización química perpetuando el círculo vicioso de la salinización, en muchos casos los suelos se vuelven totalmente infértiles después de cinco

años y son abandonados. Por otra parte, la disponibilidad de nuevos suelos agrícolas se acota a áreas de suelos salino sódicos disminuyendo las posibilidades de expansión.

En los valles de Lluta y Camarones, como ya se mencionó, la presencia de boro y arsénico en el agua de riego y en los suelos acota la producción a unos pocos cultivos con rendimientos en muchos casos limitados. Esta situación se agrava con la pérdida de suelos causada por la crecida anual del río Lluta y Camarones. En algunos casos los agricultores pierden de 4 a 8 hectáreas, las obras de mitigación, como gaviones, no ha dado solución a esta problemática.

Por otra parte, hasta hace algunas décadas el agua del río Lluta era contaminada por grandes concentraciones de azufre provenientes de uno de sus tributarios, el río Azufre. Para remediar esta situación se desvió el afluente y se creó una laguna de 20 hectáreas, lo que mejoró la calidad del agua pero disminuyó los caudales. Así mismo, la capa freática es alta y se ve contaminada por la salinidad y boro acumulado en los suelos. Es interés de la Asociación de Agricultores de Lluta y de la Junta de Vigilancia del río Lluta tratar estas problemáticas a través de la alternativa planteada en esta propuesta.

11.4 Describa los potenciales impactos y/o beneficios económicos, sociales y medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta y/o sus resultados posteriores

Incluir la identificación de los beneficiarios actuales o potenciales del proyecto y su vinculación con la pequeña y mediana agricultura.

(Máximo 3.000 caracteres)

El número de hectáreas en Arica y Camarones utilizadas para la explotación agrícola son 15.000 ha, repartándose aproximadamente el 50% entre ambas comunas.

Camarones utiliza el 11% de su suelo para cultivos, donde su principal cultivo es la alfalfa con 480 ha, utilizada como alimento para el ganado bovino, ovino y caprino.

La alfalfa no es un cultivo de alta rentabilidad por lo que no representa una fuente de ingresos significativa. Pero este cultivo es el único que se ha adaptado a los suelos y aguas salinas y con presencia de metales pesados característico de la Comuna. Esta contaminación es provocada por el agua de riego utilizada proveniente de La laguna Roja, principal afluente del río Camarones. Se tienen registros que de forma natural contiene más de 1 ppm de arsénico superando los límites permitidos por la norma *NCh 1.333.0f78 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos (0.1 ppm agua para riego y 0.01 ppm agua de consumo humano)*. Este cultivo solo se utiliza para alimento del ganado bovino, ovino y caprino para la producción de quesos. Los quesos son la única fuente de ingresos del agricultor local y constituye un vector del traspaso de arsénico a la cadena alimenticia.

Los suelos contaminados con boro y arsénico no permiten el crecimiento de especies hortícolas por fitotoxicidad, por tanto se anula la posibilidad a los agricultores de cambiar cultivos con mejores retornos económicos o cambiar el uso de suelos aprovechando la

abundancia de agua, suelo y las favorables condiciones de clima para productos de consumo humano.

En el caso de existir alguna especie hortícola resistente a este escenario, dichos cultivos no cumplirían con el *Reglamento Sanitario de los Alimentos en función a los límites de metales pesados en producción agrícola* (Arsénico 1 mg/Kg de producto final, Cu 10 mg/Kg de producto final, entre otros) y por tanto se presentarían severas restricciones para su comercialización, debido a los problemas de salud potenciales.

Por ello, los aproximadamente 80 agricultores no pueden cambiar su producción a cultivos más rentables, sino todo lo contrario, debido a la acumulación de contaminantes los suelos son cada vez menos aptos para su cultivo y menos ricos para generar actividad agropecuaria.

Reconociendo esto es posible modificar o alterar esa situación, si se pone a disposición del sector una herramienta que permita abatir contaminantes en niveles como los encontrados en Camarones, de simple manejo y de bajo costo. El uso de esta herramienta permitirá cambiar las condiciones actuales hacia el favorecimiento de una diversidad de cultivos con mejores las condiciones económicas y así las expectativas de crecimiento del sector y de la Región.

En **Arica** (específicamente en el valle de Azapa y valle de Lluta), el 77% de los suelos de explotación agrícola son utilizados como suelo de cultivo, 2.800 ha (40%) son para producción de hortalizas, destacándose el maíz, tomate y cebolla.

Desde otra perspectiva podemos señalar que la producción de esta zona se dirige a 3 grandes centros: consumo dentro de la región, la vega central de Santiago y cadenas de supermercados a lo largo del país.

De forma permanente los productores se esfuerzan por lograr acuerdos comerciales con las grandes cadenas de supermercados, debido al tamaño de mercado que ello implica y a las mejores condiciones de estabilidad y formalidad en el pago del producto.

Hoy, el 5% del total de la producción de Arica se transa en las cadenas de supermercados.

En el año 2010, hubo un cambio de escenario, luego de promulgarse la Resolución 33 que *Fija Tolerancias Máximas de Residuos de Plaguicidas en Alimentos*, que obliga al control de usos de plaguicidas.

Dicha promulgación puso en evidencia que el uso y manejo de plaguicidas en la producción de cultivos de esta zona no ha sido con la rigurosidad técnica que implica, traduciéndose en un exceso de utilización de plaguicidas permitidos o no; y la existencia de grandes extensiones de suelos con presencia de plaguicidas. Con esto último, las producciones venideras tendrán presencia de trazas de plaguicidas, exceso de nitrógeno, y arsénico en las hortalizas de hoja, que actualmente se encuentran en el agua y el suelo.

En el corto plazo, el no cumplimiento de esta normativa, produce un barrera para el ingreso de los productos a los supermercados (tanto a los productores que hoy mantienen un contrato como los que tienen interés de usar este canal de comercialización) y posteriormente un riesgo en los otros mercados cuando éstos hagan exigible esta normativa.

Para asegurar participación de mercados y/o entrar a nuevos mercados con mejores condiciones de venta es condición el cumplimiento de esta regulación. Este cumplimiento requiere la ejecución de 2 acciones paralelas: el cambio inmediato en el tipo y dosis de plaguicidas siguiendo lo estipulado por la Resolución 33, y un tratamiento para eliminar la presencia de contaminantes presentes en el suelo y agua.

Por otra parte, La mala calidad de los suelos y agua de los valles de Lluta y Camarones supone hoy en día el subdesarrollo de al menos 3.000 ha de suelo agrícola. Una mejora en la calidad del suelo a través de un sistema de fitorremediación permitiría el desarrollo de una mayor variedad de cultivos, con mejores rendimientos y mayor rentabilidad.

En Arica y Camarones se pone a disposición el Sistema Vetiver para la fitorremediación de suelos y agua con presencia de arsénico, boro, sales, metales pesados y/o plaguicidas. Las principales características son:

- Se utiliza una planta adaptada a las condiciones de la zona.
- Permite una alta absorción de contaminantes logrando tiempos de tratamiento de una semana en agua y de 6 meses a 3 años en suelo
- La aplicación del Sistema va acompañada de una transferencia que permite una implementación rápida y pertinente para las distintas necesidades de los agricultores.

Este sistema se utiliza en los valles agrícolas de Arica y Camarones para el tratamiento de suelos por presencia de sales, boro, arsénico, metales pesados y/o pesticidas.

La alternativa que proporciona el SV para la descontaminación y recuperación del suelo de la comuna de **Camarones**, implica, de acuerdo a la literatura, una disminución a priori del 85% del arsénico del suelo y del 95% de boro (resultados propios).

A la Comuna de Camarones, particularmente a los agricultores y agropecuarios, les permite incorporar nuevos cultivos, utilizando agua y tierra sin elementos contaminantes. Solo considerando el cultivo de alfalfa, único cultivo posible por la presencia de arsénico, boro, sales y metales pesados, en este nuevo escenario existe un potencial por sustitución de 480 hectáreas.

Por otra parte la producción y venta de quesos, hasta ahora limitada, podría llegar al mercado

local y nacional transformándose en otra fuente de ingresos. Existe pues la posibilidad de desarrollar una pequeña agroindustria

Esta oportunidad, genera mecanismos para mejorar su condición económica por la vía de mejores ingresos y por la posibilidad de la diversificación de cultivos en función a oportunidades de mercado. Algunas consideraciones que se presentan, son un:

- Aumento ingreso por sustitución de tipo de cultivo.
- Aumento en el costo del agua por concepto de tratamiento de metales pesados de \$300.000 de inversión por una única vez (utilidad del sistema 50 años).
- El costo del agua asciende. Esto permite disponer de agua de riego cumpliendo la norma 1.333 que define sus características.
- Aumento en el costo de tratamiento de suelo de \$10.000.000 de inversión por una única vez (utilidad del sistema 50 años).

En **Arica** (considerando el valle de Azapa y el valle de Lluta), los resultados por aplicar el Sistema Vetiver implica resolver la problemática de sector por no cumplimiento de la Resolución 33 que *Fija Tolerancias Máximas de Residuos de Plaguicidas en Alimentos*. El dar respuesta a esta necesidad, se asegura que los productos cumplen con uno de los requisitos del mercado más interesante del sector, como son los supermercados. Los productores que ya son proveedores de estas cadenas seguirán formando parte de su staff, los agricultores en busca de mercado, podrán ofrecer los productos y mejorar sus condiciones económicas.

Algunas consideraciones que se presentan son:

- Aumento de un 30% ingreso por ingresar a mercados nacionales más exigentes.
- Aumento en el costo del agua, por concepto de tratamiento de contaminantes de \$300.000 de inversión por una única vez (utilidad del sistema 50 años1).
- El costo del agua asciende. Esto permite disponer de agua de riego cumpliendo la Ley 1333 asociada.
- Aumento en el costo de tratamiento de suelo de \$10.000.000 de inversión por una única vez (utilidad del sistema 50 años1).

Externalidades y efectos sobre beneficiarios indirectos

La aplicación del producto propuesto implica:

- Mejorar la calidad del suelo y agua de riego en agroecosistemas de Arica y Camarones, lo que permite el potencial que se generan nuevas industrias y así un crecimiento de la

Región.

- Contribuir a la recuperación de la fertilidad del suelo, disminuyendo la salinidad, boro, arsénico, lo que permite mejores rendimientos y uso de nuevos cultivares..
- Proporcionar un sistema de biofiltro de bajo costo y de fácil implementación adecuado para la descontaminación del agua potable rural, por las características fitorremediadoras ya citadas, contribuyendo a la salud de la población (eliminación de los niveles de nitrógeno y pesticidas en aguas de pozo).
- Mejorar el desempeño ambiental de la zona debido a la reducción de contaminación en agua y suelo de arsénico, boro, sales y metales pesados y plaguicidas
- Incrementar las oportunidades para acceder a mercados más exigentes nacionales e internacionales. La alta capacidad de descontaminación permite obtener cultivos limpios e inocuos (sin trazas de pesticidas, herbicidas, nitratos y metales pesados) .

Se genera una vinculación y nexo directo entre la institución oferente y los agricultores, potenciando futuras soluciones a nuevas problemáticas. Esta vinculación permanecerá en el tiempo ya que al ser la institución oferente de la Región (Universidad de Tarapacá), permite una vinculación permanente y facilita la transferencia a través del tiempo de la Región con los agricultores. La implementación del Sistema Vetiver acompañado con la transferencia diseñada en función de las distintas necesidades del sector, permite la replicabilidad a todos los rubros que consideren una problemática similar en agua y/o suelos con presencia de contaminantes y/o plaguicidas. Por tanto, es posible replicar el sistema en sectores industriales tales como metalmecánicas, minería, sector agropecuario de otras regiones, entre otras.

12. NIVEL DE INNOVACIÓN

12.1 Describir la innovación que se pretende desarrollar y/o incorporar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado

(Máximo 3.000 caracteres)

Existen muchas alternativas tecnológicas que permiten abordar el tema de la remediación y recuperación de aguas en Arica y Parinacota, sin embargo la opción planteada a través del presente proyecto es la más costo/eficiente. El proyecto apuesta a que la implementación del Sistema Vetiver aplicado en la recuperación de suelos de producción agrícola, permitirá mejorar la productividad y aumentará la superficie agrícola de forma sustentable en el tiempo

permitiendo el desarrollo de **nuevos cultivos rentables**.

Hasta ahora las iniciativas de recuperación o descontaminación de suelos contaminados por boro no existen, de hecho la investigación en esta área es muy escasa a nivel mundial. Por otra parte, durante el Proyecto FIA 2012/0153 se comprobó en ensayos a pequeña escala, que el Sistema Vetiver es capaz de absorber el boro del suelo con un 95% de eficiencia.

Dentro de las tecnologías emergentes sustentables, con probada eficacia y adecuada relación costo beneficio se encuentra la fitorremediación en sus diversas modalidades. Esta novedosa tecnología tiene muchas ventajas con respecto a los métodos convencionales de tratamientos de lugares contaminados; en primer lugar es una tecnología económica, en segundo lugar posee un impacto regenerativo del suelo en lugares en donde se aplica y en tercer lugar su capacidad extractiva se mantiene debido al crecimiento vegetal (Harvey *et al.*, 2002).

La remediación de las tecnologías convencionales: técnicas de confinamiento, *in situ* y *ex situ*, se utilizan para limpiar la gran mayoría de los sitios contaminados por metales e hidrocarburos. La razón es porque son rápidos y relativamente insensibles a la heterogeneidad de la matriz contaminada, pueden actuar sobre una amplia gama de oxígeno, pH, presión, temperatura, y potencial osmótico (Cunningham *et al.*, 1997). Sin embargo, **también tienden a ser poco eficientes, costosas y perjudiciales para el medio ambiente (Cunningham y Ay, 1996) y estar sujetas a la textura y permeabilidad del suelo.**

De las desventajas de los métodos de reparación convencional, **el costo** es la fuerza principal de la conducción detrás de la búsqueda de tecnologías alternativas de remediación, como la fitorremediación. Los métodos clásicos de remediación para sustancias solubles (caso más barato) cuestan en el entorno de 100.000 a 1.000.000 de Euros por hectárea. Por el contrario, la fitorremediación tiene un costo entre 200 y 10.000 Euros por hectárea.

La aplicación de medidas de fitorremediación ha sido ampliamente probada en países industrializados. Específicamente en las últimas décadas la especie *Vetiveria zizanioides* ha probado ser la más efectiva para la descontaminación y recuperación de aguas, suelos y su biodiversidad, debido a sus características que en su totalidad son únicas para una especie en particular: especie no invasora, adaptable a condiciones edafoclimáticas extremas y de alta capacidad fitorremediadora abarcando todo tipo de metales pesados, crecimiento rápido, masa radical muy profunda, no presenta plagas ni enfermedades y no requiere de mayores manejos agronómicos después de establecida.

La fitorremediación consiste en la utilización de especies vegetales capaces de absorber, acumular, transformar y/o excluir en la rizósfera metales pesados, hidrocarburos, sales, entre otros. El SISTEMA VETIVER es un concepto que integra principios científicos relacionados a la hidrología, mecánica de suelos y los procesos naturales que se asimilan con el manejo de la tierra y el agua desde una escala ecológica, proporcionando importantes beneficios desde un punto de vista económico, ambiental y social. Este Sistema fue inicialmente desarrollado

por el BANCO MUNDIAL, para la recuperación de suelos y aguas en la INDIA a mediados de los años ochenta.

En la última década, el Sistema Vetiver (SV) ha emergido como el más innovador. De bajo costo y ambientalmente amigable de los métodos de fitorremediación de residuos de la actividad minera. La tecnología SV ha sido empleada con éxito para rehabilitar este tipo de residuos en Australia, China, Sudáfrica, Tailandia y Venezuela.

En el ámbito de la fitorremediación, el Vetiver se ha identificado como la planta con mayores capacidades fitorremediadoras de suelos y agua hasta ahora estudiada. Sus raíces de 5 m y su rápido crecimiento, además de su adaptabilidad a todo tipo de climas y suelos la convierte en la estrella de la fitorremediación. Su rango fitorremediador abarca todos los metales pesados y metaloides y boro (recientemente comprobado por el proyecto FIA PYT 2012/0153).

En el caso del arsénico, por ejemplo, el umbral de toxicidad de las demás plantas estudiadas (400 plantas) está entre 1 a 10 mg Kg⁻¹, mientras que el Vetiver acumula niveles de hasta 72 mg Kg⁻¹, para el Pb acumula 3,000 mg kg⁻¹. La absorción de herbicidas y pesticidas, tales como parathion, endosulfan, clorpyrifos, también es una resultante exitosa, al igual que los hidrocarburos y los lixiviados de rellenos sanitarios y fosas sépticas, y últimamente la aplicación en la descontaminación por radionucleosis.

Como antecedente que valida esta opción frente a otras, de las aproximadamente 400 plantas identificadas y estudiadas en el mundo como fitorremediadoras todas presentan la desventaja de hiperacumular principalmente en la parte aérea, además de presentar baja biomasa, crecimiento lento y baja densidad radical, por lo que son lentas en el proceso de acumulación y sólo abarcan el área superficial del suelo. Tampoco son adaptables a todo tipo de suelos y/o climas. Contrariamente, esta especie es adecuada para la fitorremediación de cualquier espacio, ya que su capacidad acumuladora se concentra en la raíz dejando la parte aérea sin toxicidad, lo que la convierte en la planta más adecuada para el propósito de esta iniciativa.

12.2 Indicar estado del arte de la innovación propuesta a nivel nacional y en la región donde se desarrollará, indicando las fuentes de información que lo respaldan

(Máximo 3.000 caracteres)

Para Chile no se han encontrado experiencias referentes a la remediación de suelos contaminados por boro, ni metales pesados, excepto por los resultados obtenidos por nosotros a través del proyecto FIA PYT 2012/0153. En este proyecto se obtuvo por primera

vez a nivel mundial la verificación del Sistema Vetiver en boro, donde los resultados en la remediación de suelos fue de un 95% de eficiencia, así mismo para metales pesados como plomo y manganeso la eficiencia de remediación fue de un 95% y 80% respectivamente, mientras que para arsénico de un 40 y 80% en agua.

Tampoco existen antecedentes de recuperación de suelos salinos sódicos con este sistema o el uso de la fitorremediación en general.

Si existe una experiencia realizada con el Sistema Vetiver para descontaminación de suelos afectados por acumulación de purines de cerdos en la VI Región. En esta experiencia se comprobó que Vetiver fue capaz de absorber 1.200 mg/k de N al año provenientes de efluentes de cerdos (Molina, 2010). (Datos presentados en el Congreso Internacional de Vetiver, Universidad de las Américas, Santiago-Chile, 2010), y una experiencia en adaptación del Vetiver en relaves mineros (Fundación Chile) donde solo se midió el grado de adaptación pero no de remediación.

En lo referente al uso del Sistema Vetiver como barrera fluvial y protector de napas subterráneas no se encontró ningún trabajo realizado.

12.3 Indicar estado del arte de la innovación propuesta a nivel internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan

(Máximo 3.000 caracteres)

Publicaciones y Casos de Estudio:

Purificación de agua contaminada por Arsénico:

Johne *et al.* (2008) realizaron una investigación para eliminar arsénico de un pozo de agua en el sur de Tailandia. Los resultados indicaron que el pozo redujo el contenido de arsénico de 800 µg/L a 10 µg/L, está de acuerdo a los valores de la Organización Mundial de la Salud.

En China:

La disposición de aguas residuales de granjas de ganadería intensiva es uno de los mayores problemas en zonas densamente pobladas ya que China es el país con la mayor cría de cerdos en el mundo. Los nutrientes y los metales pesados de las granjas de cerdos son las principales fuentes de contaminación del agua. Las aguas residuales de granjas de cerdo contienen niveles muy altos de N y P y también de Cu y Zn, que se utilizan como promotores del crecimiento en los piensos. Los resultados mostraron que el vetiver tenía una capacidad de depuración muy fuerte. Su relación de absorción y purificación de Cu y Zn fue del 90%, As

y N > 75%; Pb fue entre 30% -71% y P fue de entre 15-58%. Los efectos purificadores del vetiver en los metales pesados, y N y P de una granja de cerdos fueron clasificados como Zn > Cu > As > N > Pb > Hg > P (Xuhui *et al.*, 2003).

Remoción de metales pesados en aguas industriales:

Roogtanakiat *et al.* (2007) investigaron la habilidad de vetiver en la absorción de metales pesados de aguas industriales en una fábrica de leche (W1), planta de fabricación de baterías (W2), planta de fabricación de lámparas eléctricas (W3), planta de fabricación de tinta (W4). Vetiver creció en todas las. Los 3 ecotipos ensayados absorbieron Fe > Mn > Zn > Cu > Pb. En W1 la eficiencia de remoción para Mn, Fe, Zn, y Pb fue de 33, 27, 52 y 8% respectivamente, mientras que en W4 para Cu fue del 87%

Escombreras de minas

China: Se ha demostrado que *V. zizanioides* es una de las mejores opciones para la revegetación de escombreras en minas de Pb/Zn debido a su alta tolerancia a los metales, por otra parte, este pasto puede también ser utilizada para la fito-extracción, debido a su gran biomasa.

La investigación reciente también sugiere que el vetiver también tiene mayor tolerancia al drenaje ácido de minas (DAM) de una mina de Pb/Zn, y que en los humedales plantados con este pasto se puede ajustar efectivamente el pH y eliminar SO_4^{2-} , Cu, Cd, Pb, Zn y Mn de DAM. Por ejemplo, el vetiver produce más del doble de biomasa que el de las dos especies locales e introducidas utilizadas 12 en la rehabilitación de las minas de Pb y Zn de Lechang, donde los residuos contienen niveles muy altos de metales pesados (Pb en 3231 mg/Kg, Zn en 3418 mg/Kg, Cu en 174 mg/Kg y Cd en 22 mg/Kg) (Shu, 2003).

África del Sur: De Beers realizó ensayos de rehabilitación de lodos en las lagunas en Sudáfrica en varios sitios, encontrando que el vetiver posee los atributos necesarios para el crecimiento autosostenible en los desechos de kimberlita alcalina, ya que contiene el escurrimiento, detiene la erosión y promueve la creación de un micro-hábitat ideal de para el establecimiento de especies de gramíneas autóctonas. El vetiver también ha sido utilizado con éxito en la rehabilitación de las minas de diamantes en la Premier y Koffiefonteine y lodos en presas en la mina de platino Anglo American en Rastenburg y el Velkom, mina de oro de la marca Presidente. (Tantum pers.com.).

Tailandia: Roongtanakia *et al.* (2008) informan que el vetiver puede crecer bien en desechos de minería de plomo. La aplicación de compost o fertilizante químico da como resultado un mejor crecimiento en altura y el peso seco que sin fertilizantes, pero no aumentó la concentración de plomo en la planta de vetiver. La mayor concentración se encuentra en la raíz en relación con el vástago.

BIOINGENIERÍA

Aplicación del SV para controlar la erosión de un banco de río en Vietnam Central

Dentro del marco de un proyecto de la Embajada Holandesa en Vietnam, se sembró vetiver para detener la erosión en un banco de río, en el banco de una laguna de camarones, y en un terraplén de carretera en la ciudad de Da Nang. En Octubre del 2002, el departamento local de diques también realizó una siembra masiva del pasto en secciones de bancos de varios ríos. A partir de entonces, la autoridad de la ciudad decidió subvencionar un proyecto de estabilización de taludes de corte, y se estableció instalando vetiver a lo largo de la carretera de montaña que conduce a un proyecto bananero en Da Nang, lo que ilustra el ritmo de adopción.

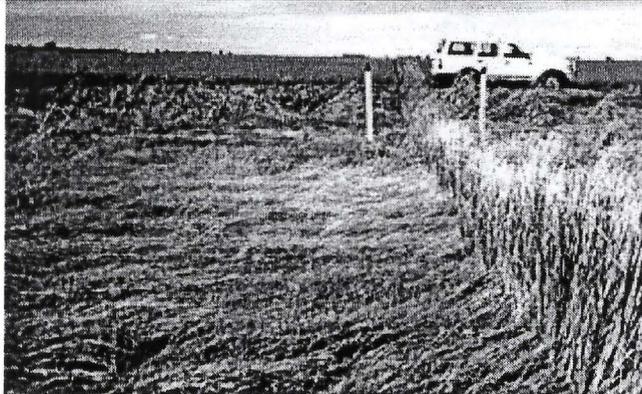
Aplicación del SV para controlar la erosión de banco de río en el Delta del Mekong

Con el apoyo financiero de Donner Foundation y la ayuda técnica de Paul Truong, Le Viet Dung y sus colegas en la Universidad de Can Tho iniciaron proyectos para controlar la erosión de banco de río en el Delta del Mekong. El área experimenta largos períodos de inundación (hasta cinco meses) durante la temporada de inundaciones, con diferencias significativas en el nivel del agua, de hasta 5m, entre la época seca y la de inundaciones, con poderosos flujos de agua durante estas. Además, los bancos de río están compuestos de material aluvial limoso a franco, que son muy erosionables al humedecerse. El cultivo en franjas ha sido utilizado exitosamente en las planicies inundables de la región de Darling Downs en Australia para mitigar daños por inundaciones y para controlar la erosión de los suelos en aquellos con poca pendiente en tierras sujetas a inundaciones con láminas de agua profundas. En un campo de ensayos en Jondaryn (Darling Downs, Queensland, Australia), fueron sembradas seis hileras de vetiver en contorno totalizando más de 3000 m. Estas hileras proveían una protección permanente en contra de las inundaciones. Los registros colectados de un pequeño flujo en el sitio mostraron que las barreras reducen significativamente la profundidad y la energía resultante del agua que fluye a través de las barreras. En una depresión baja, una simple hilera contuvo 7,25 t de sedimento. Los resultados de muchos años, incluyendo eventos de inundaciones mayores, confirman que el SV reduce exitosamente la velocidad del flujo y limita el movimiento del suelo, con muy poca erosión en las franjas sin cultivo (Truong *et al.* 1996, Dalton *et al.* 1996a y Dalton *et al.* 1996b). Este ensayo demostró que el SV es una alternativa viable a la práctica de cultivos en franjas en las planicies de inundación de Australia.

Aplicaciones en tierras en pendiente

En tierras agrícolas de la India con 1.7% de pendiente, barreras de vetiver en contorno redujeron la escorrentía (como porcentaje de la lluvia) de 23,3% (control) a 15,5% y las pérdidas de suelo de 14,4 t/ha a 3,9 t/ha, e incrementó los rendimientos del sorgo de 2,52 t/ha a 2,88 t/ha sobre un período de cuatro años. Los incrementos de los rendimientos se atribuyeron principalmente a la conservación en el sitio de suelo y agua a lo largo de la topo secuencia protegida por el sistema de barreras de vetiver (Truong 1993). Bajo condiciones de pequeñas parcelas en el Instituto Internacional de Cultivos en los Trópicos Semi Aridos (ICRISAT), las barreras de vetiver fueron más efectivas en controlar la escorrentía y las pérdidas de suelo que las barreras de pasto limoncillo o camellones de piedra. La escorrentía de las parcelas de vetiver fue solo el 44% en relación a la parcela control en una pendiente de 2,8% y de 16% en 0,6% de pendiente. En las parcelas con vetiver, se registró una reducción en promedio de 69% de la escorrentía y del 76% de las pérdidas de suelo, en comparación con las parcelas control (Rao *et al.* 1992).

Del 2003 al 2005, el Profesor Le Van Du y sus estudiantes de la Universidad de Agroforestería en la ciudad de Ho Chi Minh plantaron vetiver en estos suelos salino sódicos para determinar si el SV podría mejorar la productividad de la agricultura en condiciones tipo desérticas. Ellos aprendieron que, una vez establecido usando riego al principio, el vetiver crece excepcionalmente bien. Durante los primeros dos meses, el vetiver creció de dos a tres veces más rápido que cualquier otro cultivo, produciendo una biomasa fresca de 12 t en suelos arenosos no salinos (96% arena) y 25 t en suelos alcalinos salino sódicos. En tres meses, sus raíces penetraron 70 cm, atravesando la capa compacta de yeso, alcanzando la humedad de capas inferiores, que el maíz, la vid, y otras plantas no pueden alcanzar. Los investigadores notaron una gran mejora de la fertilidad del suelo después de solo tres meses, específicamente que las sales solubles y el pH se habían reducido. Aunque el pH apenas se había modificado después de tres años de cultivo de la vid, después de establecerse el vetiver el pH del suelo había declinado hasta dos unidades del horizonte superficial hasta una profundidad de 1m, y el contenido de sales se disolvió. La reducción del contenido de sodio en más de la mitad mejoró dramáticamente la productividad de los cultivos locales como el maíz y la vid.



Fuertes corrientes en esta área de drenaje en Australia acostó a los pastos nativos, dejando la barrera de vetiver inalterada; sus firmes tallos reducen la velocidad del agua y su poder erosivo.



An Giang el vetiver estabiliza un banco de río natural (derecha).

12.4 Nivel de incertidumbre asociada al riesgo tecnológico y proceso de innovación

(Máximo 3.000 caracteres)

El nivel de incertidumbre asociado es bajo ya que el Sistema es versátil, o sea, la planta se adapta fácilmente a condiciones extremas de suelo y clima, lo que permite asegurar su viabilidad. Por otra parte, ya fue probada por nosotros en la Región.

La incertidumbre asociada hace referencia a las debilidades del sistema que son:

Es Sistema Vetiver es efectivo sólo cuando las plantas están establecidas (3-4 meses).

Requiere protección del ganado en su fase de establecimiento

Es necesaria la previa capacitación para familiarizarse con el sistema

Existen pocos profesionales capacitados en el Sistema Vetiver en Chile

Estas debilidades son subsanables fácilmente ya que contamos con la capacitación a nivel técnico y la experiencia profesional especializada, además de haber ya validado esta tecnología en el proyecto anterior. En lo que se refiere al establecimiento y protección de la planta ambos son aspectos de fácil manejo.

12.5 Grado de novedad de la propuesta en relación al sector productivo donde se inserta

(Máximo 3.000 caracteres)

Dentro del contexto agrícola y ambiental, la introducción de este sistema es absolutamente novedoso puesto que es una tecnología que no ha sido desarrollada en Chile.

Su principal novedad radica en la capacidad de remediación del boro. Como se mencionó anteriormente, respecto a esta temática la investigación es escasa y no existen tecnologías desarrolladas para la remediación de boro en suelos a nivel mundial.

Por otra parte, es una propuesta tecnológica sustentable, versátil al poder aplicarse tanto en agua como en suelos contaminados, es económica y de fácil mantenimiento, y un sin número de otros atributos, que sin duda son del todo conveniente validar en nuestros agro y ecosistemas.

El Vetiver es un mejorador natural de la calidad de los suelos; reduce la erosión y salinidad, mejora la estructura, estabiliza el terreno, conserva la humedad del suelo y los nutrientes, y crea un microambiente favorable para el desarrollo de microorganismos antagónicos. Debido a esto se considera al vetiver una planta nodriza en tierras degradadas.

Como técnica de bioingeniería cuando es capaz de formar barreras capaces de atenuar y dispersar las aguas de escorrentía, reduciendo la erosión, conservando la humedad, y atrapando sedimentos y agroquímicos en el sitio. Aunque cualquier barrera vegetal puede hacer eso, el pasto Vetiver, debido a sus características morfológicas y fisiológicas únicas, se desempeña mejor que otros sistemas evaluados (Truong, 2002). Adicionalmente, el sistema de raíces muy profundo y de rápido crecimiento hace también al Vetiver muy apto para la estabilización de taludes.

13. RESTRICCIÓN LEGAL

Indicar si existe alguna restricción legal (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación. En caso de existir alguna restricción describa cómo será abordada.

13.1 Restricción legal

(Máximo 1.500 caracteres)

La propuesta planteada consiste en la aplicación de un sistema de fitorremediación a través de la especie vegetal *Vetiveria zizanoide* que cuenta con Registro del SAG código U/FO/07-1339.

Según los requerimientos establecidos por el MMA y MINSAL la aplicación del Sistema Vetiver no incumple ninguna normativa o ley ambiental ya que el proceso de fitorremediación no genera ningún tipo de residuos.

13.2 Propuesta de cómo abordar la restricción legal

(Máximo 1.500 caracteres)

14. PROGRAMA DE TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Señalar las metodologías y actividades a realizar para transferir los resultados al sector, incluyendo beneficiarios, lugares y fechas (Incluir en carta GANTT)

(Máximo 3.000 caracteres)

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Beneficiario
Abril 2015	Auditorio UTA	Apertura del proyecto	Agricultores e instituciones publicas
Julio 2015	Asociación de agricultores de Llluta	Clases teóricas de (Sistemas de remediación)	Agricultores e instituciones publicas
Septiembre 2015	Facultad de	Jornada Trabajo en	Agricultores

	Agronomía, UTA	vivero	
Noviembre 2015	Predio Piloto 1 Lluta	Día de campo	Agricultores
Enero 2016	Predio Piloto 2 Lluta	Día de campo	Agricultores
Marzo 2016	Facultad Agronomía, UTA	Difusión de resultados preliminares	Prensa
Junio 2016	Auditorio UTA	Cierre de proyecto	Agricultores, autoridades y prensa

15. PROPIEDAD INTELECTUAL

15.1 Apropiación o Protección de los resultados

Indicar si tiene previsto patentar o proteger los resultados derivados del proyecto (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

NO

X

De ser factible, señale el o los mecanismos que tiene previstos y su justificación. Adicionalmente, indique si requerirá alguna asesoría experta para evaluar mejor el potencial de los resultados que se obtengan (producto o procesos), esto es: analizar la tecnología y su mercado (beneficio, aplicaciones, costos y aspectos regulatorios), así como la estrategia de protección más adecuada.

(Máximo 2.000 caracteres)

15.2 Conocimiento y experiencia para la protección de resultados

15.2.1 La entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en

protección a través de derechos de propiedad intelectual			
(Marque con una X)			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Comente brevemente que formación o experiencia tiene sobre la materia			
(Máximo 2.000 caracteres)			
<p>15.2.2 En caso que la entidad postulante cuente con uno o más asociados, han definido algún tipo de acuerdo formal sobre la titularidad de los resultados protegibles por derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de estos.</p>			
(Marque con una X)			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
En ambos casos comente su respuesta.			
(Máximo 2.000 caracteres)			
15.2.3 Mecanismos de transferencia de los resultados al sector productivo (transferencia tecnológica)			
Indicar el o los mecanismos que permitirán que los resultados del proyecto (productos o servicios) lleguen al sector productivo, como por ejemplo: venta de licencia, asociación con terceros para desarrollar y comercializar, emprendimiento propio u otros. Señale adicionalmente aquellos aspectos que a su juicio determinarán el éxito de la transferencia.			
(Máximo 2.000 caracteres)			
<p>Los usuarios potenciales del Bien a desarrollar, son todos los agricultores de los sectores de Azapa, Lluta y Camarones.</p> <p>La estrategia será transferir la herramienta en la forma y modo que responda directamente a las necesidades de sector agropecuario de Arica y Camarones. Es decir el diseño o adaptación del producto responderá directamente a lo que requiera un agricultor específico. De forma preliminar, se detectan las siguientes necesidades de los agricultores de</p>			

Camarones y Arica son beneficiarios directos:

- Necesidad del agricultor por realizar su propia construcción y operación de la herramienta
- Necesidad del agricultor por saber en detalle las implicancias de la implementación para tomar la decisión
- Necesidad del agricultor de apoyo técnico en el exceso y compra de insumos (planta y/o equipamiento)
- Necesidad de apoyo técnico directo durante la ejecución completa de implementación de la herramienta.

Los empresarios agrícolas de Arica y Camarones presentan distintas realidades que determinarán la decisión del producto tecnológico pertinente para su proceso productivo. Si bien ambas comunas son cercanas, presentan características distintas, tal como se indica a continuación:

Características de los Beneficiarios directos

Beneficiario Directo	Características y supuestos relevantes
Empresarios agrícolas de la Comuna de Camarones	Beneficiarios directo del proyecto: Empresarios directos que requieren de apoyo mayor para la implementación. Presentan escasez de recursos y nivel de conocimiento, por tanto, requieren de una asesoría durante la ejecución y operación, además de apoyarlos en el acceso de financiamiento para llevar a cabo la herramienta
Empresarios agrícolas de la Comuna de Arica (Lluta, Azapa)	Beneficiarios directo del proyecto: Empresarios con distintos niveles de recursos, acceso de información e infraestructura.

Por la característica de replicabilidad de los productos tecnológicos se detecta que es posible responder a las necesidades de otros sectores industriales que deben abatir metales pesados y/o plaguicidas en agua o suelo. Dichos potenciales clientes se indican a continuación:

Características de los potenciales clientes de los productos tecnológicos

Beneficiario Directo	Características y supuestos relevantes
Empresarios agrícolas de otras regiones del país	Empresarios agrícolas con distintos niveles de recursos, acceso de información e infraestructura. Se encuentran en distintas regiones, presentan problemas de contaminación por Boro, arsénico, sales, metales pesados y/o de plaguicidas o manejo de Riles.
Empresarios de distintos rubros industriales	Empresarios con distintos niveles de recursos, acceso de información e infraestructura. Se encuentran en distintas regiones, presentan problemas de contaminación por Boro, arsénico, sales, metales pesados y/o de plaguicidas o manejo de Riles.
Asesores y Consultores	Empresarios con una orientación más de apoyo y asesoría a las empresas
Asociaciones gremiales	Empresarios con una orientación más de apoyo y asesoría a las empresas

Para el sector agropecuario de Arica y Camarones, se realizarán diversas variaciones a la transferencia de la herramienta en función a las necesidades específicas del sector. Se promocionará y se podrá atender a sectores agropecuarios de otras zonas del país que pudiesen tener similares problemáticas tanto con sales como con metales pesados, metaloides, boro, pesticidas o nitratos y/u otros contaminantes. Se promocionará y se podrá atender a otros sectores industriales que pudiesen verse beneficiados con el Sistema Vetiver.

El grado de disposición a pagar no se conoce por el momento, es posible que sea el valor del entrenamiento, de la aplicación de la metodología o de los insumos que se requieren para implementar. A través de los seminarios realizados en la UTA, serán consultados si "estarían dispuesta a pagar alrededor de US\$ 700 por acceder a una metodología que le permitiría mejorar la fertilidad de los suelos, recuperar suelos inutilizados, ahorrar y optimizar en su recurso hídrico, mejorar su productividad y darle un valor agregado a su producto.

Por otra parte, la Facultad de Cs. Agronómicas realizará acuerdos con la Asociación de agricultores de Lluta para el desarrollo de un plan de emprendimiento que facilite la transferencia al gremio agrícola del valle.

16. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

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

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
1, 2, 3 y 4	1	Reporte con información bibliográfica sobre calidad de suelos y aguas de pozo de los valles costeros de la región	Porcentaje de suelos agrícolas y pozos en la localidad	Suelos agric. y aguas de pozo caracterizadas/ recurso suelo e hídrico de la localidad	Existen estudios y datos de calidad de suelos y agua pero no son recientes y no siempre abarcan todas las localidades	30% de la información de suelos agrícolas y aguas de pozo de los valles costeros levantada	30 de marzo 2015
1, 2, 3 y 4	2	Suelo y agua de pozo de Pilotaje de Lluta, Azapa, caracterizadas	Porcentaje de suelos agric. Y aguas de pozo en la localidad	Aguas de pozo y suelos agric. caracterizadas/ recursos suelo e hídrico de la localidad	No existen estudios de calidad de suelo y agua de pozo en los predios de los pilotajes	100% de suelos y aguas de los pilotos caracterizadas	15 de abril 2015
1, 2, 3 y 4	3	Metodología de Sistema Vetiver aplicada en remediación de	Porcentaje de implementación de la tecnología Vetiver	Implementación metodología en Chile/ implementación	No hay metodología implementada para	100% implementación	15 octubre 2015

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

⁴ 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.

⁵ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁶ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

⁷ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

⁸ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.

⁹ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

		suelos, protección de riveras y napas subterráneas		metodología nivel mundial	remediación y recuperación de suelos con Vetiver en Chile		
5	4	Metodología de Sistema Vetiver aplicada para desarrollo de cultivos nuevos	Porcentaje de implementación de la tecnología Vetiver	Implementación metodología en Chile/ implementación metodología nivel mundial	No hay metodología implementada para remediación y recuperación de suelos con Vetiver en Chile	100% implementación	30 diciembre 2015
1, 2 y 3	5	Pilotaje 1* (1a y 1b) concluido(s)	Porcentaje niveles de descontaminación y recuperación de suelos y agua	Nivel de descontaminación/ niveles de contaminación	Suelos altamente contaminados con, boro, arsénico, Sales (no aptas para la mayoría de cultivos)	80% de disminución en niveles de contaminación y recuperación calidad de suelo y agua de pozo	30 octubre 2015
4	6	Pilotaje 2 concluido	M ² de protección de riveras y m ³ de napas protegidas	M ² de protección de riveras y m ³ de napas protegidas	Riveras y napas desprotegidas	100% sector pilotaje con protección	Abril 2016
5	7	Pilotaje 3 concluido	Porcentaje de nuevos cultivos introducidos	Nuevos cultivos/ cultivos existentes	Suelos altamente contaminados con, boro, arsénico, sales (no aptas para la mayoría de cultivos)	80% de disminución en niveles de contaminación y recuperación calidad de suelo aptos para introducción de nuevos cultivos	Abril 2016

6	8	Programa de Difusión y Transferencia diseñado y ejecutado	Nº de productos diseñados	Nº de agricultores, profesionales y consultores capacitados/productores y profesionales	No existen agricultores entrenados en esta tecnología en Chile	40% productores y profesionales afines asisten al programa de difusión	30 junio 2016
---	---	---	---------------------------	---	--	--	---------------

*Piloto1 se divide en a y b ya que no se sabe a priori si será necesario separar la remediación de suelos salinos con la de suelos boratados

17. INDICAR LOS HITOS CRÍTICOS PARA LA PROPUESTA

Hitos críticos¹⁰	Resultado Esperado¹¹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Resultados de la etapa de muestreos y análisis de suelos y aguas de pilotos para fines de transferir el sistema Vetiver adaptado	Informe con análisis y caracterización de suelos y aguas de los pilotajes	Abril 2015
Plantación de vetiver en Pilotos 1 y 2	establecimiento y adaptación de las plantas	Mayo 2015
Determinar el nivel de remediación de los suelos y aguas intervenidas con el Sistema Vetiver aplicado en pilotos de Lluta y Azapa.	Metodología de Sistema Vetiver definida para remediación	Octubre 2015
Determinar el nivel de establecimiento y protección en bordes de río y napas subterráneas	Metodología de Sistema Vetiver definida para uso de protección fluvial y de napas	Abril 2016
Introducción de nuevos cultivares en valle de Lluta	Establecimiento de cultivos sensibles a boro	Octubre 2015
Establecimiento de nuevos cultivares en Lluta	Cosecha de los cultivares establecidos	Abril 2016

¹⁰ 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.

¹¹ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

18. MÉTODOS

Identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la propuesta.

Método objetivo 1:

Para alcanzar los resultados del objetivo 1 “**Determinación de niveles de remediación de boro y arsénico en suelos y nitratos y pesticidas en aguas de pozo**” se establecerá el **Piloto 1a**, donde se comenzará con un muestreo inicial del suelo del área de estudio (predio valle de Lluta). Las muestras se tomarán dentro del área a remediar, esto es 2.500m², se recogerán 10 muestras en zig zag compuestas de 10 submuestras a 30 cm de profundidad. Las muestras se analizarán con el método de azometrina para boro y generación de hidruros para arsénico según metodología standard USDA Soil. Una vez terminada esta etapa se plantará el vetiver con un marco de plantación de 1.0x0.4 m y se regará diariamente por goteo. El sistema de riego se ajustará según medidas de tensiómetro (1.0 y 0.60 cm) para evitar la infiltración. Cada 30 días durante 3-6 meses* se muestreará, como ya se describió, el suelo a fin de monitorear los niveles de remediación. Las muestreas foliares y de raíz se realizarán cada 30 días tomando 10 plantas al azahar para realizar una muestra compuesta.

Para la evaluación de la remediación en aguas de pozo se muestreará el agua de 3 pozos en el valle de Azapa. Se determinarán los niveles de nitratos y pesticidas. La remediación se realizará en piscinas donde se colocarán balsas con Vetiver. Los niveles de remediación se medirán durante 2 meses y los muestreos se realizarán cada 5 días.

*tiempo esperado para la fitorremediación, este parámetro puede variar.

Método objetivo 2:

Para alcanzar los resultados del objetivo “**Determinar los niveles de recuperación de suelos salino sódicos en el valle de Lluta**” se establecerá el **Piloto 1b**, se procederá a buscar un área con suelos inhabilitados por salinidad. Una vez escogida el área se muestreara para medir cloruros, sodio, y carbonatos, tras el análisis inicial de suelo se procederá a establecer un cultivo de Vetiver en 300m² de la forma descrita arriba. Los niveles de remediación se monitorearan cada 30 días durante 3-6 meses para esto se recogerán 5 muestras en zigzag compuestas de 10 submuestras a 30 cm de profundidad.

Las muestreas foliares y de raíz se realizaran cada 30 días tomando 10 plantas al azahar para realizar una muestra compuesta.

Método objetivo 3

Para Cuantificar el aumento de fertilidad de los suelos remediados se medirán parámetros físicos, químicos y biológicos La fertilidad química se determinará con la cuantificación de cationes, aniones y MO. A nivel físico se medirán los cambios en la porosidad y estructura del suelo. Para determinar el aumento de fertilidad biológica del suelo se realizará un recuento de esta última se realizara por el método de dilución seriada.

Los cambios en la fertilidad se medirán al término de la etapa de remediación de cada piloto (1 a y 1 b).

Método objetivo 4

Para alcanzar el objetivo “**Determinar la capacidad del Sistema Vetiver como barrera fluvial y de protección de acuíferos en bordes del río Lluta**” se establecerá el **Piloto 2**, en este se plantará Vetiver a lo largo de 200 m del borde del río Lluta en un predio ya identificado y damnificado por las crecidas del río. La barrera por tanto se establecerá justamente en la zona donde el río se desborda anualmente. Para el establecimiento de la barrera se utilizarán plantas primero establecidas en maceta por tres meses. Las plantas deberán tener un marco de plantación de acuerdo al tipo de suelo, pendiente y caudal del río, por lo que esto se determinará *in situ*. El riego se realizará por tendido. Para determinar los niveles de protección de la barrera fluvial se deberá esperar al invierno altiplánico (enero, febrero). Los niveles de protección del acuífero se medirán tomando muestras de la napa una vez al mes, y a partir de 6 meses de establecidas las plantas. Se realizará una poda de mantención cada 4 meses.

Método objetivo 5

Para desarrollar el objetivo de “**Establecimiento de cultivares nuevos**” se realizara una plantación de 4 cultivares en forma de policultivo en el sitio fitorremediado del valle de Lluta, denominándose esta etapa **Piloto 3**. Los cultivares a utilizar son: lechuga, melón, poroto verde y frutilla. Una vez fitorremediado el suelo se procederá al abonado de fondo con 4 k de guano de cordero por m² y aplicación de fosfato al boleó. La fertilización post trasplante se realizara vía fertirriego con te de compost. Se medirán los rendimientos y calibre de fruto. En este ensayo se realizara la asociación del cultivo con el vetiver y alcaparra.

Método objetivo 6

Para alcanzar el objetivo “**Desarrollo de un programa de entrenamiento y difusión de la metodología Sistema Vetiver**” se trabajará en la formulación de un programa de transferencia y difusión donde se contemplan 6 actividades de talleres prácticos y clases teóricas, además de creación de folletos y difusión en medios de prensa local y actualización de la página web de la Facultad donde se ofrecen los servicios de consultoría especializada para la aplicación del sistema.

19. ACTIVIDADES

Indicar las actividades que se llevarán a cabo en la propuesta, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados.

Considerar adicionalmente en este cuadro, aquellas actividades que permitirán la difusión de los resultados de la propuesta, indicando el número aproximado de participantes y su perfil.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1, 2	1	Suelos y aguas de la región caracterizados	Se realiza búsqueda de la información en múltiples estudios públicos y privados que permiten recabar todos los antecedentes que llevarán a identificar los principales elementos contaminantes que interfieren en la optimización del uso del recurso suelo- agua.
1, 2	2	Suelos y agua de Pilotaje de Lluta, Azapa, caracterizadas	Se debe realizar la caracterización de la zona de pilotaje; que en este caso es un terreno perteneciente al valle de Lluta y Azapa, la línea de base del suelo y agua, permitirá posteriormente determinar la tasa de reducción de boro, arsénico, nitratos y pesticidas que se requiere abatir o reducir.
1, 2, 3, 4	3	Metodología de Sistema Vetiver definida	Las actividades de laboratorio y terreno definirán la metodología, y permitirán definir paso a paso los requerimientos para su aplicación (posterior validación en el pilotaje).
1, 2, 3, 4, 5	4, 5, 6, 7	Pilotaje concluido (pilotos 1,2,3)	Se considerará el pilotaje concluido al momento que se alcancen niveles de descontaminación y recuperación de suelos y aguas contaminadas planteadas en los objetivos específicos relacionados a esta etapa.
6	8	Programa de entrenamiento y difusión de la metodología Sistema Vetiver.	El programa de entrenamiento y difusión se orientará a capacitar a los agricultores y a otros sectores interesados en mejorar el uso del recurso suelo y agua, ejemplo de ellos son los sectores agroindustriales y minería.

20. 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 2015 / 2016												
			Trimestre												
1, 2	1	Se realiza búsqueda de la información en múltiples estudios públicos y privados que permiten recabar todos los antecedentes que llevarán a identificar los principales elementos contaminantes que interfieren en la optimización del uso del recurso suelo- agua.													
1, 2	2	Se debe realizar la caracterización de la zona de pilotaje; que en este caso es un terreno perteneciente al valle de Lluta y Azapa, la línea de base del suelo y agua, permitirá posteriormente determinar la tasa de reducción de boro, arsénico, nitratos y pesticidas que se requiere abatir o reducir.													
1, 2, 3, 4	3	Definición de la metodología y establecimiento de pilotos. Las actividades de laboratorio y terreno definirán la metodología, y permitirán definir paso a paso los requerimientos para su aplicación (posterior validación en el pilotaje).													
1, 2, 3, 4, 5	4, 5, 6, 7	Se considerará el pilotaje concluido al momento que se alcancen niveles de descontaminación y recuperación de													

		suelos y aguas contaminadas planteadas en los objetivos específicos relacionados a esta etapa.																
6	8	El programa de entrenamiento y difusión se orientará a capacitar a los agricultores y a otros sectores interesados en mejorar el uso del recurso suelo y agua, ejemplo de ellos son los sectores agroindustriales y minería.																

20. 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																
1, 2	1	Se realiza búsqueda de la información en múltiples estudios públicos y privados que permiten recabar todos los antecedentes que llevarán a identificar los principales elementos contaminantes que interfieren en la optimización del uso del recurso suelo- agua.																	
1, 2	2	Se debe realizar la caracterización de la zona de pilotaje; que en este caso es un terreno perteneciente al valle de Lluta y Azapa, la línea de base del																	

		suelo y agua, permitirá posteriormente determinar la tasa de reducción de boro, arsénico, nitratos y pesticidas que se requiere abatir o reducir.												
1, 2, 3, 4	3	Definición de la metodología y establecimiento de pilotos. Las actividades de laboratorio y terreno definirán la metodología, y permitirán definir paso a paso los requerimientos para su aplicación (posterior validación en el pilotaje).												
1, 2, 3, 4, 5	4, 5, 6, 7	Se considerará el pilotaje concluido al momento que se alcancen niveles de descontaminación y recuperación de suelos y aguas contaminadas planteadas en los objetivos específicos relacionados a esta etapa.												
6	8	El programa de entrenamiento y difusión se orientará a capacitar a los agricultores y a otros sectores interesados en mejorar el uso del recurso suelo y agua, ejemplo de ellos son los sectores agroindustriales y minería.												

21. INDICADORES DE IMPACTO

Selección de indicador ¹²	Indicador	Descripción del indicador ¹³	Fórmula del indicador	Línea base del indicador ¹⁴	Meta del indicador al término de la propuesta ¹⁵	Meta del indicador a los 2 años de finalizado la propuesta ¹⁶
X	Ventas	Venta de hortalizas (por ha de suelo remediado)	\$/año	\$ 0-10.000.000	\$40.000.000	\$ 250.000.000
	Costos		\$/unidad			
	Empleo		Jornadas hombre/año			
X	Otro (especificar)	Valorización del suelo agrícola	\$/ha/ año	\$5.000.000	\$10.000.000	\$ 15.000.000

¹² Marque con una X, el o los indicadores a medir en la propuesta.

¹³ Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en la propuesta.

¹⁴ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

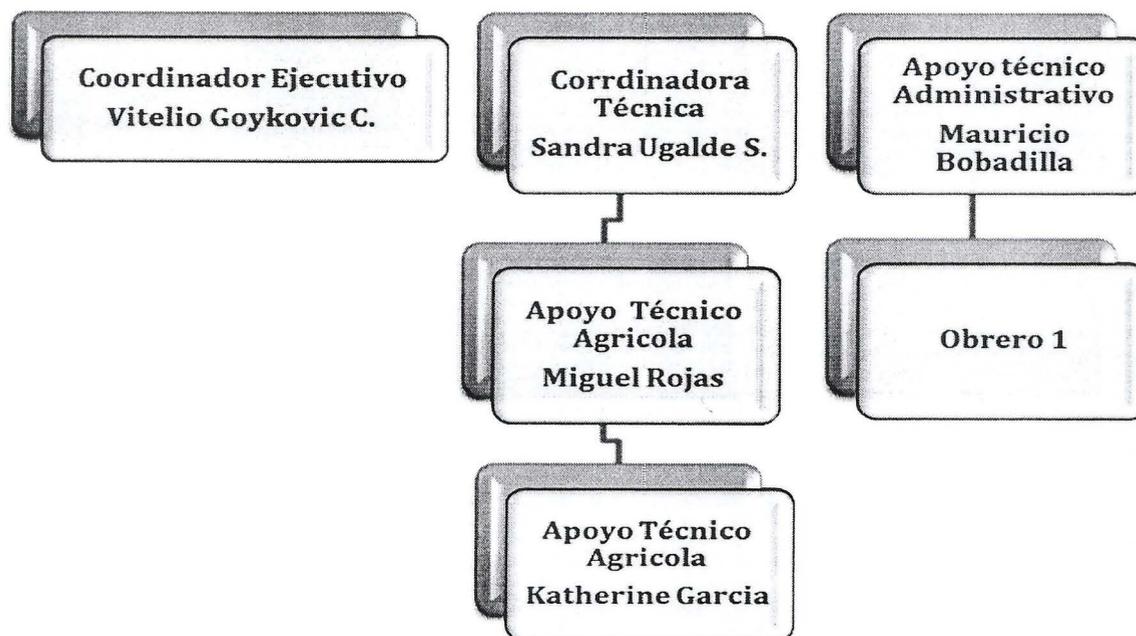
¹⁵ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la propuesta.

¹⁶ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 2 años de finalizado la propuesta.

22. ORGANIZACIÓN

22.1 Organigrama de la propuesta

Describe roles y estructura de organización de todos los integrantes de la propuesta.



22.2 Describa las competencias del equipo técnico para abordar los requerimientos de la propuesta.

Considere conocimientos y experiencia.

Se debe adjuntar:

- Carta de compromiso de cada integrante del equipo técnico Anexo 5.
- Currículum vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico Anexo 6.
- Ficha antecedentes resumidos de integrantes del equipo técnico Anexo 8.

(Máximo 2.000 caracteres)

El equipo técnico conformado para esta propuesta cuenta con profesionales que ya poseen experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos de fitorremediación en la región. El equipo llevó a cabo el proyecto FIA PYT 2012/0153 desde el año 2012 al 2014. Se destaca la experiencia del coordinador ejecutivo como director de diversos trabajos de tesis en fitorremediación con plantas ornamentales y de la coordinadora técnica especialista en fitorremediación y en el uso del sistema Vetiver.

22.3 Describir las responsabilidades del equipo técnico en la ejecución de la propuesta, utilizar el siguiente cuadro como referencia.			
1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo y técnico
2	Coordinador alterno		
3	Profesional		
N° Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función en la propuesta
1	Vitelio Goykovic C.	Ph. D. Ing. Agrónomo	Coordinador ejecutivo del proyecto: Estará a cargo de la organización del equipo técnico, del desarrollo del plan de trabajo y del cumplimiento de los compromisos establecidos según el programa del proyecto.
2	Sandra Ugalde	M.Sc. Ing. Agrónoma	Coordinador técnico especialista, estará a cargo de la ejecución del proyecto y supervisión de cada etapa, aportando los conocimientos y know how de la fitorremediación. Realizará el material de apoyo, informes e interpretación de datos. Dirigirá al equipo técnico
3	Miguel Rojas	Técnico agrícola	Técnico de apoyo agrícola 1: Apoyo en la supervisión de los pilotajes 1a, 1b y 3.
3	Katherine García	Técnico agrícola	Técnico de apoyo agrícola 2: Apoyo en la supervisión de pilotaje 3 y vivero.
4	Mauricio Bobadilla	Ing. Comercial	Administrativo: Estará a cargo de la administración financiera del proyecto
4	NN	Agricultor	Operario: Llevará a cabo las actividades en terreno, 1) Establecimiento del vivero y re producción de plantas, 2) establecimiento de los cultivos experimentales
22.4 Describa las competencias de servicio de terceros¹⁷, (si los hubiere), para abordar los requerimientos de la propuesta.			
(Máximo 2.000 caracteres)			
<p>Analítica química: El laboratorio de suelos de la facultad de agronomía, UTA, cuenta con vasta experiencia en el análisis de suelos de la región, se especializa en la temática del boro y la salinidad, además de haber cooperado anteriormente en la analítica del proyecto FIA</p>			

¹⁷ Se entiende por terceros quienes no forman parte del equipo técnico de la propuesta.

PYT 2012/0153. Por otra parte cuenta con la certificación del SAG.

Analítica microbiológica: el laboratorio de fitopatología de la facultad de Agronomía, UTA, cuenta con amplia experiencia en el análisis de microbiota de suelos, con especialidad en las problemáticas de los suelos agrícolas de la región.

22.5 Si corresponde, indique las actividades de la propuesta que serán realizadas por terceros.

Actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar
Análisis químicos	Lab suelos, Facultad Agronomía, UTA
Análisis microbiológico	Lab fitopatología, Facultad Agronomía, UTA
Obras de ingeniería de suelo	NN
Mano de obra agrícola especializada	NN

ANEXOS

Anexo 1. Carta de compromiso aportes entidad postulante y asociados

Lugar, Arica

Fecha 29, septiembre, 2014

Yo, **Rudecindo Arturo Flores Franulic**, vengo a manifestar el
compromiso de la **Universidad de Tarapacá**, a la cual
represento, para realizar un aporte total de al proyecto denominado
"VALIDACIÓN DEL SISTEMA VETIVER EN ZONAS ÁRIDAS PARA LA
RECUPERACIÓN, REMEDIACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS EN
LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA", presentado a la **Convocatoria Nacional**
"Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014", de la **Fundación para la**
Innovación Agraria, valor que se desglosa en ~~como~~ aportes no
pecuniarios y en aportes pecuniarios.

Firma

Rector: Rudecindo Arturo Flores Franulic
Entidad Postulante. Universidad de Tarapacá

ARICA,

28 de agosto, 2014

Yo, **Eduardo Elisvan Cortés-Monroy Portales**, vengo a manifestar el
compromiso de la **Junta de Vigilancia río Lluta**, a la cual represento, para
realizar un aporte total de al proyecto denominado "VALIDACIÓN DEL SISTEMA
VETIVER EN ZONAS ÁRIDAS PARA LA RECUPERACIÓN, REMEDIACIÓN Y PROTECCIÓN DE
SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA", presentado a la **Convocatoria
Nacional "Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014"**, de la **Fundación para la
Innovación Agraria**, valor que se desglosa en como aportes no pecuniarios.

Firma

Eduardo Elisvan Cortés-Monroy Portales
Director
Junta de Vigilancia Río Lluta

Anexo 2. Ficha de antecedentes legales de la entidad postulante

1. Identificación

Nombre o razón social	Universidad de Tarapacá
Nombre fantasía	
RUT	
Objeto	Educación Superior
Domicilio social	
Duración	No Aplica
Capital (\$)	

2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.). **No aplica al ser corporación de derecho público.**

Nombre	Cargo	RUT

3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés). **No aplica al ser corporación de derecho público.**

Nombre	RUT

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.). **No aplica al ser corporación de derecho público.**

Nombre	Porcentaje de participación

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Decreto Supremo 268 del 17 de Junio de 2014 del Ministerio de Educación.
Fecha	Decreto Supremo 268 del 17 de Junio de 2014 del Ministerio de Educación
Notaría	No aplica al ser corporación de derecho público.

6. Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en: **No aplica al ser corporación de derecho público.**

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

- b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere) **No aplica al ser corporación de derecho público.**

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

- c) Decreto que otorga personería jurídica

Nº	DFL N°150 de 11 de Diciembre de 1981 del Ministerio de Educación
Fecha	11 de Diciembre de 1981
Publicado en el Diario Oficial de fecha	No aplica al ser corporación de derecho público.
Decretos modificatorios	No aplica al ser corporación de derecho público.
Nº	No aplica al ser corporación de derecho público.
Fecha	No aplica al ser corporación de derecho público.
Publicación en el Diario Oficial	No aplica al ser corporación de derecho público.

- d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.) **No aplica al ser corporación de derecho público.**

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	

- e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	RUDECINDO ARTURO FLORES FRANULIC
RUT	
Firma	

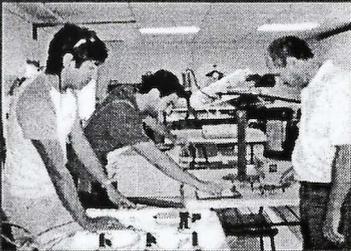
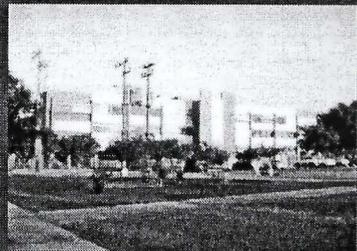
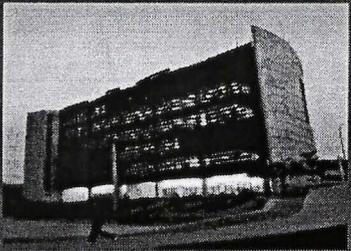
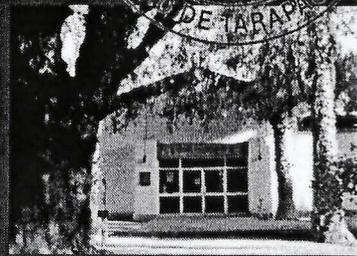
Anexo 3. Antecedentes comerciales de la entidad postulante.
Entrega informe DICOM (Platinum)

Anexo 4. Antecedentes curriculares de la entidad postulante y asociados.

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



UNIVERSIDAD
DE TARAPACA



ARICA - CHILE
JULIO 2012



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES GENERALES	3
1.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	5
1.2 DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	5
1.3 ESTUDIANTES	7
1.4 ACADÉMICOS	7
1.5 DOCENCIA	7
1.6 INVESTIGACIÓN	7
2.- PROYECTOS DEL FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL (FNDR)	9
3.- PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA EDUCATIVA (MECESUP)	9
3.1. Programa MECESUP	9
3.2. CONVENIO DE DESEMPEÑO	10
4.- PROYECTOS DEL FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD (FIC)	10
5.- PROYECTOS INNOVA CORFO	12
6.- PROYECTOS CONICYT	13
7.- PROYECTOS FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA	13
8.- PROYECTOS INTERNOS U. DE TARAPACA.....	13
9.- PROYECTOS SOBRE ENERGIA RENOVABLE NO CONVENCIONAL DESARROLLADOS POR ESCUELAS UNIVERSITARIAS DE INGENIERIA.....	14
9.1. Escuela Universitaria de Ingeniería Mecánica	14
9.1. Escuela Universitaria de Ingeniería Eléctrica-Electrónica	14



1.- ANTECEDENTES GENERALES

El origen de la Universidad de Tarapacá se remonta al año 1981, año en el cual se realizó una reestructuración de la Educación Superior en Chile, las ocho Universidades Tradicionales y las dos Universidades Estatales, la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado que estaban funcionando a lo largo del país, finalizan la administración de sus sedes regionales para dar origen a las Universidades Derivadas.

De esta manera, se constituyeron 16 nuevas universidades a lo largo de Chile, que hoy son parte de las 25 universidades que en la actualidad componen el Consejo de Rectores de Universidades Chilenas (CRUCH). Entre las universidades creadas en este proceso de reestructuración, se encuentra la Universidad de Tarapacá, la cual fue formada con la fusión de la Sede Arica de la Universidad de Chile y la Sede Arica de la Universidad del Norte.

Así, es posible ver que la Universidad de Tarapacá surge como institución de derecho público, autónoma y de carácter regional. Su oficialización se realizó por medio del Decreto con Fuerza de Ley Nro. 150, del Ministerio de Educación publicado el 11 de julio de 1981.

La Universidad a partir de 1990 se ha consolidado en las áreas fundamentales del quehacer académico, con una perspectiva de hacerla sustentable, perdurable y competitiva en un escenario globalizado, priorizando de acuerdo a su Visión la preservación de la cultura regional en la Macroregión Centro Sur Andina¹.

En este contexto, nos enorgullece la importante participación de la Universidad de Tarapacá de Arica en los gobiernos regionales de Tarapacá y de Arica y Parinacota, con académicos, directivos y egresados, reflejando así, principalmente la calidad de la formación entregada y las capacidades de emprendimiento e inserción de estos profesionales en los procesos de desarrollo. No obstante, no descuidamos el complemento sabio y ancestral acumulado por los habitantes de nuestra macrozona andina. Observamos con atención al interior del continente las dinámicas ocurrientes, pero somos capaces también de proyectarnos al Asia Pacífico y al viejo continente, con quienes nos vinculan acuerdos de cooperación y proyectos de gestión común.

¹ La Macroregión Centro Sur Andina: geográficamente agrupa a centros como Machu Pichu, Tiwanaku, Arica y Atacama, sector en que la actual ciudad de Arica presenta una ventaja geográfica incomparable, pues aparece como el centro geográfico de esta zona de los Andes y de natural congruencia de vestigios culturales de épocas precolombinas.



En el ámbito nacional, ocupamos un lugar destacado entre las universidades con mayor número de académicos con estudios de postgrado (de trescientos siete académicos, el 33 por ciento posee el grado de Doctor, el 51 por ciento de Magíster), lo cual se refleja en un excelente índice en productividad académica además de una solvencia financiera reconocida nacionalmente.

En el ámbito estudiantil, nuestra institución tiene siete mil quinientos noventa y seis alumnos que se forman en nuestros tres campus -Saucache, Velásquez y Azapa, integrando las treinta y siete carreras de pregrado y los diecinueve programas de postgrado. Así también, se cuenta con una Sede en la ciudad de Iquique, y una Oficina en la ciudad de Santiago

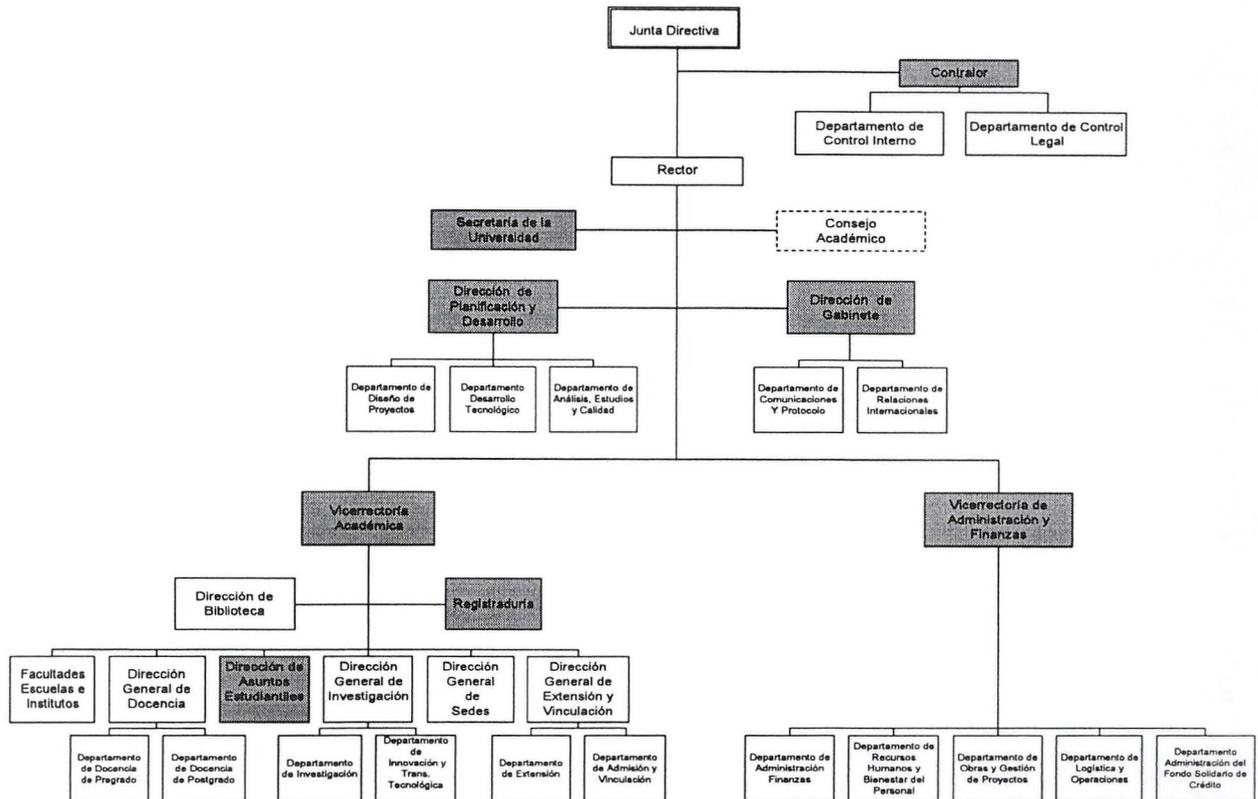


Finalmente, las características señaladas anteriormente han sido evaluadas en el año 2007 por una comisión de pares externos de la Comisión Nacional de Acreditación de Chile, culminando esta evaluación con una acreditación institucional por cinco años en cuatro áreas: Las dos obligatorias de Gestión Institucional y Docencia conducente a Título Profesional,

además de las dos áreas optativas de Investigación y Vinculación con el Medio a las cuales la universidad se presentó voluntariamente (Comisión Nacional de Acreditación, Acuerdo de Acreditación Institucional N° 10 del 5 de Diciembre de 2007).

Este importante acontecimiento nos ha posicionado definitivamente en un grupo selecto de universidades a nivel nacional

1.1 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA



1.2 DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

La dirección de la Universidad de Tarapacá se desarrolla bajo tres instancias: la Junta Directiva, Rectoría y los Decanos de Facultad o Escuela Universitaria. Las personas que componen estas instancias se detallan a continuación:

1.2.1 Junta Directiva

Directores

- Sr. Aldo Signorelli Bonomo – Presidente de la Junta Directiva
- Sr. Marcelo Padilla Minville
- Sr. Manuel Rodríguez Campillay



- Sr. Pablo Arancibia Mattar
- Sr. Domingo Montalvo Villalba
- Sr. Daniel Viera Castillo
- Sra. Teresa Reyes Rubilar
- Sr. Sebastián Lorca Pizarro

Miembro sin Derecho a Voto

- Sr. Emilio Rodríguez Ponce (Rector Universidad de Tarapacá).

1.2.2 Rectoría y Autoridades

Rector Sr. Emilio Rodríguez Ponce

Vicerrectora Académica Sra. Victoria Espinosa Santos

Vicerrector de Administración y Finanzas Sr. Luis Tapia Iturrieta

Dirección de Planificación y Desarrollo Sr. Jorge Bernal Peralta

Dirección de Gabinete Sr. Alvaro Palma Quiroz

Contralor Sr. Patricio Zapata Valenzuela

Secretaría de la Universidad Sra. Ismelda Lobato Acosta

Decanos de Facultad

- Ciencias Sr. Carlos Leiva Sajuria
- Ciencias Agronómica Sr. Vitelio Goykovic Cortés
- Ciencias de la Salud Sr. Luis Alvarez Inostroza
- Cs. Sociales y Jurídicas Sr. Iván Barrientos Bordoli
- Educación y Humanidades Sr. Alfonso Díaz Aguad

Decanos de Escuela Universitaria

- Ing. Industriales Inf. y de Sistemas Sr. Hernando Bustos Andreu
- Ingeniería Eléctrica-Electrónica Sr. Ricardo Ovalle Cubillos (S)
- Ingeniería Mecánica Sr. Jaime Villanueva Aguila.
- Negocios Sr. Luis Mella Salinas.
- Educación Virtual Sr. Yanko Ossandon Nuñez.



1.3 ESTUDIANTES

La Institución cuenta con una matrícula de pregrado de 7.596 alumnos, estos alumnos provienen mayoritariamente de la XV Región, de las provincias de Arica y Parinacota. De éstos el 70% recibe financiamiento para cancelar sus aranceles y la mayoría se ubica en los quintiles I y II de ingresos. Por lo anterior, para nuestros estudiantes la Universidad representa una oportunidad para romper los círculos de pobreza al momento de obtener su título profesional.

1.4 ACADÉMICOS

La universidad cuenta con una sólida planta académica conformada por trescientos siete académicos jornadas completa y media jornada, de los cuales el 33% posee grado de doctor y un 51% grado de Magíster.

Nuestros académicos son convocados, cada año, a concursos en el Fondo de Creación Intelectual, que permite la generación de material docente que incorpore tecnología, nuevas metodologías de trabajo y que estimula el desarrollo del pensamiento. Este Fondo contribuye a fortalecer una docencia de excelencia y buscar alternativas innovadoras y creativas que dinamicen la actividad académica.

1.5 DOCENCIA

En el aspecto docente nos encontramos abocados a reformar los currículos de las carreras, incorporando en ellos la modularización y diseño por competencias, además la carga académica de los estudiantes será medida por un sistema de créditos transferibles y acumulables (SCT), facilitando la movilidad estudiantil.

La formación de nuestros estudiantes estará basada en metodologías de aprendizaje – enseñanza que utilizarán recursos didácticos que le desarrollarán las capacidades de aprender por sí solo y saber pensar. Además, nuestros egresados serán reconocidos por sus competencias transversales en liderazgo y emprendimiento, inglés, manejo de tecnologías en información y comunicación.

1.6 INVESTIGACIÓN

La Dirección General de Investigación es la unidad dependiente de la Vicerrectoría Académica encargada de fomentar, asesorar, coordinar, supervisar y evaluar la ejecución de los planes y programas de investigación



científica tecnológica, las publicaciones científicas, así como también los planes y programas de extensión de las unidades académicas.

La Dirección General de Investigación es apoyada por un Comité Asesor de Investigación, constituido por un representante de cada Facultad, Escuela Universitaria e Instituto. Dicho comité fue conformado con el propósito de aportar con la particular visión de cada área del saber y para difundir los acuerdos concensuados al interior del comité y las acciones que la Dirección de Investigación y Extensión Académica ejecuta. Al mismo tiempo, cada Departamento cuenta con un académico encargado del área de investigación, para coordinar dichas actividades de su Unidad con el representante de su correspondiente Facultad.

Es interesante destacar la existencia de un grupo de académicos con capacidades demostradas en el ámbito de las ciencias básicas y otro grupo muy productivo en el ámbito de la arqueología y antropología, ambos con claras ventajas competitivas y reconocimiento a nivel nacional.

Por otra parte, cabe destacar que la Universidad cuenta con 6 revistas científicas, de las cuales hay una indexada ISI (Chungara), dos indexadas SciELO (Ingeniare y Idesia), otras dos en proceso de indexación SciELO (Límite y Diálogo Andino) y una sin indexación (Charlas de Física) y por medio de su sello editorial "Ediciones Universidad de Tarapacá", se han editado 37 textos como resultado de trabajos de investigación en los últimos dos años.

Es así como en el período 2011 en la distribución del 5% variable del aporte fiscal directo la universidad generó 96 publicaciones ISI y 50 SciELO y, ejecutó 35 proyectos FONDECYT.



2.- PROYECTOS DEL FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL (FNDR)

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Ampliación Museo Azapa- Sala de Exhibición Cultura Chinchorro	Unidad ejecutora	FNDR - UTA
Construcción Gimnasios Multifuncionales Grupos Prioritarios	Unidad ejecutora	FNDR - UTA
Habilitación sector de emplazamiento Museo de Sitio Colón 10	Unidad ejecutora	FNDR - UTA
Reposición Complejo Deportivo y Recreacional Integral UTA	Unidad ejecutora	FNDR - UTA
Diagnóstico y plan de manejo reservas arqueológicas Chinchorro Morro Arica	Unidad ejecutora	FNDR

3.- PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA EDUCATIVA (MECESUP)

3.1. Programa MECESUP

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Mejoramiento de la Calidad y Nivel de los Servicios Tecnológicos de Apoyo a la Docencia REUNA (AUS0307)	Unidad ejecutora (Proyecto en Red)	MECESUP - UTA
Renovación Curricular Experimental de Ingeniería de las Universidades del Norte, Basado en un Grado Común (ULS0401)	Unidad ejecutora (Proyecto en Red)	MECESUP - UTA
Renovación Curricular de las Carreras de Enfermería de las Universidades de la Macrozona Norte Adscritas al Consejo de Rectores de Chile (UTA0401)	Unidad ejecutora (Proyecto en Red)	MECESUP - UTA
Renovación Curricular en la Formación de Profesionales de Computación e Informática: Una solución Articulada a Problemas Estructurales con Énfasis en la Movilidad Vertical y Horizontal (FSM0401)	Unidad ejecutora (Proyecto en Red)	MECESUP - UTA
Diseño de un plan experimental de nivelación de competencias básicas y genéricas para alumnos desfavorecidos académicamente de alumnos de ingeniería de la Universidad de Tarapacá (UTA0602)	Unidad ejecutora	MECESUP - UTA
Renovación curricular de la oferta de Pedagogía en Inglés en la Universidad de Tarapacá: un impulso regional para la efectividad de la enseñanza del inglés (UTA0603)	Unidad ejecutora	MECESUP - UTA



NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Implementación del diseño curricular basado en competencias, de la carrera de Enfermería de la U. de Tarapacá. Arica-Chile (UTA0803)	Unidad ejecutora	MECESUP - UTA
Fortalecimiento de las competencias docentes para la inserción curricular del emprendimiento y liderazgo en las carreras de Pregrado de la U. de Tarapacá, con pertinencia a los perfiles de egreso y las necesidades de la región y el país (UTA0804)	Unidad ejecutora	MECESUP - UTA
Implementación de un sistema integral de nivelación y desarrollo de competencias básicas y genéricas necesarias para el aprendizaje significativo, en estudiantes desfavorecidos académicamente de las carreras de Ingeniería de la U. de Tarapacá (UTA0809)	Unidad ejecutora	MECESUP - UTA
Implementación de nueva currícula para Carreras de Ingeniería Civil en Computación e Informática en Universidades Chilenas (FSM0711)	Unidad ejecutora	MECESUP - UTA

3.2. CONVENIO DE DESEMPEÑO

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Posicionamiento de la Universidad de Tarapacá como agente de Integración de la Macroregión sur Andina	Unidad ejecutora	MECESUP CD - UTA
Revitalización de las disciplinas de Humanidades, Ciencias Sociales y Artes para el desarrollo de la sociedad contemporánea regional: Un nuevo trato Universidad-Región	Unidad ejecutora	MECESUP CD - UTA

4.- PROYECTOS DEL FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD (FIC)

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Implementación de un Centro Demostrativo de Energías Renovables de la Universidad de Tarapacá en Arica	Unidad ejecutora	FIC
Evaluación de la Potencialidad de los Recursos Naturales Existentes en la Provincia de Arica para la Producción de Biodiesel	Unidad ejecutora	FIC
Fortalecimiento de la investigación, innovación y transferencia tecnológica en la región de Arica y Parinacota	Unidad ejecutora	FIC
Diagnóstico y generación de indicadores estadísticos para la región de Arica y Parinacota	Unidad ejecutora	FIC



Implementación de un Centro avanzado de manufactura y mantenimiento, como soporte al desarrollo competitivo del sector industrial de la Región de Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Upload tecnológico del sistema de Monitoreo del Centro Demostrativo de Energías Renovables UTA	Unidad ejecutora	FIC
Mejoramiento tecnológico del rubro Olivícola 1.0. Camino a la diferenciación productiva de la aceituna de Azapa.	Unidad ejecutora	FIC
Diseño e implementación de una Unidad de Vigilancia Tecnológica e inteligencia Competitiva, para el Desarrollo de la innovación en la región de Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Implementación de 2 plantas fotovoltaicas para la inyección de energía a la red, una alternativa a la eficiencia energética empresarial.	Unidad ejecutora	FIC
Nueva tecnología para medir el comportamiento de genes de alto valor biotecnológico. Hacia la protección legal de nuestros recursos genéticos vegetales.	Unidad ejecutora	FIC
Diseño y validación de un Modelo de Extensión Agrícola para el desarrollo y fortalecimiento de la cultura de Innovación y aceleración del Emprendimiento Innovador en la Región de Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Creación del Centro de Salinidad agrícola Internacional, con el apoyo de la Universidad de California, Davis, USA (UC Davis)	Unidad ejecutora	FIC
Implementación el primer laboratorio Dosimétrico en la Región de Arica y Parinacota: Investigación aplicada y transferencia tecnológica innovativa en radiaciones ionizantes, fuera de la Región Metropolitana.	Unidad ejecutora	FIC
Caracterización de la condiciones medioambientales para la clasificación y determinación de sitios aptos para la acuicultura en el borde costero de la Región de Arica y Parinacota, con miras al desarrollo y crecimiento del sector productivo.	Unidad ejecutora	FIC
Evaluación de Planta piloto con tecnología económica y ambientalmente sustentable para eliminación de arsénico en agua potable.	Unidad ejecutora	FIC
Innovación en el desarrollo sustentable de la acuicultura en la XV; sistema de recuperación para la mantención y acondicionamiento de peces marinos.	Unidad ejecutora	FIC
Recuperación de residuos líquidos industriales con Bacterias y microalgas para la obtención de agua de riego de la XV Región, Etapa 1.	Unidad ejecutora	FIC
Unidad de Tratamiento Móvil para la descontaminación y desinfección in situ de aguas naturales regionales: innovación, desarrollo y transferencia de tecnología eficiente, con adecuada relación costo/beneficio, orientada a la remoción de arsénico, boro y eliminación de micro organismos patógenos en aguas destinadas para el consumo humano.	Unidad ejecutora	FIC
Desarrollo de producción masiva de microalgas para la obtención de biocombustibles y materias primas de alto valor agregado para creación de un nuevo polo de desarrollo sustentable en la Región de Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Generación de indicadores de sostenibilidad para mejorar la competitividad de los productos hortícolas y favorecer nuevas inversiones y emprendimiento en la Región de Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Plataforma Tecnológica Digital, base de conocimiento, de estudios y proyectos de innovación de la Región de Arica y Parinacota	Unidad ejecutora	FIC



Implementación y Puesta en Marcha del Centro de Innovación en Gestión de operaciones y Logística (CIGOL) en la Universidad de Tarapacá	Unidad ejecutora	FIC
Magister en recursos hídricos y energías renovables no convencionales: fortalecimiento del capital humano profesional, de la región de Arica y Parinacota, en innovación tecnológica, transferencia y emprendimiento.	Unidad ejecutora	FIC
Mejoramiento de Estándares Competitivos (Calidad, confiabilidad y seguridad), de la red de servicios logísticos en Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Ciencia, Innovación y Tecnología en terreno: Desarrollando, a través de la Ciencia, actitudes emprendedoras en estudiantes de la región de Arica y Parinacota.	Unidad ejecutora	FIC
Fortalecimiento de la formación técnico profesional, basado en el desarrollo del pensamiento, para mejorar la competitividad del capital humano regional y lograr un desempeño profesional de estándares internacionales.	Unidad ejecutora	FIC

5.- PROYECTOS INNOVA CORFO

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Innovación de la Infraestructura vial basado en el uso de Energía Solar en las regiones de Arica y Parinacota, y de Tarapacá: Una alternativa ambientalmente sustentable al empleo de recursos energéticos tradicionales contaminantes y de mayor costo (07CT7IYM-2)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA - MOP
Formulación de sistemas de producción limpia para los principales cultivos del valle de Azapa (07CN13IAM-27)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA - INIA - Agricultores
Producción de olivas orgánicas en el valle de Azapa, Arica (08CT11IUD-22)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA - Otros
Desarrollo de la actividad hortícola en el valle de Lluta (Nodos Tecnológicos) (08NF1-1892)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA
Programa de mejoramiento ambiental en la comuna de Putre, como una herramienta de desarrollo de turismo sustentable (08CTU01-03)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA - Otros
Nuevas tendencias en la Plasticultura en el marco de la XXV EXPOAGRO Almería 2009 (09MTEC-6819)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA - Agricultores
Revalorización, protección y mejoramiento productivo del maíz Lluteño, un cultivo originario de la Provincia de Arica, altamente tolerante a la salinidad y al exceso de boro. Una alternativa para su desarrollo (09CN14-5877)	Unidad ejecutora	CORFO - Otros
Fortalecimiento del Clúster Turismo de Intereses Especiales de la Región de Arica y Parinacota: Modelo de negocios público-privado orientado a la gestión sustentable del patrimonio arqueológico y recursos paisajísticos (09CN14-5906)	Unidad ejecutora	CORFO - UTA - Otros



6.- PROYECTOS CONICYT

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Equipamiento para el fortalecimiento de la Astronomía en la Región de Arica y Parinacota. Código 31090027	Unidad ejecutora	CONICYT ALMA - UTA
Equipamiento Laboratorio de microanálisis Bioarqueológico. Cód. EQU-19	Unidad ejecutora	CONICYT FIC R
Incorporación de la perspectiva intercultural en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Tarapacá, Arica	Unidad ejecutora	CONICYT MEC - UTA
Fortalecimiento y creación de la línea de investigación en educación para vincular y proyectar la actividad de docencia en la Universidad de Tarapacá	Unidad ejecutora	CONICYT MEC - UTA

7.- PROYECTOS FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Evaluación de estrategias de control de mosquita blanca del fresno <i>Siphoninus phillyreae</i> (Haliday) (Hemiptera: Aleyrodidae), en olivos del Valle de Azapa, Región Arica-Parinacota. Cód. FOR-2010-0031	Unidad ejecutora	FIA
Selección de genotipos para el mejoramiento del tomate "poncho negro" selección local de la Provincia de Arica. Cód. FOR-2010-0032	Unidad ejecutora	FIA
Identificación de variedades locales de hortalizas y de tecnologías adecuadas para la producción de antioxidantes y pigmentos naturales en la región de Arica y Parinacota. Una alternativa de desarrollo agrícola. Cód. FOR-2010-0033	Unidad ejecutora	FIA
Producción de hortalizas orgánicas en el Valle de Lluta, Región de Arica y Parinacota. Cód. FOR-2010-0034	Unidad ejecutora	FIA

8.- PROYECTOS INTERNOS U. DE TARAPACA

NOMBRE PROYECTO	ROL DE LA UNIVERSIDAD EN EL PROYECTO	FINANCIAMIENTO
Calentamiento de agua mediante el uso de energía solar aplicado a viviendas del norte de Chile, diseño, simulación y optimización.	Unidad ejecutora	U. TARAPACA
Diseño, modelación, construcción y evaluación de un desalinizador solar de múltiples etapas para aguas salobres orientado a localidades rurales aisladas.	Unidad ejecutora	U. TARAPACA

9.- PROYECTOS SOBRE ENERGIA RENOVABLE NO CONVENCIONAL DESARROLLADOS POR ESCUELAS UNIVERSITARIAS DE INGENIERIA

9.1. Escuela Universitaria de Ingeniería Mecánica

- Diseño, construcción y evaluación de un desalinizador solar de múltiples efectos para aguas salobres del norte de Chile.
- Monitoreo y evaluación de los parámetros de funcionamiento de un desalinizador solar de múltiples efectos.
- Diseño, construcción y evaluación de un secador solar para productos agrícolas.
- Proyecto de recuperación del sistema de calentamiento solar de agua utilizado en el Liceo Pablo Neruda de Arica.
- Diseño para la implementación de un sistema de energía solar térmica como alternativa de reemplazo a la fuente energética utilizada en el campamento CMCC.
- Método de ensayo para determinar la eficiencia de los colectores solares.
- Diseño de una planta de biogás orientada al sector industrial de la región de Arica y Parinacota.
- Simulación de un sistema transiente para calentamiento solar de agua en viviendas rurales del altiplano chileno utilizando Matlab-Simulink®.
- Diseño de un sistema de calentamiento solar de agua para edificios de departamentos.

9.1. Escuela Universitaria de Ingeniería Eléctrica-Electrónica

- Diseño de una central eléctrica fotovoltaica de gran escala.
- Diseño e implementación de un control integral de un módulo secador de frutas.
- Medidor de energía solar.
- Estudio de selección óptimo de tarifa eléctrica.
- Estudio de protecciones eléctricas.
- Varios estudios de diseño e implementación de sistemas de control automático, instrumentación y SCADA.

CURRICULUM VITAE

1. IDENTIFICACION

Razón social :Junta de Vigilancia del río Lluta y sus Tributarios.

Representante Legal

Titular: Eduardo Elesván Cortés-Monroy Portales

Representante Legal

(S) Conjunto, separado

e indistintamente: Gabriela Patricia Meza Hernández.

2. JURISDICCIÓN:

LEGAL: Administración, distribución y aprovechamiento de obras comunes del río principal, Lluta y sus ríos tributarios: Azufre, Colpitas, Caracarani, Allane, Cascachane, Cascavillane, Guancarane, Chuquiananta, Putre, Aroma y Socoroma, lo que incluye desde la cabecera de la cuenca hidrográfica del río Lluta (3500 kilómetros cuadrados; largo del río 147 kilómetros aproximadamente) es decir la Cordillera de Los Andes, hasta el Océano Pacífico (es decir, el humedal del río Lluta). Esto incluye la jurisdicción de 64 comunidades de aguas y 21 canales individuales.

Se rige por el Código de Aguas y los estatutos de la Institución, los cuales se encuentran establecidos en el Registro de propiedad de Aguas, del Conservador de Bienes Raíces de Arica, bajo el número 124, repertorio 1954 del año 2011, fojas 183 y siguientes.

ADMINISTRATIVA: Gestionar la función legal a través de proyectos de fortalecimiento de la institución, proyectos de mejoramiento de compuertas de los canales de riego que se encuentran bajo jurisdicción de la Junta de Vigilancia del río Lluta y sus Tributarios, elaboración giras tecnológicas, capacitaciones a sus socios y la ciudadanía, arriendo de maquinaria a sus socios para efecto de desarrollar la limpieza de sus canales y drenes.

FINANCIERA: Es una institución sin fines de lucro, cuyos ingresos se generan por la recaudación de los gastos ocasionados para efecto de la Mitación (riego por turnos), regulación

de compuertas matrices, es decir, cobro mensual por acción de agua.

Sus otros ingresos se derivan del arriendo de la retroexcavadora de la institución para los fines requeridos por los canalitas, todo aquello, para ser reinvertido en la misma institución para cumplir con los fines propuestos por la ley, o para el mejoramiento técnico de las compuertas de entrega matriz de los canales sometidos a su jurisdicción.

3. ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

- Capacitaciones a los usuarios y sociedad civil.
- Desarrollo de Proyectos de fortalecimiento Institucional a través del Proyecto PROGYSO del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), para ejecutar las giras tecnológicas a embalses: Junta de Vigilancia del río Elquí (Embalse Puclaro); Embalse La Paloma; Embalse Santa Juana; Embalse Recoleta (Progysos adjudicado año 2011).
Embalse Chacrillas (Junta de Vigilancia río Putaendo), adjudicado año 2013.
Desarrollo VIII Convención Nacional de Organizaciones de Agua, a través adjudicación PROGYSO INDAP, 2014.

Desarrollo VIII Convención Nacional de organizaciones de usuarios del agua, en conjunción con la Confederación de canalistas de Chile, a través del apoyo institucional de: Dirección General de Aguas, INDAP, CNR, SEEREMI DE AGRICULTURA.

Adjudicación de concursos CNR, mejoramiento de compuertas de entrega en los canales de entrega matriz.

Servicios de Tasación de derechos de aprovechamiento de aguas.

Estudios privados de asesoría técnica en relación a elaborar contrastes de información privada o pública de Estudios de Impacto Ambiental de proyecto que pretenda instalarse en la cuenca del río Lluta u otras de similares características. .

GABRIELA PATRICIA MEZA HERNÁNDEZ

Gerente General – Asesor Legal

Junta de Vigilancia río Lluta y sus Tributarios.

Representante Legal (S)

Licenciada en Ciencias Jurídicas

Universidad de Tarapacá

Anexo 5. Carta compromiso de cada integrante del equipo técnico



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
ARICA - CHILE



04/09/2014

Carta de compromiso

Yo, **Vitelio Goykovic Cortés**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Director** en el proyecto denominado **“VALIDACIÓN DEL SISTEMA VETIVER EN ZONAS ÁRIDAS PARA LA RECUPERACIÓN, REMEDIACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA”**, presentado a la Convocatoria **“Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014”**, de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando un total de **38,88 horas** por mes durante un total de **18**, servicio que tendrá un costo total de _____ valor que se desglosa en _____ como aporte FIA, _____ como aportes pecuniarios de la Contraparte y _____ como aportes no pecuniarios.



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
ARICA - CHILE



04/09/2014

Carta de compromiso

Yo, **Sandra Ugalde Smolcz**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Directora Alternativa** en el proyecto denominado “**VALIDACIÓN DEL SISTEMA VETIVER EN ZONAS ÁRIDAS PARA LA RECUPERACIÓN, REMEDIACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA**”, presentado a la **Convocatoria “Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014”**, de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando un total de **80 horas**, durante un total de 18 meses, servicio que tendrá un costo total de _____ valor que se desglosa en _____ como aporte FIA, \$ 0 como aportes pecuniarios de la Contraparte y _____ como aportes no pecuniarios.



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
ARICA - CHILE



04/09/2014

Carta de compromiso

Yo, **Katherine Yisel García Mamani**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Supervisión del pilotaje 2 y vivero** en el proyecto denominado **“VALIDACIÓN DEL SISTEMA VETIVER EN ZONAS ÁRIDAS PARA LA RECUPERACIÓN, REMEDIACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUELOS AGRÍCOLAS EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA”**, presentado a la Convocatoria **“Estudios y Proyectos de Innovación Agraria 2014”**, de la **Fundación para la Innovación Agraria**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando un total de **900 horas**, durante un total de 18 meses, servicio que tendrá un costo total de \$ valor que se desglosa en valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Anexo 6. Currículum Vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico

Presentar un currículum breve, **de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. La información contenida en cada currículum, deberá poner énfasis en los temas relacionados a la propuesta y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 10 años.

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre: Vitelio Felipe Goykovic Cortés

Institución de trabajo: Universidad de Tarapacá

ANTECEDENTES ACADÉMICOS O PROFESIONALES.

Título: Ingeniero Agrónomo

Grados académicos:

Magister. Universidad de Chile

Doctor. Universidad de Chile

CONSULTORÍAS.

Consultor técnico revista IDESIA

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS

Participación en 10 proyectos, últimamente en los proyectos:

MECESUP. UTA 1107. Implementación de la innovación curricular basada en competencias, desarrollando un sistema de homologación en base a sct en las áreas de manejo de suelos y riego en la carrera de agronomía de la UTA.

FIA. PYT-2012-0153. Aumento y disponibilidad en el uso de agua de riego a través del sistema Vetiver",

ACTIVIDADES DOCENTES.

Profesor desde el año 1999 a la fecha, en la Facultad de Cs. Agronómicas de las asignaturas: Fertilidad y Fertilizantes, Fitotecnia General, Introducción a las Cs. Agrarias, Relación Suelo Agua Planta, actualmente de la asignaturas de Desarrollo Rural y Agroecología.

ACTIVIDADES DE TITULACIÓN.

Profesor guía de 14 actividades de titulación

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS A CONGRESOS.

Presentación de 13 trabajos de investigación a Congresos Nacionales e Internacionales.

PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS PROFESIONALES EN REVISTAS INDEXADAS.

11 Artículos en revista IDESIA

1 Artículo en revista INTERCIENCIA

ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

Decano Facultad de Ciencias Agronómicas

NOMBRE: Sandra Ugalde Smolcz

IDIOMAS: Inglés y Portugués nivel nativo

INFORMATICA: Word, Excel, Power Point, SPSS

LOGROS: Formulación, Adjudicación y Dirección Técnica del proyecto FIA PYT 2012/0153, Apertura de la carrera de Ingeniería en Ejecución Agropecuaria en IP-UST sede Arica, 2011, mejoramiento del sistema de competencias en la carrera Técnico Agrícola, 2011, firma de convenio CONAF y Europlant CFT-UST 2010-2011, Arica. Capacitación en Entomología Agrícola para personal del SAG, 2011. Primera investigación en Chile sobre Biofumigación como alternativa al uso de Bromuro de Metilo, 2007. Beca Formación de Profesorado Universitario (FPU), Ministerio de Educación y Ciencias de España. Mejoras en el sistema de creación y divulgación de proyectos educativos y desarrollo rural de la Fundación MT, 1994-2000. Implementación de un sistema para reducción y manejo del estrés en la Policía Militar del Estado de Piauí y Centros Públicos de Acogida de Menores, Ministerio de Previsión Social, Brasil 1987-1988.

TRABAJO ACTUAL: A y C Tecnambiente Diseño de proyectos ambientales, 2010 a la fecha.

ESTUDIOS SUPERIORES:

Doctoranda de Biología Vegetal, Investigación en contaminación de suelos y fitorremediación, Depto. Medio Ambiente, Facultad Biología, Universidad de Barcelona, España 2008-actual

M.Sc. en Biología Vegetal, Universidad de Barcelona, España 2010

Ingeniería en Agronomía, Universidad de Tarapacá, Arica-Chile, 2002-2007

Licenciatura en Ciencias Agronómicas, UTA, Arica-Chile, 2002-2006

ESTUDIOS TECNICOS: Técnico en fitoterapia, Maharishi University of Management. Fairfield, Iowa-USA, 1985-1987

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Director Técnica Proyecto FIA PYT 2012/0153, Universidad de Tarapacá, Dic 2012 a Junio 2014

Jefe Carrera Técnico Agrícola, UST-Arica, 1 de Marzo, 2011 a 19 de Marzo 2012

Asistente de Investigación de Suelos, Departamento de Edafología, Área de Medio Ambiente, Facultad de Biología Vegetal, U de Barcelona, 2009-2010. Área de trabajo: manejo de contaminación de suelos por metales pesados y fitorremediación.

Asistente de Investigación de Fitopatología y Agroecología, Departamento de Recursos Ambientales, Facultad de Agronomía, Universidad de Tarapacá, desde Diciembre, 2006-Diciembre 2007.

Vice-Director Fundación MT, 1994-2000, Madrid-España

CIPLAN (Conselho Interdisciplinario de Planejamento dos Ministerios de Saude, Previcao Social, Trabalho e Educacao do Governo do Brasil),

PASASNTIAS Y CURSOS

MUM and Sustainable Coallition Corp., Pasantía en generación de ciudades sustentables, 12-23 sept, 2011. Fairfield, Iowa, USA

PMC Agrosol-Agencia de Desarrollo Región Arica y Parinacota, Curso Buenas Prácticas Agrícolas, Oct 2010, Arica

Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC, Centro de Ciencias Medio Ambientales, del 4 al 14 de febrero, 2006, Madrid-España.

Universidad de Almería, Departamento de Protección Vegetal, del 9 de enero al 1 de marzo, 2006 Almería-España

Granja biológica-biodinámica Rothenhausen, Manejo biodinámico en producción hortícola de invernadero: del 3 de marzo al 12 de abril, 2006, Lúbeck, Alemania

CIAL-CCO (Corporación de Investigación en Agricultura Alternativa- Certificadora Chile Orgánico. Evaluación de proyectos y certificación orgánica en la zona de Marchihue) del 10 de enero al 16 de febrero, 2005

Estancia en el Centro de Educación y Tecnología- CET, Control biológico de nemátodos en ganado, Colina, Santiago, Chile del 17-27 de febrero,

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Expositora “Congreso Internacional de Medio Ambiente”, Ilustre Municipalidad de Arica. Arica, Mayo 2010

Expositora “Congreso Sudamericano de Agronomía” Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba-Bolivia, 10-12 octubre, 2007

Expositora “54 Congreso Nacional de Agronomía” Sociedad Chilena de Agronomía, Arica-Chile, 24-26 septiembre, 2007

Expositora “Seminario internacional manejo de suelos y aguas en zonas áridas”, Sociedad Chilena de Ciencias del Suelo y Facultad de Ciencias Agronómicas, UTA, Arica- Chile, 28-30 de noviembre, 2006.

Publicaciones: International Conference. 100 Years Bulgarian Soil Science. 16-20 May 2011.

Mauricio Alejandro Bobadilla Durán

Antecedentes educacionales

Ingeniero comercial, titulado de la universidad de tarapaca en el año 2012.

Egresado Diplomado en preparación de proyecto en la universidad de tarapaca en el año 2012.

Antecedentes laborales

Me desempeño actualmente en la Universidad de Tarapacá, en la facultad de Agronomía en Campus Azapa. En la formulación y rendición financiera de proyectos tales como:

2010 a 2011 Desempeño con funciones de Formulador de proyectos, en la Dirección de estudios y proyectos, Universidad de Tarapacá como formulador de proyectos tales como:

Proyecto Aprobado denominado *“Especialización interactiva y práctica de los estudiantes de la carrera de agronomía de la Universidad de Tarapacá, para el mejoramiento del desempeño laboral en el área de riego y fertirrigación como eje principal de una agricultura sustentable”*, Mesesup UTA 1102

Proyecto Aprobado denominado *“Ecorresponsabilidad Agrícola en la producción de tomate en la XV región de Arica y Parinacota: Determinación de la huella de carbono”*, FIA formulación

Proyecto Aprobado denominado *“Selección de genotipos para el mejoramiento participativo del tomate “Poncho Negro”, selección local de la Provincia de Arica.”* FIA PYT-2010-0173, formulación y ejecutivo de rendiciones financieras.

Proyecto Aprobado denominado *“Identificación de variedades locales de hortalizas y tecnologías adecuadas para la producción de antioxidantes y pigmentos naturales en la región de Arica y Parinacota. Una alternativa de desarrollo agrícola.”* FIAPYT.2010-0174 formulación y ejecutivo financiero.

Proyecto Aprobado denominado *“Desarrollo e implementación de un innovador paquete tecnológico para la producción de hortalizas que de sustentabilidad al acuífero del río san José, región de Arica y Parinacota.”*, Fondef D10R1026

Proyecto Aprobado denominado *“Inserción de capital humano avanzado en el manejo del recurso hídrico para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de pregrado, fortalecimiento de las capacidades de investigación y desarrollo en riego para zonas áridas del norte de Chile”*, estadías cortas MEC-CONICYT.

Proyecto Aprobado denominado *“Creación del centro de salinidad agrícola internacional, con el apoyo de la universidad de California, Davis, usa (UC. Davis)”*, FIC- R 2011 Código P-88 , formulación y ejecutivo de rendiciones financieras.

Proyecto Aprobado denominado *“Evaluación de los granados locales de la xv región de Arica y Parinacota y su producción de moléculas biológicamente activas (antioxidantes) para la salud humana. Una alternativa productiva innovadora para la región”*, del FIC- R 2011 Formulación, sin financiamiento.

Proyecto denominado *“Sistema para conservar libros y publicaciones del ayer”*, financiamiento Ley Valdés para la Universidad de Tarapacá. Año 2011.

Proyecto *“Convenio de desempeño para la formación inicial de profesores”* del ministerio de Educación. Año 2011.

Proyecto *“Explora Conicyt”* año 2010, Financiado.

Formulación de proyectos para organizaciones sociales tales como:

Proyecto denominado *“Olimpiadas de matemática”* 2011 Financiado.

Proyecto denominado *“Remodelación de alcantarillado y baños públicos”* del Fondo de desarrollo social Presidente de la República en Marzo del 2013.

Proyecto denominado *“Implementación Deportiva para la Escuela D-4 república de Israel de Arica”* al Fondo del FNDR 2% de deporte en Marzo 2013.

Proyecto denominado *“Implementación deportiva para escuela de futbol Múnich”* al FNDR 2% deporte.

Proyecto denominado *“Premiación e Implementación deportiva Para la asociación de futbol local Morro de Arica”*, FNDR 2% del deporte para la Asociación Morro de Arica. Financiado año 2012.

Administrador financiero de proyectos

2013 proyecto *“Aumento y disponibilidad de la eficiencia en el uso del agua de riego a través de la adaptación del Sistema Vetiver para potenciar la agricultura sustentable en la región de Arica y Parinacota.”* de la Universidad de Tarapacá, ejecutivo de rendiciones financieras.

2011al 2013 -Proyecto *“Revalorización y protección del maíz lluteño”*INNOVA CHILE - CORFO código 09CN14-5877, ejecutivo de rendiciones financieras.

2012- 2013 Fondef*“Desarrollo e implementación de un innovador paquete tecnológico para la producción de hortalizas que de sustentabilidad al acuífero del río san José, región de Arica y Parinacota.”* D10R1026 de la Facultad de Ciencias Agronómicas, campus Azapa de la Universidad de Tarapacá, ejecutivo de rendiciones financieras.

Proyecto MEC *“Inserción de capital humano avanzado en el manejo del recurso hídrico para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de pregrado, fortalecimiento de las capacidades de investigación y desarrollo en riego para zonas áridas del norte de Chile”*de estadías cortas de la facultad de ciencias agronómicas, campus Azapa de la universidad de Tarapacá.Ejecutivo de rendiciones financieras.

Proyecto IEI 7239 de agrícola Tarapacá limitada proyecto,ejecutivo de rendiciones financiero.

Proyecto 03.PMA de innova chile, ejecutivo de rendiciones financieras.

Proyecto IEI 7054 de QuiBorax S.A Innova chile –CORFO, ejecutivo de rendiciones financieros.

Proyecto 22 de producción de olivas orgánicas de Azapa innova chile- CORFO, ejecutivo de rendiciones financieros.

Proyecto GEM financiado por Innova Chile-CORFO, ejecutivo de rendiciones financieros.

Proyecto Mesesup uta 1102 *“Especialización interactiva y práctica de los estudiantes de la carrera de agronomía de la universidad de Tarapacá, para el mejoramiento del desempeño laboral en el área de riego y fertirrigación como eje principal de una agricultura sustentable”*ejecutivo de rendiciones financieros. (2011-2013)

Proyecto Aprobado denominado *“Selección de genotipos para el mejoramiento participativo del tomate “Poncho Negro”, selección local de la Provincia de Arica”*, FIA PYT-2010-0173, formulación y ejecutivo de rendiciones financieras.

Proyecto Aprobado denominado *“Identificación de variedades locales de hortalizas y tecnologías adecuadas para la producción de antioxidantes y pigmentos naturales en la región de Arica y Parinacota. Una alternativa de desarrollo agrícola”*, FIA PYT.2010-0174 formulación y ejecutivo financiero.

KATHERINE YISEL GARCIA MAMANI

Antecedentes académicos

Estudios superiores: ingeniería en ejecución agropecuaria I.P santo tomas cursando a la fecha.

Estudios superiores: Técnico agrícola nivel superior C.F.T. Santo Tomas año de egreso 2012.

Enseñanza media: Técnico agrícola Liceo valle de Codpa región xv Arica año de egreso 2007.

Otras capacitaciones

Otros cursos: Preparación y evaluación de proyecto instituto secam (sence 2012).

Capacitación: Manejo de productos fitosanitarios agrícolas AFIPA 2013

Asistente de operaciones agrícolas para cultivo en invernadero codesser (sence 2013).

Experiencia laboral:

- **Facultad de agronomía universidad de Tarapacá km 12 y valle de Lluta km 38 1/2** fecha: enero 2014 a junio de 2014.

-Cargo: MANTENIMIENTO DE CULTIVOS DE LECHUGA, MELON, MAIZ Y AJI PROY. FIA PYT-2012-0153.

- **Facultad de agronomía de la universidad de Tarapacá** km. 12 del valle de azapa. fecha: noviembre 2010 – a la fecha

-Cargo: Encargada de vivero.

-Labores: propagación de plantas ornamentales, frutales, en general.

- **Semilleras pionner** km. 7 alto Ramírez valle de azapa. fecha: marzo 2010 – noviembre 2010

-Labores: Rescate de embriones en laboratorio.

- **Agrícola tamarugo Rucaray** III región Vallenar packing tamarugo. Temporadas de verano desde 2010 – 2008

-Labore: Control de calidad. Embaladora de uva, peso fijo, cosecha directa en terreno para pasas.

- **Semilleras maraseed** km.24 del valle de azapa. Temporadas de producción mayo – octubre 2008 – 2009.

-Labores: hibridación de cultivos de pimentón, pepino, labore en cultivo de lechuga. Etc.

- **Agrícola amolanas** III región de Copiapó. Sector amolanas, temporada de producción noviembre – febrero 2008 – 2009.

-labores: ayudante en control de calidad, embaladora peso fijo. En uva de mesa para exportación.

MIGUEL ALBERTO ROJAS MORALES

Antecedentes académicos

Estudios superiores: ingeniería en ejecución agropecuaria I.P santo tomas cursando a la fecha.

Estudios superiores: Técnico agrícola nivel superior C.F.T. Santo Tomas año de egreso 2012.

Otras capacitaciones

Otros cursos: Preparación y evaluación de proyecto instituto secam (sence 2012).

Capacitación: Manejo de productos fitosanitarios agrícolas AFIPA 2013

Asistente de operaciones agrícolas para cultivo en invernadero codesser (sence 2013).

Experiencia laboral:

- **Facultad de agronomía universidad de Tarapacá km 12 y valle de Lluta km 38½** fecha: enero 2014 a junio de 2014.

-Cargo: LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LECHUGA, MELÓN, MAÍZ Y AJÍ, PROY. FIA PYT-2012-0153.

- **Facultad de agronomía de la universidad de Tarapacá** km. 12 del valle de azapa. fecha: abril del 2011 – a la fecha

-Cargo: labores agrícolas

-Labores: propagación de plantas ornamentales, frutales, en general.

- **Semilleras pionner** km. 7 alto Ramírez valle de azapa. fecha: marzo 2010 – agosto 2010

-Labores: Rescate de embriones en laboratorio.

- **Agrícola tamarugo Rucaray** III región Vallenar packing tamarugo. Temporadas de verano desde 2010 – 2008

-Labore: Cosecha directa en terreno para pasas.

- **Semilleras maraseed** km.24 del valle de azapa. Temporadas de producción mayo – octubre 2009

-Labores: hibridación de cultivos de pimentón, pepino, labore en cultivo de lechuga. Etc.

- **Agrícola amolanas** III región de Copiapó. Sector amolanas, temporada de producción noviembre – febrero 2007 – 2009.

-labores: Cosecha en terreno de uva de mesa para exportación.

CURRICULUM VITAE

1. IDENTIFICACION

Razón social :Junta de Vigilancia del río Lluta y sus Tributarios.

Representante Legal

Titular: Eduardo Elesván Cortés-Monroy Portales

Representante Legal

(S) Conjunto, separado

e indistintamente: Gabriela Patricia Meza Hernández.

2. JURISDICCION:

LEGAL: Administración, distribución y aprovechamiento de obras comunes del río principal, Lluta y sus ríos tributarios: Azufre, Colpitas, Caracarani, Allane, Cascachane, Cascavillane, Guancarane, Chuquiananta, Putre, Aroma y Socoroma, lo que incluye desde la cabecera de la cuenca hidrográfica del río Lluta (3500 kilómetros cuadrados; largo del río 147 kilómetros aproximadamente) es decir la Cordillera de Los Andes, hasta el Océano Pacífico (es decir, el humedal del río Lluta). Esto incluye la jurisdicción de 64 comunidades de aguas y 21 canales individuales.

Se rige por el Código de Aguas y los estatutos de la Institución, los cuales se encuentran establecidos en el Registro de propiedad de Aguas, del Conservador de Bienes Raíces de Arica, bajo el número 124, repertorio 1954 del año 2011, fojas 183 y siguientes.

ADMINISTRATIVA: Gestionar la función legal a través de proyectos de fortalecimiento de la institución, proyectos de mejoramiento de compuertas de los canales de riego que se encuentran bajo jurisdicción de la Junta de Vigilancia del río Lluta y sus Tributarios, elaboración giras tecnológicas, capacitaciones a sus socios y la ciudadanía, arriendo de maquinaria a sus socios para efecto de desarrollar la limpieza de sus canales y drenes.

FINANCIERA: Es una institución sin fines de lucro, cuyos ingresos se generan por la recaudación de los gastos ocasionados para efecto de la Mitación (riego por turnos), regulación

de compuertas matrices, es decir, cobro mensual por acción de agua.

Sus otros ingresos se derivan del arriendo de la retroexcavadora de la institución para los fines requeridos por los canalitas, todo aquello, para ser reinvertido en la misma institución para cumplir con los fines propuestos por la ley, o para el mejoramiento técnico de las compuertas de entrega matriz de los canales sometidos a su jurisdicción.

3. ACTIVIDADES DE DESARROLLO:

- Capacitaciones a los usuarios y sociedad civil.
- Desarrollo de Proyectos de fortalecimiento Institucional a través del Proyecto PROGYSO del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), para ejecutar las giras tecnológicas a embalses: Junta de Vigilancia del río Elquí (Embalse Puclaro); Embalse La Paloma; Embalse Santa Juana; Embalse Recoleta (Progyso adjudicado año 2011).
Embalse Chacrillas (Junta de Vigilancia río Putaendo), adjudicado año 2013.
Desarrollo VIII Convención Nacional de Organizaciones de Agua, a través adjudicación PROGYSO INDAP, 2014.

Desarrollo VIII Convención Nacional de organizaciones de usuarios del agua, en conjunción con la Confederación de canalistas de Chile, a través del apoyo institucional de: Dirección General de Aguas, INDAP, CNR, SEEREMI DE AGRICULTURA.

Adjudicación de concursos CNR, mejoramiento de compuertas de entrega en los canales de entrega matriz.

Servicios de Tasación de derechos de aprovechamiento de aguas.

Estudios privados de asesoría técnica en relación a elaborar contrastes de información privada o pública de Estudios de Impacto Ambiental de proyecto que pretenda instalarse en la cuenca del río Lluta u otras de similares características. .

Junta de Vigilancia río Lluta y sus Tributarios.

Representante Legal (S)

Licenciada en Ciencias Jurídicas

Universidad de Tarapacá

Anexo 7. Carta de compromisos involucrados en la propuesta para establecer convenios generales de colaboración.

Anexo 8. Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	VITELIO GOYKOVIC CORTÉS
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Tarapacá
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Nombre completo	SANDRA UGALDE SMOLCZ
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Consultor independiente
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	femenino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Nombre completo	MAURICIO BOBADILLA
RUT	
Profesión	Ingeniero comercial
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Tarapacá
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Nombre completo	Katherine Yisel García Mamani
RUT	
Profesión	Técnico agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Tarapacá
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	femenino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Nombre completo	Miguel Alberto Rojas Morales
RUT	
Profesión	Técnico Agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Tarapacá
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	