

CONVOCATORIA REGIONAL

PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA REGIÓN DE LOS LAGOS

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Modelo geoespacial para el monitoreo de praderas basado en información satelital (Geoprads)
Ejecutor:	Universidad de Chile, Estación Experimental OROMO
Código:	PYT-2016-0265
Fecha:	06 de abril 2016

Firma por Fundación para la Innovación Agraria

Conforme con Plan Operativo
Firma por Ejecutor
(Representante Legal o Coordinador Principal)

OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	25 ABR 2016
Hora	14:25
Nº Ingreso	2002.3



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto	3
2. Costos totales consolidados	15
3. Anexos	18
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	26

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Objetivos del proyecto

1.1.1. Objetivo general¹

Generar un modelo geoespacial para la entrega de mapas de variables biofísicas claves en el monitoreo de las praderas de la Región de Los Lagos

1.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Desarrollar y aplicar un algoritmo geoespacial a escala predial basado en información satelital para el monitoreo del crecimiento de praderas.
2	Implementar un sistema Geoportal y App Smartphone para la entrega rápida, fácil y eficiente de la información relacionada al estado de las praderas de la Región de Los Lagos basado en información satelital.
3	Evaluar la productividad generada por una pradera mediante el sistema Geopradas en relación a situación sin proyecto.
4	
5	

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 uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

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

Nº OE	Nº 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	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Probabilidad de acierto del modelo				Mayo 2017
2	1	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Descarga de datos desde Geoportal				Marzo 2018
3	1	Evaluación Económica en la productividad primaria con y sin Geoprads	Materia seca por carga animal				Marzo 2018

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.

1.3. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁰	Resultado Esperado ¹¹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Generación de mapas de productividad, temperatura de superficie y humedad de suelo	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Septiembre 2017
Utilización del Sistema Geoprads por parte de los Usuarios	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Marzo 2018
Materia seca por carga Animal	Evaluación Económica en la productividad primaria con y sin Geoprads	Marzo 2018

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.

- 1.4. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto. (Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1:

El objetivo 1 de este proyecto consiste en diseñar y aplicar un modelo geoespacial, con el fin de poder monitorear las praderas a escala regional. Para la realización de este modelo, se utilizarán los datos de productividad primaria (*GPP*) entregados por el sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), específicamente el producto MOD17. Esta información consiste en *GPP* estimada cada 8 días y con una resolución espacial de 1 x 1 km (Zhao et al., 2005). Este producto ha sido utilizado en diversos usos tanto a escala global como regional para el monitoreo de diferentes ecosistemas (Sjöström et al., 2013; Li et al., 2013; Gao et al., 2014) pero todavía no ha sido implementado en Chile, presentando una gran oportunidad para innovar en el monitoreo de praderas productivas. Con el objetivo de entregar datos a escala predial (100 x 100 m), se desarrollará y aplicará un modelo geoespacial que combine los datos de *GPP* entregados por MOD17 con información entregada por los sensores de la serie Landsat a través del Índice de la Diferencia Normalizada de Vegetación (NDVI). Este sensor, permite obtener imágenes de 30 x 30 m desde el rango visible hasta el infrarrojo térmico. Los datos entregados por Landsat complementarán la información de *GPP* proveniente de los datos MOD17 a partir de un *downscaling* espacio temporal expresado en un factor anual climático según la ecuación (1).

$$F(16 \text{ días}) = \frac{(GPP_{1000 \times 1000m})_{100 \times 100m}}{C (NDVI_{30 \times 30m})_{100 \times 100m}} \quad (1)$$

Donde *GPP* es la productividad primaria (kg Ms, ha), NDVI es adimensional y *C* es un factor de ajuste en (Kg MS ha). Tanto las imágenes de *GPP* y NDVI serán interpoladas espacialmente a 100 x 100 para poder ser consistentes con la resolución espacial. Esta función provendrá de la serie histórica de datos (2002 – 2015) la cual tendrá una forma sinusoidal anual correspondiente a la fase fenológica de las praderas y se podrá simular mediante métodos de interpolación segmentaria, con el fin de mejorar la resolución temporal cada 8 días mediante el uso de la ecuación (2).

$$Factor(8 \text{ días}) = f(F(16 \text{ días}), t) \quad (2)$$

Donde *f* es una función sinusoidal y *t* es el tiempo. Este factor se utilizará para ponderar la razón entre los valores *GPP* y NDVI entregados por el satélite para los años actuales y futuro y expresado en la ecuación ecuación (3).

$$GPP_{100 \times 100m/8 \text{ días}} = \frac{GPP_{8 \text{ días}/100 \times 100m}}{NDVI_{16 \text{ días}/100 \times 100m}} Factor + Derror \quad (3)$$

Donde *GPP* (100 x 100/ 8 días) será el resultado inicial del modelo geoespacial y *Derror* será un factor de incertidumbre asociado a la estimación de la productividad primaria el cual se calculará mediante el análisis de series históricas de los productos MOD17 y landsat en relación a los valores in-situ de crecimiento de praderas entregados por Prolesur (http://www.prolesur.cl/custom/mapa_praderas2.html)

Como un complemento a este tipo de análisis, se estimarán las temperaturas de la superficie (LST) y humedad del suelo. La LST cada 8 días a partir de los datos térmicos entregados por los sensores Landsat 7 y 8. Para el caso del sensor Landsat-7, se utilizará la metodología de Sobrino et al (2004) y en el caso de Landsat-8 se aplicará el método propuesto por Jiménez-Muñoz et al (2014). En ambos casos, los parámetros atmosféricos serán derivados de la base de datos desarrollada por Mattar et al (2015). Finalmente, con el objetivo de entregar mapas de humedad del suelo (SM), se aplicará el método de Piles et al (2011) a los datos entregados por el sensor *Soil Moisture Ocean Salinity* (SMOS) (Kerr et al., 2012) y los datos de temperatura de superficie y NDVI derivados desde el sensor Landsat.

Finalmente, se obtendrán tres grandes grupos de mapas resumidos en:

- Mapas de productividad primaria cada 8 días y neta anual histórica presente a una resolución espacial de 100 x 100 m.
- Mapas de temperatura de la superficie cada 8 días a una resolución espacial de 100 x 100 m
- Mapas de humedad de la superficie cada 8 días a una resolución espacial de 100 x 100 m

Para evaluar las incertidumbres de estos mapas y poder realizar mejoras continuas, se utilizarán los datos de la estación experimental Oromo, la cual ya está siendo utilizada para calibrar y validar sensores remotos (Mattar et al., 2014). No obstante, la estación del centro experimental Oromo está instalada en un suelo tipo Trumao, por lo tanto es necesario complementar esta información mediante una nueva estación que será instalada en un predio a definir con la entidad asociada y que debe corresponder a un suelo Nadis con el fin de monitorear una pradera con condiciones edafoclimáticas diferentes. Se incorporarán a los datos mencionados anteriormente históricos de productividad de praderas adquiridos por la entidad asociada y datos recientes adquiridos en conjunto entre la entidad postulante y asociada. También se espera continuar la recopilación de estos datos in-situ durante los primeros 18 meses de este proyecto. Las mediciones de incertidumbre estarán calculadas mediante los estadísticos RMSE mostrados en la siguiente ecuación (4)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{obs_i} - y_{est_i})^2} \quad (4)$$

Donde *yobs* es la muestra in-situ y *yest* es la muestra estimada mediante satélites. Las muestras recolectadas de terreno serán analizadas en laboratorios para obtener los resultados del análisis vía NIRS relacionado con el contenido nutricional de la pradera así como la materia seca. Durante esta fase, también se comprende la instalación de dos jaulas de exclusión, una en la estación Oromo y otra en la estación instalada durante este proyecto con el fin de aumentar la red de datos in-situ para el monitoreo de praderas de la Región de Los Lagos. Información adicional en Carta N°2.

Método objetivo 2:

El objetivo 2 utilizará toda la información generada en el objetivo 1, donde se adaptarán los mapas en bases de datos vinculantes, operativos y de fácil acceso remoto. Las bases de datos obtenidas para GPP(histórica), GPP(8días), LST y SM, se almacenarán de manera dinámica en los servidores del Laboratorio para el Análisis de la Biósfera (LAB) perteneciente a la entidad postulante. Este laboratorio cuenta con un servidor de datos orientado a la entrega de información vía Geoportal. Para el desarrollo de este proyecto, se diseñará un geoportal donde se visualizarán todos los mapas generados sobre la Región de Los Lagos. Al mismo tiempo, se presentarán los datos del año consultado y su relación con el histórico. Esto se realizará mediante una interfaz gráfica adaptada para el procesamiento web de imágenes satelitales en plataformas de geoportal. Adicionalmente, este geoportal será desarrollado mediante el uso de bases de datos vinculantes del tipo SQL, donde el/los usuarios podrán ingresar una dirección y/o coordenada geográfica y obtendrán un informe cada 8 días, enviado a correo electrónico, con los resultados de GPP, LST y SM. Sin embargo, como el objetivo de este proyecto es generar una gran difusión de los resultados y debido a que los potenciales usuarios no necesariamente cuentan con internet, también se enviará un reporte cada 8 días vía SMS a los números celulares de los usuarios inscritos. Estos usuarios se podrán inscribir personalmente, de manera gratuita, libre y fácil en la página web y/o en alguna de las jornadas de difusión. Finalmente, se desarrollará una aplicación para *Smartphone*, utilizando softwares de libre acceso, la cual estará conectada con el servidor y podrá desplegar la información del geoportal en un interfaz que el usuario podrá adaptar según sus intereses, registrando varias localidades, gráficos temporales, indicadores de crecimiento, entre otras. El sistema geoportal quedará automatizado para que la aplicación GEOPRADS funcione de manera autónoma e independiente asegurando la continuidad y el funcionamiento de esta una vez terminado el periodo del proyecto. La automatización comprenderá la descarga y procesamiento de imágenes satelitales, la integración con los datos enviados desde las estaciones remotas mediante sistemas telemetría y la entrega de información mediante mails y la aplicación para *Smartphone*. Es importante destacar que una vez finalizado el proyecto, el servicio SMS quedará habilitado según la disponibilidad de la entidad asociada. Sin embargo, en las sesiones de capacitación que se realizarán durante este proyecto, se potenciará el uso de tecnologías optativas al SMS como la página web, el uso del informe vía mails y la aplicación de *Smartphone*.

Objetivo Específico 3

Para el objetivo 3 se realizará una evaluación económica teórica considerando una situación con proyecto (utilización de sistema Geoprads) y una situación sin proyecto. En esta evaluación se estudiarán diversos parámetros claves en la producción lechera como la materia seca por carga animal, la producción lechera por hectárea, el costo de alimentación del animal (crecimiento de praderas natural versus pradera con riego) así como el costo de la aplicación de riego basado en la herramienta Geoprads, la cual puede generar alertas de sequía basado en la estimación de la humedad del suelo. Del mismo modo, se cuantificarán los gastos de las posibles aplicaciones de riego en relación a una drástica disminución de la humedad del suelo y la aplicación de secuencia de pastoreo solo comparables en los 25 sitios que Prolesur proveerá con sus respectivos límites en cartografía shape. Esta evaluación solo será un



indicador de la potencialidad de Geoprads y se evaluará en términos relativos al horizonte temporal del proyecto.

1.5. Actividades: Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Compra de materiales necesarios para la instalación de la estación
2	1	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Seminario inicial
1	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Instalación Estación
1	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Descarga de datos Satelitales
1	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Procesamiento de datos Satelitales e in-situ (estación y praderas)

2	1	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Elaboración Geoportal y configuración de app para móviles
2	1	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Primera entrega resultados parciales
2	1	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Seminario capacitación Geoportal, SMS y app para móviles
1	2	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Toma de datos en predios
1	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Análisis químico de datos
1	1	Generación de mapas de productividad primaria, temperatura de superficie y humedad, cada 8 días y a escala predial validados	Procesamiento de datos
1	2	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Feria SAGO-FISUR

1	2	Descarga de datos por parte de usuarios (UD)	Segunda entrega resultados parciales
2	2	Aumento en la producción de biomasa seca de praderas	Encuesta evaluación uso Geopotal, SMS y app para móviles
2	2	Aumento en la producción de biomasa seca de praderas	Seminario final
3	1	Evaluación Económica en la productividad primaria con y sin Geoprads	Seminario final

1.6. 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 2016/2017											
			Trimestre											
			Mar-May			Jun-Ago			Sep-Nov			Dic-Feb		
1	1	Compra de materiales necesarios para la instalación de la estación		X										
2	1	Seminario inicial		X										
1	1	Instalación Estación			X									

1	1	Descarga de datos Satelitales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	Procesamiento de datos Satelitales e in-situ (estación y praderas)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1	Elaboración Geoportal y configuración de app para móviles					X	X	X	X				
1	1	Primera entrega resultados parciales									X			
2	1	Seminario capacitación Geoportal e introducción al uso de SMS y app para móviles										X		
1	1	Toma de datos en predios				X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	Análisis químico de datos				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017/2018											
			Trimestre											
			Mar-May			Jun-Ago			Sep-Nov			Dic-Feb		
1	1	Toma de datos en predios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	Análisis químico de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	Procesamiento de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1	Seminario capacitación Geoportal y retroalimentación en el uso de SMS y app para móviles						X						
2	1	Feria SAGO-FISUR							X					
1	2	Segunda entrega resultados parciales					X							
2	2	Encuesta evaluación uso Geopotal, SMS y app para móviles										X	X	X

3	1	Evaluación Económica con y sin proyecto	X											
2	2	Seminario final	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.7. Actividades de difusión programadas:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
	A definir	Seminario inicial	30	Grandes, medianos y pequeños agricultores interesados en mejorar la tasa de crecimiento de sus praderas	Difusión radial, asociación de productores lecheros, web.
	A definir	Seminario capacitación Geoportal e introducción al uso de SMS y app para móviles	30	Grandes, medianos y pequeños agricultores interesados en tener acceso a los datos producidos por Geoprads	Difusión radial, asociación de productores lecheros, web.
	A definir	Seminario capacitación Geoportal y retroalimentación en el uso de SMS y app para móviles	30	Grandes, medianos y pequeños agricultores interesados en tener acceso a los datos producidos por Geoprads	Difusión radial, asociación de productores lecheros, web.
		Feria SAGO-FISUR	40.000	Grandes, medianos y pequeños agricultores, proveedores de insumos, distribuidores y prestadores de servicios del agro.	Difusión radial, asociación de productores lecheros, web..
	A definir	Seminario final	30	Grandes, medianos y pequeños agricultores interesados en mejorar la tasa de crecimiento de sus praderas	Difusión radial, asociación de productores lecheros, web.

2. Costos totales consolidados

2.1. Estructura de financiamiento.

		Monto (\$)	%
FIA	Ejecutor		
	Asociado(s)		
	Total FIA		
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			

2.2. Costos totales consolidados.

Ítem	Sub Ítem	Total (\$)	Aporte FIA (\$)			Aporte contraparte (\$)		
			Ejecutor	Asociado(s)	Total	Pecuniario	No Pecuniario	Total
Recursos humanos	Cristian Mattar B.							
	Humberto González							
	Mario Wulf							
	Equipo Técnico: Dager Borvarán							
	Equipo Técnico: María Cristina Guzmán							
	Equipo Técnico: Luis Olivera							
	Equipo Técnico							
	Monto genérico (profesionales por definir)							
	Profesional de apoyo y técnico							
	Mano de obra							
Equipamiento								
Infraestructura (menor)								
Viáticos y movilización								
Materiales e insumos								

Ítem	Sub Ítem	Total (\$)	Aporte FIA (\$)			Aporte contraparte (\$)		
			Ejecutor	Asociado(s)	Total	Pecuniario	No Pecuniario	Total
	Servicios de terceros							
	Difusión							
	Capacitación							
	Gastos generales							
	Gastos de administración							
	Imprevistos							
	Total							

Conforme con Costos Totales Consolidados
Firma por Ejecutor
(Representante legal o Coordinador Principal)

3. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Estación experimental OROMO, Universidad de Chile.	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	X
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Silvia Núñez Vergara	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Bioquímico	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrectora de Investigación y Desarrollo (S)	
Firma representante legal		



Anexo 2. Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Prolesur	
Giro / Actividad	Procesamiento de Leche	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Juan Carlos Petersen W.	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente	
Firma representante legal		



Anexo 3. 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	Cristian Mattar Bader
RUT	
Profesión	Ing. Recursos Naturales Renovables, MSc. Y Dr. Física de la Tierra y Termodinámica
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas, Estación Experimental Oromo
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor asistente
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Humberto González Verdugo
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, MSc.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas, Estación Experimental Oromo
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor asistente, director de la Estación Experimental Oromo
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Mario Wulf
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, MSc.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Prolesur
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Jefe de la Unidad de Estudios Agrícolas
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Dager Borvarán Baez
RUT	
Profesión	Ing. Recursos Naturales Renovables
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas, Estación Experimental Oromo
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Ingeniero especialista en configuración de estaciones meteorológicas
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	María Cristina Guzmán
RUT	
Profesión	Ing. Recursos Naturales Renovables
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas, Estación Experimental Oromo
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Administrador de proyectos
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Luis Olivera Guerra
RUT	
Profesión	Ing. Recursos Naturales Renovables.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas, Estación Experimental Oromo
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Especialista en modelación geo espacial de variables físicas
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

II. Detalle administrativo (Completado por FIA)

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

- Período de ejecución.

Período ejecución	
Fecha inicio:	01 de abril 2016
Fecha término:	31 de marzo 2018
Duración (meses)	24 meses

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma de Contrato		
2	17/10/2016	Aprobación Informes Técnico y Financiero N°1		
3	14/02/2017	Aprobación Informes Técnico y Financiero N°2		
4	23/06/2017	Aprobación Informes Técnico y Financiero N°3		
5	18/10/2017	Aprobación Informes Técnico y Financiero N°4		
6	16/02/2018	Aprobación Informes Técnico y Financiero N°5		
7	03/07/2018	Aprobación Informes Técnico y Financiero Finales	hasta	
Total				

(*) El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte

- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	10/08/2016
Informe Técnico de Avance 2:	13/12/2016
Informe Técnico de Avance 3:	12/04/2017
Informe Técnico de Avance 4:	10/08/2017
Informe Técnico de Avance 5:	13/12/2017

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	10/08/2016
Informe Financiero de Avance 2:	13/12/2016
Informe Financiero de Avance 3:	12/04/2017
Informe Financiero de Avance 4:	10/08/2017
Informe Financiero de Avance 5:	13/12/2017

Informe Técnico Final:	11/04/2018
Informe Financiero Final:	11/04/2018

Informes de Síntesis de Avances	
Síntesis de Avance 1:	10/08/2016
Síntesis de Avance 2:	13/12/2016
Síntesis de Avance 3:	12/04/2017
Síntesis de Avance 4:	10/08/2017
Síntesis de Avance 5:	13/12/2017
Síntesis de Avance 6:	11/04/2018

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

Conforme con Detalle Administrativo
Firma por Ejecutor
(Representante legal o Coordinador Principal)