

CONCURSO NACIONAL

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2014-2015

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Agregación de valor al sistema de alerta de tizón tardío incorporando el pronóstico meteorológico y la interpolación espacial de los datos.
Ejecutor:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Código:	PYT-2015-0094
Fecha:	04 de junio del 2015



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto.....	3
2. Costos totales consolidados	16
3. Anexos	19
II. Detalle administrativo	34

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Objetivos del proyecto

1.1.1. Objetivo general¹

Aumentar la eficiencia de control de tizón tardío mediante el mejoramiento de la resolución espacial y temporal del Sistema de Alerta Temprana de Tizón Tardío.

1.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Validar metodologías de interpolación espacial de las variables meteorológicas para generar mapas de riesgo diario de tizón tardío.
2	Validar el uso del pronóstico meteorológico de tres días en el modelo de alerta de tizón tardío para aumentar la eficiencia del control químico
3	Implementar y difundir la interpolación espacial y el uso del pronóstico meteorológico en el Sistema de Alerta Temprana de Tizón Tardío

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	Método de interpolación espacial de temperatura validado	Bondad del ajuste del método	$R^2 > 70\%$; Raíz cuadrada del Error medio normalizado (NRSME) $< 20\%$	No existe	1 método validado	Marzo 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.

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	2	Método de interpolación espacial de precipitación validado	Bondad del ajuste del método	$R^2 > 70\%$; Raíz cuadrada del Error medio normalizado (NRSME) $< 20\%$	No existe	1 método validado	Marzo 2015
1	3	Método de interpolación espacial de humedad relativa validado	Bondad del ajuste del método	$R^2 > 70\%$; Raíz cuadrada del Error medio normalizado (NRSME) $< 20\%$	No existe	1 método validado	Marzo 2015
1	4	Mapas diarios de riesgo de Tizón Tardío	Bondad del ajuste de los mapas diarios de riesgo	$R^2 > 70\%$; Raíz cuadrada del Error medio normalizado $< 20\%$	No existe	Modelo de Tizón tardío interpolado en base a datos meteorológicos	Mayo 2016
2	1	Uso del pronóstico meteorológico validado	Bondad del ajuste	$R^2 > 70\%$; Raíz cuadrada del Error medio normalizado $< 20\%$	No existe	Uso del Pronóstico de 24, 48 y 72 horas validado.	Enero 2016
2	2	Eficiencia de las aplicaciones	Curva de avance de la enfermedad	Área bajo la curva de progreso de la enfermedad	6 aplicaciones realizadas	4 aplicaciones realizadas	Julio 2016 Julio 2017
3	1	Metodologías de interpolación de alerta de tizón tardío implementada	Mapas de riesgo diario	Sistema de Cartografía digital diaria y de la temporada implementada	0	Numero cartografías digitales diarias 1 Cartografía por temporada	Mayo 2017
3	2	Alerta de tizón tardío con pronóstico de 3 días implementado	Alerta futura de tizón tardío	Alerta con pronóstico meteorológico implementado	0	Pronóstico de 24, 48 y 72 horas	Mayo 2017

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
3	3	Actividades de difusión realizadas	Difusión del proyecto	(Actividad realizada/actividad programada)*100	0	100%	Mayo 2017
3	4	Incremento número de usuarios	Aumento en la cobertura de sistema de alerta	Número de usuarios	1.600	3.000	Mayo 2017
3	5	Encuesta a usuarios del sistema	Evaluación de impacto	Usuarios encuestados	0	Muestra estadística de acuerdo al universo de usuarios	Abril 2017

1.3. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁰	Resultado Esperado ¹¹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Validación de método de interpolación	Método de interpolación con buen ajuste de las estimaciones	Mayo 2016
Validación de uso del pronóstico meteorológico	Bondad del ajuste la alerta con pronóstico meteorológico y alerta con datos pronosticados	Mayo 2016
Método implementado en sistema de alerta temprana	Metodologías de interpolación implementadas	Noviembre 2017
Método implementado en sistema de alerta temprana	Uso del pronóstico meteorológico implementado	Noviembre 2017

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).

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.

Método objetivo 1: Validar metodologías de interpolación espacial de las variables meteorológicas para generar mapas de riesgo diario de tizón tardío.

El modelo de tizón tardío utilizado por el sistema de alerta de tizón tardío se denomina BLITECAST, y es de amplio uso en EEUU y Canadá. Las variables meteorológicas utilizadas por este modelo son la temperatura ambiental horaria, la humedad relativa horaria, y la precipitación diaria. El trabajo de validación de interpolación que se hará para cada variable es el siguiente:

Técnicas de interpolación. Las metodologías de interpolación que se validarán dependerán de la variable meteorológica en estudio. En el caso de la temperatura del aire y humedad relativa se utilizarán los métodos determinísticos inversa de la distancia ponderada (IDW por sus siglas en inglés) y Spline, los que están basados en el análisis de distancia entre los puntos de medición. También se validarán los métodos geo estadísticos co-Kriging y Regresión Múltiple, este último con y sin corrección por interpolación de residuales.

Para el caso de la precipitación, se utilizarán los métodos geoestadísticos Co-Kriging y Regresión múltiple, y también se evaluarán la estimación mediante imágenes a microondas pasivas que cuentan con una resolución espacial de 8 km y que se obtienen de satélites geoestacionarios, con la cual se puede estimar la precipitación acumulada espacialmente distribuida. (Joyce, R.J., J.E. Janowiak, P. A. Arkin and P. Xie, 2004). Validar esta metodología busca tener una mejor estimación, especialmente para las lluvias de primavera y verano que son espacialmente localizadas, y de distribución irregular.

Dentro de los métodos determinísticos IDW realiza la interpolación usando una ponderación lineal por combinación de datos desde varias estaciones meteorológicas adyacentes. La ponderación o peso es considerado como una función inversa de la distancia entre los puntos, por lo tanto, es utilizado sólo un parámetro como predictor de la superficie interpolada. Spline, hace una interpolación mediante la derivación de polinomios.

Por otra parte, los métodos geo estadísticos consideran en la estimación de la superficie de interpolación los parámetros que explican el comportamiento meteorológico, es decir, la latitud, longitud, altitud, continentalidad, exposición, etc. Kriging, asume que la variación espacial para z valores es estadísticamente homogénea a través de la superficie. Esta hipótesis es fundamental para regionalizar la variable. La variación espacial es cuantificada por un semivariograma.

La regresión múltiple realiza la modelación de varias variables independientes y una dependiente. Los parámetros que influyen las variables meteorológicas, pueden ser incorporados simultáneamente en el modelo como predictores de la superficie de interpolación. Junto a lo anterior, para ajustar mejor el modelo se utilizará la interpolación de los residuales de la regresión para ajustar el modelo.

Datos utilizados: se utilizarán los datos meteorológicos de 38 estaciones meteorológicas automáticas y el modelo de elevación digital a partir de las imágenes ASTER (DEM), proporcionado por CIREN, que tiene una resolución de 30 x 30 metros y de donde se extraerá los valores en cada sitio de los parámetros latitud, longitud, continentalidad, exposición, etc.

En el caso de los datos de las estaciones meteorológicas, corresponden a los utilizados en el sistema de alerta de tizón tardío desde la Región del Bío Bío a Los Lagos. Se utilizarán los valores de paso horario para temperatura del aire (máxima y mínima) y humedad relativa. Los datos de precipitación necesarios corresponden al valor acumulado diario. Los datos que se utilizarán para implementar y validar las metodologías corresponderán a las temporadas 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014, validando la capacidad predictiva de los métodos tanto para los datos meteorológicos mencionados como para la alerta de tizón tardío.

Con dicha información se aplicarán los modelos de interpolación de acuerdo a la especificidad de cada uno.

Para el proceso de los datos se utilizarán QGIS, el cual es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de código libre y el R, para la generación de rutinas y el análisis y validación de modelos.

Validación y bondad del ajuste de los modelos de interpolación espacial.

Para la validación de los modelos se hará validación cruzada utilizando para la interpolación un

Método objetivo 2: Validar el uso del pronóstico meteorológico de tres días en el modelo de alerta de tizón tardío para aumentar la eficiencia del control químico.

Inclusión de pronóstico meteorológico en el modelo

Para analizar y validar la incorporación del pronóstico futuro al cálculo del modelo del tizón tardío, se utilizará la propuesta de Wilks(1991) para estimar la probabilidad de estimar la cantidad de horas de humedad relativa mayor a 80 % y de la temperatura de acuerdo a los rangos de desarrollo de tizón tardío en el modelo BLITECAST. El pronóstico se incorporará en la estimación de los valores de severidad (VS), que es uno de los componentes de BLITECAST para estimar si un día es favorable para tizón tardío.

Los valores de severidad (VS) están categorizados en los valores 0, 1, 2, 3 y 4, y corresponden a rangos de duración de las horas de humedad relativa y la temperatura promedio durante los periodos de alta humedad relativa. Los diferentes rangos de temperatura y humedad relativa definen los valores de severidad para un periodo de 24 horas desde medio día a medio día. Para la incorporación del pronóstico de tres días al modelo BLITECAST, Wilks y Shen (1991), proponen asumir el error en el pronóstico de la temperatura como independiente del pronóstico de la duración de la humedad relativa, por lo tanto la probabilidad de un cierto VS en un día determinado se puede estimar utilizando la función:

$$P(VS=x) = \sum_i P(T_{x,1i} \leq T \leq T_{x,ui}) P(y_{x,1i} \leq y \leq y_{x,ui})$$
 siendo $x=1,2,3,4$ e $i=1,2,3$; P es probabilidad, T es la temperatura pronosticada, y la probabilidad es calculada usando la distribución de los errores, que sigue una distribución normal con media 0 y una varianza que es dependiente del historial de la localidad. El valor y , es la duración en horas de humedad relativa $\geq 80\%$, y su probabilidad se ajusta a una distribución beta para ser calculada. Los subíndices 1_i y u_i indican los límites inferior y superior de los rangos de horas de humedad relativa alta y rangos de temperaturas para estimar la probabilidad de los valores de severidad (VS)

Para aplicar esta metodología se harán dos grupos de actividades. Por una parte, el análisis estadístico que busca estimar el error de la previsión meteorológica y evaluar la probabilidad de hacer una buena estimación para el modelo de tizón tardío, y por otra, la validación del modelo de decisión mediante parcelas experimentales de acuerdo a los propuesto por Raposo (1993), estableciendo tratamientos de control químico Con el fin de evaluar el sistema de alerta futuro en al menos seis localidades seleccionadas. Se establecerán parcelas experimentales para determinar la eficiencia y oportunidad del control. Para esto se evaluarán tratamientos de control químico considerando alerta con pronóstico meteorológico, alerta actual sin pronóstico meteorológico, aplicaciones a calendario fijo y testigo sin aplicación utilizando diferentes cultivos con y sin resistencia a tizón tardío. Se realizará seguimiento y monitoreo de la enfermedad y el patógeno en las diferentes localidades experimentales. Se determinará la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC) y el rendimiento por calibre. Además, se tomarán muestras de plantas con síntomas para determinación y caracterización del agente causal. La caracterización se realizará en el laboratorio de INIA Remehue mediante técnicas morfológicas y moleculares.

Como indicadores de evaluación del modelo utilizando el pronóstico meteorológico se utilizará por un lado la capacidad predictiva de días de riesgo a 24, 48 y 72 horas y si el modelo de decisión se modifica en forma significativa entre los diferentes tratamientos, con especial énfasis bajo el tratamiento de alerta con el sistema actual, y con pronóstico meteorológico, evaluando la eficiencia de control, la incidencia de la enfermedad y el número de aplicaciones realizadas en cada tratamiento y el costo de control.

Método objetivo 3: Implementar y difundir la interpolación espacial y el uso del pronóstico meteorológico en el Sistema de Alerta Temprana de Tizón Tardío

Implementación en el sistema de alerta de tizón tardío

Una vez validados los modelos de interpolación espacial y de uso de los pronósticos futuros se incorporan al sistema de alerta de tizón tardío. Para esto el sitio web existente se modificará incorporando los algoritmos de cálculo que obtengan el mejor ajuste en los objetivos 1 y 2.

Siguiendo la ingeniería de software, las actividades metodológicas son las siguientes:

1. Análisis de requerimientos. Se establecen las necesidades de datos para el nuevo sistema de información y se esbozan la interfaz de usuario. Se hace la modelación de datos para los nuevos requerimientos.

2. Diseño y modificación de la base de datos. Se realiza el diseño del sistema de acuerdo a los requerimientos. Se simulan los casos de uso, y se diseña cada uno de los componentes. Se documenta todo el diseño previo a la programación. Se valida el diseño y se realizan corrección de errores.

Se modifica el sistema para programar las rutinas que permitan visualizar los mapas de riesgo producto de la interpolación de datos diarios, y los mapas de riego de largo plazo producto de la acumulación de datos almacenados en las diferentes temporadas.

También se incorpora el pronóstico futuro validado, y modificando la interfaz de usuario para mostrar la nueva aplicación. Se modifica los textos de los mensajes a correo electrónico y a celulares mediante SMS, para incorporar la alerta con pronóstico meteorológico.

Se hace la validación del sistema con usuarios actuales del sistema de alerta mediante talleres. Para esto se implementará en un servidor de prueba el nuevo sistema con las funcionalidades, que se evaluarán con un grupo de usuarios del sistema. Se evaluará usabilidad y se comparará ambos sistema recogiendo las fortalezas de cada uno para las correcciones de la nueva plataforma. Estas actividades serán organizadas en conjunto con los asociados al proyecto.

Realizada las correcciones a la plataforma desarrollada se pondrá en producción en la temporada que comienza en el año 2017.

Difusión de resultados

Una vez incorporados los resultados en el sistema de alerta se generará una serie de actividades de difusión y transferencia tecnológica que buscan difundir las nuevas aplicaciones propuestas y capacitar a los usuarios para el uso de la nueva información mediante seminarios, talleres, publicaciones divulgativas y el uso del sistema de alerta de tizón tardío con las nuevas aplicaciones.

Los seminarios están dirigidos a todo público, sin embargo, y considerando que son los profesionales que más asisten a estas actividades, se buscará que ellos actúen como multiplicadores de la información. En el caso de los talleres y días de campo, se dirigirá a los productores como actividades prácticas de interpretación de la alerta.

Junto a lo anterior, se espera contar con información científica relevante para ser publicada en revistas especializadas, y la presentación en redes científicas como Euroblight o la Asociación Latinoamericana de la PAPA.

La plataforma de tizón tardío, con la nueva información seguirá bajo las condiciones de información de bien público para el sector productivo de papa.

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
3	1,2	Metodologías de interpolación de alerta de tizón tardío implementada Alerta de tizón tardío con pronóstico de 3 días implementado	Talleres con usuarios. Productores para evaluar usabilidad del sistema de alerta modificado. Sistema de alerta funcionando con nuevos método de uso (alerta interpolada y alerta con pronóstico futuro). Actualmente hay 1600 usuarios de los cuales 67 % son productores de papa. Se espera aumentar a 3000 empujando la información y utilizando Tecnologías de información
3	3,4	Actividades de difusión realizadas (seminarios, talleres, días de campo)	Seminarios de difusión: se espera la asistencia de productores y profesionales del agro (se espera 150 personas como mínimo por seminario) Talleres de difusión y días de campo: se espera la asistencia de productores y profesionales del agro. Un número adecuado por día de campo es de unas 100 personas divididas en 3 grupos. Asistencia a congresos especializados como EuroBlight o ALAP.
3	5	Encuesta de evaluación de impacto con usuarios	Encuesta telefónica para evaluar el impacto del sistema como línea base para el nuevo sistema de alerta. Se aplica a una muestra estadística estratificada por territorio, ocupación y género.

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 2015/2016											
			Trimestre											
			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic			Ene-Mar		
1	1,2,3	Preparación de información básica			x									
1	1,2,3	Preparación de base datos meteorológicos diarios pasados			x	x	x							
1	1,2,3	Extracción de parámetros del Modelo de elevación digital			x	x								
1	1,2,3	Muestreo de estaciones que se utilizaran en validación cruzada				x	x							
1	1	Validación y ajuste de métodos de interpolación de temperatura del aire					x	x	x	x	x	x		
1	2	Validación y ajuste de métodos de interpolación de Humedad relativa					x	x	x	x	x	x		
1	3	Validación y ajuste de métodos de interpolación de precipitación					x	x	x	x	x	x		
1	1,2,3	Programación en R y Qgis de rutinas validadas.								x	x	x		
1	4	Implementación de modelo de Tizón Tardío interpolado en QGis.										x	x	
2	1	Preparación de base de datos meteorológicos pronosticados para 38 estaciones			x	x	x							
2	1,2	Validación de modelo probabilístico en base a pronóstico meteorológico y datos observados.				x	x	x	x	x				
2	1,2	Desarrollo de rutinas de cálculo en R para el modelo de tizón tardío con sistema de pronóstico.						x	x	x				
2	1,2	Evaluación estadística del pronostico							x	x	x	x		
2	2	Implementación de ensayos de validación 1						x	x	x	x	x	x	x

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2016/2017											
			Trimestre											
			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic			Ene-Mar		
1	4	Implementación de modelo de Tizón Tardío interpolado en QGIS.	x	x										
2	2	Implementación de ensayos de validación 1	x	x										
2	2	Evaluación de control químico. Sistema de alerta actual/ sistema de alerta con pronóstico de tres días			x	x								
2	2	Determinación de la eficiencia de las aplicaciones			x	x								
2	2	Implementación de ensayos de validación 2					x	x	x	x	x	x	x	x
3	1,2	Diseño y documentación para la incorporación de métodos al sistema de alerta			x	x	x							
3	1,2	Desarrollo y programación.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	1,2,3	Talleres de usuario y corrección de pruebas							x	x	x	x	x	x
2	2	Evaluación de control químico. Sistema de alerta actual/ sistema de alerta con pronóstico de tres días			x	x								
2	2	Determinación de la eficiencia de las aplicaciones			x	x								
3	1,2	Diseño y documentación para la incorporación de métodos al sistema de alerta	x	x	x	x	x							
3	1,2	Desarrollo y programación.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
3	1,2,3	Talleres de usuario y corrección de pruebas		x	x	x								
3	1,2,3	Mapas de riego y pronóstico futuro implementado en el proyecto			x	x	x							
3	4	Publicaciones divulgativas			x	x	x							

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017											
			Trimestre											
			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic					
2	2	Implementación de ensayos de validación 2	x	x										
3	1,2,3	Puesta en producción de la interpolación y el pronóstico futuro				x	x	x	x	x				
3	3,4	Seminarios de difusión y lanzamiento nueva página web y días de campo.			x	x	x	x	x	x				
3	4	Asistencia a congresos			x	x	x	x						
3	5	Encuesta de evaluación de usuarios				x	x	x	x					

1.7. Actividades de difusión programadas:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Julio 2017 a Noviembre del 2017	Regiones del Bio Bio, Araucanía, Los Ríos y Los Lagos	Seminario de difusión	100 por eventos	Agricultores y profesionales	Correo electrónico a la base de datos de usuarios de tizón.inia.cl y otros

2. Costos totales consolidados

2.1. Estructura de financiamiento.

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

3. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	
Giro / Actividad	Investigación y Desarrollo	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Instituto Tecnológico
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	www.inia.cl	
Nombre completo representante legal	Julio Cesar Kalazich Barassi	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero agrónomo	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional	
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	Dirección Meteorológica de Chile	
Giro / Actividad	Servicio Público	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Servicio Público
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	www.meteochile.gob.cl	
Nombre completo representante legal	Guillermo Navarro Schlotterbeck	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director de la DMC	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	CONSORCIO PAPA CHILE S.A.	
Giro / Actividad	INVESTIGACION	
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	www.papachile.cl	
Nombre completo representante legal		
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante		
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Semillas SZ S.A.	
Giro / Actividad	Agrícola	
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	www.semillas-sz.com	
Nombre completo representante legal	Rodrigo Cea Abarzua	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente general	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Agrohuemul Agromaipo y Otros Ltda. (Soc. Agrícola El Carmen Ltda.)	
Giro / Actividad	Asesorías Técnicas, Comercialización de Productos Agropecuarios	
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	Jesús Ladislao Sandoval Concha / Samuel de la Cruz Arriagada Garrido	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Directores	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Julio Fernández Gangas	
Giro / Actividad	Ingeniero agrónomo	
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		
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante		
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Asociación Chilena de la Papa (ACHIPA)	
Giro / Actividad	Asociación Gremial (AG)	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Organización Gremial
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	Victor Hugo Gómez Mora	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente	
Firma representante legal		

Nombre completo	Rodrigo Santiago Gabriel Bravo Herrera
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, Magister
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador. Encargado nacional de la Red Agro meteorológico de INIA
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Ivette Alicia Acuña Bravo
RUT	
Profesión	Ingeniera Agrónomo, Fito patóloga
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigadora en Fitopatología.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Marcel Yony Fuentes Bustamante
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrícola, Magister (C)
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador. Teledetección.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Rubén Esteban Ruiz Muñoz
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrícola.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador. Teledetección.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Juan Miguel Quintana Arena
RUT	
Profesión	Profesor de Física, Meteorólogo, Magister en Ciencias Mención Geofísica
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Dirección Meteorológica de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Meteorólogo. Jefe de agro meteorología
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Patricio Roderic Lucabeche Vera
RUT	
Profesión	Meteorólogo.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Dirección Meteorológica de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Meteorólogo.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	José Miguel Vicencio Veloso
RUT	
Profesión	Meteorólogo.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Dirección Meteorológica de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Meteorólogo.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Jorge Luis Gatica Velásquez
RUT	
Profesión	Ingeniero (e) informática
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	INIA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Informático de desarrollo en proyecto FIA PYT - 2015 -0094
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

II. Detalle administrativo

- 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 junio del 2015
Fecha término:	30 de noviembre del 2017
Duración (meses)	30 meses

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma del Contrato		
2	14/01/2016	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°1.		
3	12/07/2016	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°2.		
4	16/01/2017	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°3.		
5	28/02/2018	Aprobación informes de avances técnico y financiero N°4 e 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:	09/11/2015
Informe Técnico de Avance 2:	09/05/2016
Informe Técnico de Avance 3:	11/11/2016
Informe Técnico de Avance 4:	12/06/2017

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	09/11/2015
Informe Financiero de Avance 2:	09/05/2016
Informe Financiero de Avance 3:	11/11/2016
Informe Financiero de Avance 4:	12/06/2017

Informe Técnico Final:	15/12/2017
Informe Financiero Final:	15/12/2017

- 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.