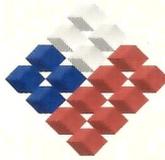


al fichero  
P.C.



OFICINA DE PARTES - FIA  
RECEPCIONADO  
Fecha 26 JUN. 2009  
Hora 15:40  
Nº Ingreso 5719

GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA  
MINISTERIO DE AGRICULTURA

# PLAN OPERATIVO F UPP 73 01

<b>NOMBRE INICIATIVA:</b>	Técnicas de inteligencia artificial para el uso eficiente del agua y fertilizantes en plantaciones de arándanos utilizando redes de sensores inalámbricos.
<b>EJECUTOR:</b>	Universidad Católica de la Santísima Concepción
<b>CODIGO:</b>	PYT-2009-0259
<b>FECHA:</b>	27 de mayo de 2009

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA



EJECUTOR o COORDINADOR PRINCIPAL



# I. PLAN DE TRABAJO

<b>CÓDIGO (Uso interno)</b>	PYT-2009-0259
-----------------------------	---------------

## 1. Antecedentes generales

Título			
Técnicas de inteligencia artificial para el uso eficiente del agua y fertilizantes en plantaciones de arándanos utilizando redes de sensores inalámbricos.			
Duración		Territorio	
Meses	24	Región (es)	Del Bio-Bio
		Comuna (as)	Concepción, Coelemu, Cabrero
Período de ejecución			
Fecha de inicio	01/05/2009	Fecha de término	29/04/20011

## 2. Nombre Ejecutor (Entidad Responsable)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante (s) Legal (es)
Universidad Católica de la Santísima Concepción.	Educación Superior		Juan Miguel Cancino Cancino <i>J. Cancino</i>
Naturaleza (Marque con una X)		PUBLICO	PRIVADO
			X

### 3. Identificación Agentes Asociados

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante Legal
Berries del BIO BIO S.A.	Comercialización y exportación de Berries.		Sergio Villagrán Bancalari
Sociedad Agrícola CyL Ltda.	Agrícola		Jorge Galleguillos Pizarro

### 4. Coordinadores Principal y Alternos

Nombre	Formación/grado académico	Empleador	Función y responsabilidad dentro del proyecto
Carlos Hernández Ulloa	Ingeniero Civil Informático. Doctor en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.	Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de la Santísima Concepción.	Coordinador Principal. Coordinación de todos los equipos de trabajo. Dirección del equipo de desarrollo de software.
Alejandro Alejo	Ingeniero Eléctrico.	Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de la Santísima Concepción.	Coordinador Alterno. Dirección del equipo de electrónica. Coordinación con los otros equipos de trabajo.

### 5. Estructura de financiamiento

		Valor	%
FIA	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total		
TOTAL			

## 6. Resumen ejecutivo (máximo 1500 caracteres incluyendo espacios)

Se pretende crear herramientas SW y HW para el uso eficiente e informado del agua en plantaciones de arándanos. Las herramientas SW se basan en técnicas de Inteligencia Artificial denominadas Planificación Automática y Aprendizaje de Máquina. El SW de planificación producirá planes de riego a partir de las mediciones en el suelo, el ambiente y las plantas, hechas por una red de sensores inalámbricos. La creación de la red de sensores también es parte de la propuesta. Se usará tecnología existente y se diseñará redes específicas para el cultivo de arándanos pensando en abaratar la tecnología.

Los planes generados inicialmente por el SW, pueden no ser de total agrado del agricultor o no ser totalmente correctos. Por tanto, se podrá modificar el plan para adecuarlo a las condiciones que se desean. El plan modificado es la entrada al SW de aprendizaje, el que se coordinará con el SW de planificación para que las modificaciones del plan se consideren en el futuro.

El plan de riego definitivo, se ejecutará automáticamente mediante el control de las válvulas de un sistema de riego por goteo.

El proyecto incluye la creación de una interfaz para la interacción local o remota (a través de Internet) y un SW de monitoreo de las condiciones de la plantación. Además, se implementará el SW y HW que permita suministrar automáticamente los fertilizantes al agua. El plan de fertilización se podrá ejecutar de manera autónoma o de manera remota.

Se espera disminuir costos y mejorar la producción.

## 7. Objetivos de la propuesta

### Objetivo general

Crear un sistema para controlar de manera eficiente la irrigación y fertilización en plantaciones de arándanos, basado en técnicas de inteligencia artificial, a partir de las mediciones en el suelo, el ambiente y las plantas, hechas por una red de sensores inalámbricos en la plantación y fuente de agua. El sistema incluye una interfaz para la interacción y monitoreo remoto. Se espera disminuir costes y mejorar la producción, como consecuencia del buen uso del agua y los fertilizantes. Se pretende que las plantas reciban sólo lo necesario para su favorable desarrollo.

Nº	Objetivos específicos
1	Diseñar la arquitectura del sistema, considerando riego por goteo.
2	Desarrollar un software de simulación básico de una plantación de arándanos, incluyendo sensores y riego simulado para implementar y evaluar técnicas inteligentes de planificación y aprendizaje para el riego.
3	Establecer un ensayo de plantación de arándanos en edad productiva para la investigación. Incluye instalar: sistema de riego, red de sensores, sistema de fertilización

	y la interfaz para la interacción con el software de planificación, aprendizaje y monitoreo, para implementar y evaluar técnicas inteligentes en el ensayo de plantación.
4	Desarrollar un prototipo de todos los sistemas.
5	Implementación y prueba del prototipo en una plantación comercial de arándanos.

## 8. Metodología a utilizar (máximo 5000 caracteres incluyendo espacios)

Se puede deducir de las secciones de objetivos específicos y resultados esperados que la metodología de desarrollo del proyecto será iterativo incremental [2] y en base a experimentos [1] para mejorar y validar repetidamente los resultados. En la Figura 1 se puede apreciar un esquema del modelo de desarrollo iterativo incremental. Este esquema reduce la repetición del trabajo en el proceso de desarrollo y permite retrasar la toma de decisiones en algunos requisitos hasta adquirir experiencia con el sistema.

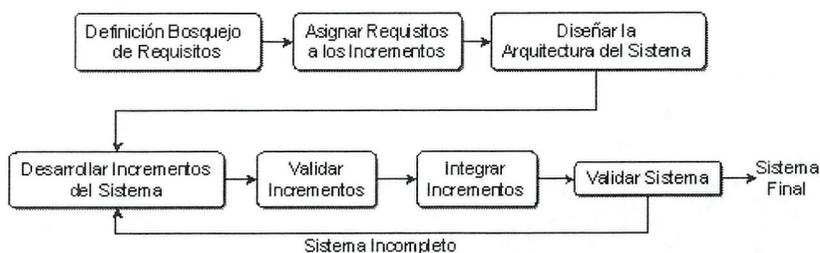


Figura 1. Modelo de desarrollo iterativo incremental.

Los requisitos principales del proyecto están claros. Los que no se han definido (por ejemplo, que estadísticas mostrar en el software de monitoreo) se definirán en un comienzo y durante el desarrollo del proyecto en entrevistas con el agricultor. Partiremos con un diseño inicial de cada componente (o incremento en la nomenclatura de la Figura 2) del proyecto (Objetivo específico 1) y luego los implementaremos e integraremos para mejorarlos iterativamente (Objetivos específicos 2 y 3). Finalmente desarrollaremos un prototipo que implementaremos y mejoraremos iterativamente en una plantación comercial de arándanos (Objetivos específicos 4 y 5).

El trabajo se dividirá en equipos. Los equipos son:

1. **Electrónica.** Los integrantes de este equipo se encargarán principalmente de la red de sensores inalámbricos, el control automático de válvulas de riego y fertilización, y la

comunicación de datos.

2. **Desarrollo de Software.** Los integrantes de este equipo se encargarán del desarrollo de todo el software del proyecto.
3. **Agronomía.** Los integrantes de este equipo se encargarán principalmente de establecer y mantener el ensayo de plantación (junto al equipo de electrónica) el que considera el tratamiento de riego con sistema inteligente, y un testigo al que se le aplicará el tratamiento convencional basado en un programa de riego regulado por un operario. Además, también se encargarán de establecer las variables relevantes para el riego inteligente y la fertilización, e implementar el prototipo en el ensayo de plantación y la plantación comercial.

[1] Arkin R., *Behavior-Based Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents)*. MIT Press, 1998.

[2] Mills, H., O'Neill, D., *The Management of Software Engineering*, IBM Systems, 1980.

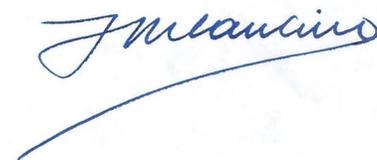
## 9. Resultados esperados e indicadores

Resultado o producto		Descripción	Fecha esperada de cumplimiento	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre				
1	Configuración de red de sensores inalámbricos de bajo costo.	Se usará tecnología comercial probada e investigaremos opciones para crear configuraciones de sensores de bajo coste, para poner la tecnología al alcance de un mayor número agricultores.	Oct-2010	Costo de nodo sensor. Cada nodo sensor incluye: Procesamiento, Memoria, Comunicaciones, Fuente de Poder y Sensor. Costo actual mercado tecnología similar: 509 Dólares (Nodo con sensor de humedad del suelo + receptor en el PC +	4

*J. Mancino*

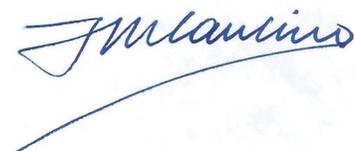
				panel solar) <sup>1</sup> . Costo a cumplir: Disminución mayor o igual a 25%.	
2	Software de planificación.	Es un programa informático que planifica el riego. Esta compuesto por un planificador que genera un plan de riego y por un controlador que es el que ejecuta el plan controlando los actuadores (las válvulas de riego por goteo). La ejecución del plan incluye un planificador "on-line", esto le proporciona al módulo de planificación la capacidad de adaptarse a cambios inesperados en el ambiente (por ejemplo lluvias o fallas en el goteo) y replanificar.	<b>Oct-2010</b>	Cantidad de software basado en I.A. planificando el riego. Cantidad actual: 0. Cantidad a cumplir: 1.	<b>4</b>
3	Software de aprendizaje básico.	Es posible que el plan generado en el módulo de planificación no sea totalmente correcto (porque no se consideraron todas la variables o porque no se tienen los suficientes sensores) o no sea del agrado del agricultor. En este caso el agricultor podrá ajustar el plan como lo estime conveniente. El plan modificado será la entrada al módulo de aprendizaje, el cual actualizará el planificador, para que considere esta modificación en futuras planificaciones.	<b>Oct-2010</b>	Cantidad de software basado en I.A. que aprende a regar. Cantidad actual: 0. Cantidad a cumplir: 1.	<b>4</b>

<sup>1</sup> <http://www.onsetcomp.com/resources/catalogs>



4	Software de monitoreo.	Es la interfaz con el agricultor. A través de este módulo el agricultor interactúa con el sistema. Podrá observar y modificar el plan de riego, obtener estadísticas y ver el estado actual de las mediciones de los sensores. La interacción podrá ser local o remota (a través de Internet).	Mar-2010	Cantidad de software que permita monitorear la plantación. Cantidad a cumplir: 1.	4
5	Sistema de control de fertilización.	Corresponde al software y hardware que permita suministrar automáticamente los fertilizantes al agua. Estos mecanismos permitirán ejecutar el plan de fertilización de manera autónoma o de manera remota a través de Internet por parte del agricultor.	Oct-2010	Cantidad de sistemas (hardware y software) que permita automatizar la fertilización. Cantidad a cumplir: 1.	4
6	Impacto positivo en el medio ambiente	<p>Los principales beneficios al medio ambiente son un ahorro del 20% en el consumo de agua y un 10% en el ahorro en fertilizantes. El ahorro de agua contribuye a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustentabilidad de la plantación.</li> <li>- Cooperación con el entorno (lo que no se usa puede ser usado por otros)</li> </ul> <p>El ahorro de fertilizantes contribuye a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuir la carga de fertilizantes nitrogenados a las napas freáticas.</li> <li>- Disminuir el</li> </ul>	Abr-2011	<p>Cantidad de agua y de fertilizantes usados. Cantidad actual agua usada 21.742<sup>2</sup> lts/há/día. Cantidad a cumplir: 17.400 lts/há/día. Disminución de un 10% de la cantidad actual usa en fertilizantes.</p>	5

<sup>2</sup> Información aportada por agente asociado Sociedad Agrícola CyL. Ltda.



		<p>impacto negativo en la calidad del agua en napas freáticas.</p> <p>- Cooperación con el entorno (al obtener un agua de mejor calidad que la actual en el ecosistema).</p>			
7	Ahorro en los costos de producción	Se pretende reducir el consumo de agua y fertilizantes en las plantaciones, y la energía eléctrica consumida por las bombas.	<b>Abr-2011</b>	<p>Magnitud de reducción de costo.</p> <p>Costo total actual<sup>3</sup>:  \$ 200.000 energía eléctrica (bombas) y \$ 60.000 fertilizantes.</p> <p>Porcentaje de reducción a cumplir:  20% en energía eléctrica y 10% en fertilizantes mensual por hectárea.</p>	<b>5</b>

<sup>3</sup> Calculo basado en costo mensual por una hectárea. Información aportada por agente asociado Sociedad Agrícola CyL. Ltda.

*J. Mancino*

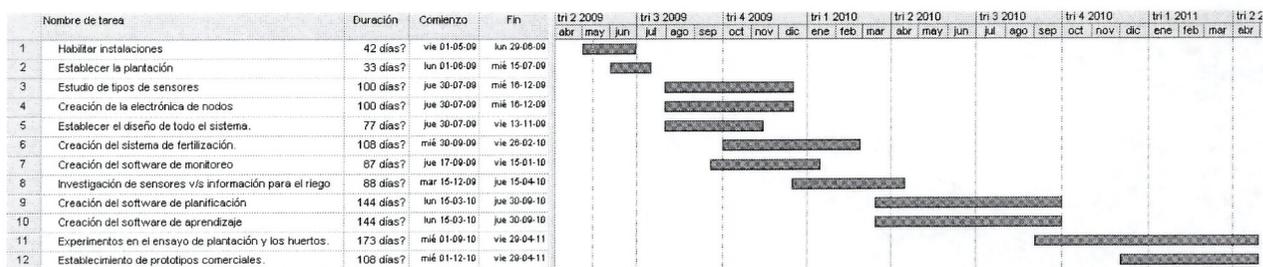
## 10. Hitos Críticos

	Nombre	Fecha Asociada al Hito	Descripción Breve
1.	Habilitar instalaciones	29/06/2009	Habilitación de oficinas y laboratorio.
2.	Establecer la plantación	15/07/2009	Establecimiento de la plantación junto a las oficinas y laboratorio.
3.	Estudio de tipos de sensores	16/12/2009	Estudio del estado del arte de sensores. Análisis experimental de distintos tipos de sensores. Escribir documento "Review" de sensores.
4.	Creación de la electrónica de nodos	16/12/2009	Nodo básico: sensor o válvula, dispositivo de comunicaciones, fuente de poder y, procesador y memoria mínimos. Nodo autónomo: sensor o válvula, dispositivo de comunicaciones, fuente de poder, procesador y memoria. Establecer el protocolo de comunicaciones.
5.	Establecer el diseño de todo el sistema.	13/11/2009	Establecer la arquitectura del software y la interfaz entre la capa de aplicaciones (sw) y la capa física (hw).
6.	Creación del sistema de fertilización.	26/02/2010	Control automático de la fertilización. Programable o ejecutable a distancia.
7.	Creación del software de monitoreo	15/01/2010	Ver descripción de productos esperados.
8.	Investigación sobre cantidad y tipo de sensores v/s calidad de la información para el riego	15/04/2010	Con esta investigación se pretende determinar cual es la mejor configuración de sensores para hacer un control efectivo del riego.

*J. Mancino*

9.	Creación del software de planificación	30/09/2010	Ver descripción de productos esperados.
10.	Creación del software de aprendizaje	30/09/2010	Ver descripción de productos esperados.
11.	Experimentos en el ensayo de plantación y los huertos.	Desde el segundo semestre del 2010.	Se evaluará experimentalmente el sistema en el ensayo de plantación utilizando como referencia el testigo. Se hará lo mismo en uno de los huertos comerciales de nuestros asociados.
12.	Establecimiento de prototipos comerciales.	29/04/2011	Creación de un documento describiendo los productos comerciales del sistema a nivel de prototipo. Este material servirá de guía para la etapa de transferencia.

## 11. Carta Gantt que incluya Hitos Críticos. Se recomienda uso de Microsoft Office Project<sup>4</sup>



## 12. Fuentes de financiamiento de contraparte

Agente Participante	Monto en \$		Total
	Pecuniario	No Pecuniario	
Universidad Católica de la Santísima Concepción.			
Berries del BIO BIO S.A.			
Sociedad Agrícola CyL Ltda.			

<sup>4</sup> Se adjunta archivo Ms Office Project

*J. Mancina*

### 13. Función y responsabilidad de cada agente en la ejecución del Estudio / Proyecto

Agente Participante	Función y responsabilidad dentro del Estudio / Proyecto
Universidad Católica de la Santísima Concepción.	Entidad responsable de todo el proyecto.
Berries del BIO BIO S.A.	Cooperación en temas de cultivo de arándanos. Facilitar instalaciones y plantas.
Sociedad Agrícola CyL Ltda.	Cooperación en temas de cultivo de arándanos. Facilitar instalaciones y plantas.

### 14. Tiempos de dedicación en el Estudio / Proyecto

RRHH (Nombres sólo de los Profesionales)	Rut	Nº Meses	Período dd/mm/aa - dd/mm/aa	Horas/Mes <sup>5</sup>
Carlos Hernández		24	01/04/2009 – 31/03/2011	88
Alejandro Alejo		24	01/04/2009 – 31/03/2011	53
Eduardo Arriagada		24	01/04/2009 – 31/03/2011	53
Ingeniero Agrónomo		24	01/04/2009 – 31/03/2011	194
Ingeniero Programador		24	01/04/2009 – 31/03/2011	194

### 15. Flujo de horas hombre/mes

Recursos Humanos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes n <sup>6</sup>
Carlos Hernández	88	88	88	88
Alejandro Alejo	53	53	53	53
Eduardo Arriagada	53	53	53	53
Ingeniero Agrónomo	194	194	194	194

<sup>5</sup> Se consideran 22 días laborables al mes.

<sup>6</sup> Las cifras se repite durante los 24 meses.

Ingeniero Programador	194	194	194	194
Administrativo	53	53	53	53

*J. Mancino*

## II. ANEXOS – FICHAS CURRICULARES

### 1. Ficha Representante (s) Legal (es) de Ejecutor (Entidad Responsable)

<b>Nombres</b>	Juan Miguel			
<b>Apellido Paterno</b>	Cancino			
<b>Apellido Materno</b>	Cancino			
<b>RUT Personal</b>				
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Universidad Católica de la Santísima Concepción			
<b>RUT de la Organización</b>				
<b>Tipo de Organización</b>	Pública		Pública	
<b>Tipo Entidad (C)</b>				
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Rector			
<b>Dirección (laboral)</b>	Caupolicán 491			
<b>País</b>	Chile			
<b>Región</b>	Bío-Bío			
<b>Ciudad o Comuna</b>	Concepción			
<b>Fono</b>	41-2735000			
<b>Fax</b>	41-2735001			
<b>Celular</b>	-			
<b>E-mail</b>				
<b>Web</b>	www.ucsc.cl			
<b>Género</b>	Masculino		Masculino	
<b>Etnia (A)</b>	Sin clasificar			
<b>Tipo (B)</b>	Profesional			

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

## 2. Ficha Representante (s) Legal (es) Agente (s) Asociado (s)

<b>Nombres</b>	SERGIO			
<b>Apellido Paterno</b>	VILLAGRAN			
<b>Apellido Materno</b>	BANCALARI			
<b>RUT Personal</b>				
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	BERRIES DEL BIO BIO S.A.			
<b>RUT de la Organización</b>				
<b>Tipo de Organización</b>	Pública		Pública	
<b>Tipo Entidad (C)</b>				
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	GERENTE GENERAL			
<b>Dirección (laboral)</b>	ONGOLMO 196			
<b>País</b>				
<b>Región</b>	BIO BIO			
<b>Ciudad o Comuna</b>	CONCEPCION			
<b>Fono (laboral)</b>				
<b>Fax (laboral)</b>				
<b>Celular</b>				
<b>E-mail</b>				
<b>Web</b>				
<b>Género</b>	Masculino		Masculino	
<b>Etnia (A)</b>	Sin clasificar			
<b>Tipo (B)</b>	PRODUCTOR PEQUEÑO-MEDIANO			

(A), (B), (C): Ver notas al final de este anexo

<b>Nombres</b>	JORGE EDUARDO		
<b>Apellido Paterno</b>	GALLEGUILLLOS		
<b>Apellido Materno</b>	PIZARRO		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	SOCIEDAD AGRICOLA CyL LTDA.		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tipo Entidad (C)</b>			
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	EMPRESARIO		
<b>Dirección (laboral)</b>	GARCIA HURTADO DE MENDOZA 456		
<b>País</b>	CHILE		
<b>Región</b>	VIII		
<b>Ciudad o Comuna</b>	CONCEPCION		
<b>Fono (laboral)</b>	41-2983756		
<b>Fax (laboral)</b>			
<b>Celular</b>			
<b>E-mail</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>	SIN CLASIFICAR		
<b>Tipo (B)</b>	PRODUCTOR INDIVIDUAL PEQUEÑO		

### 3. Fichas Coordinadores

Coordinador Principal	
Nombres	Carlos Marcelo
Apellido Paterno	Hernández
Apellido Materno	Ulloa
RUT Personal	
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de la Santísima Concepción
RUT de la Organización	
Tipo de Organización	Pública <input type="checkbox"/> Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Docente. Jefe Departamento de Ingeniería Informática.
Profesión	Ingeniero Civil Informático
Especialidad	Doctor en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
Dirección (laboral)	Caupolicán 491, Concepción
País	Chile
Región	Del Bio-Bio
Ciudad o Comuna	Concepción
Fono	
Fax	
Celular	
E-mail	
Web	<a href="http://www.iiia.csic.es/~chernan">www.iiia.csic.es/~chernan</a>
Género	Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	
Tipo (B)	Profesional

Coordinador Alterno			
Nombres	Alejandro Tomás		
Apellido Paterno	Alejo		
Apellido Materno	Vergel		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de la Santísima Concepción.		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Académico.		
Profesión	Ingeniero Electricista (Informático)		
Especialidad	Especialista en Sistemas Digitales.		
Dirección (laboral)	Caupolicán 491, Concepción		
País	Chile		
Región	Del Bio-Bio		
Ciudad o Comuna	Concepción		
Fono			
Fax			
Celular			
E-mail			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)			
Tipo (B)	Profesional		

(A), (B): Ver notas al final de este anexo

#### 4. Fichas Equipo Técnico<sup>7</sup>

Profesional 1			
<b>Nombres</b>	Eduardo Wladimir		
<b>Apellido Paterno</b>	Arriagada		
<b>Apellido Materno</b>	Carrasco		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de la Santísima Concepción.		
<b>RUT de la Organización</b>			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Docente – Encargado de Laboratorios..		
<b>Profesión</b>	Ingeniero Civil Industrial		
<b>Especialidad</b>	Candidato a magíster en Ingeniería Industrial.		
<b>Dirección (laboral)</b>	Caupolicán 491, Concepción		
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	Del Bio-Bio		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Concepción		
<b>Fono</b>			
<b>Fax</b>			
<b>Celular</b>			
<b>E-mail</b>			
<b>Web</b>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Etnia (A)</b>			
<b>Tipo (B)</b>	Profesional		

<sup>7</sup> La contratación de servicios del Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Programador y personal administrativo esta en trámite.

## 5. Identificación de Beneficiarios (directos) de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Agricultor pequeño	-	1471	-	-	1471
Agricultor mediano-grande	-	-	-	-	-
Subtotal	-	1471	-	-	
<b>Total</b>					<b>1471<sup>8</sup></b>

(A): Ver notas al final de este anexo

<sup>8</sup> Consideramos los 1471 huertos catastrados en el VII Censo Agropecuario y Forestal 2007 en Chile. En promedio tienen una superficie de 7,32 hectáreas. Por el tamaño de la superficie promedio consideramos agricultores pequeños. En la realidad existen grandes, medianos y pequeños.

**(A) Etnia**

1. Mapuche
Aimará
Rapa Nui o Pascuense
Atacameña
Quechua
Collas del Norte
Kawashkar o Alacalufe
Yagán
Sin clasificar

**(B) Tipo**

2. Productor individual pequeño
3. Productor individual mediano-grande
Técnico
Profesional
Sin clasificar

**(C) Tipo de entidad**

4. Universidades Nacionales
5. Universidades Extranjeras
6. Instituciones o entidades Privadas
7. Instituciones o entidades Públicas
8. Instituciones o entidades Extranjeras
9. Institutos de investigación
10. Organización o Asociación de Productores pequeños
Organización o Asociación de Productores mediano-grande
Empresas productivas y/o de procesamiento
Sin clasificar