



## CONVOCATORIA NACIONAL 2015-2016

# ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN AGRICULTURA SUSTENTABLE

## PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Modelos agroforestales para la diversificación de las opciones productivas de pequeños propietarios del secano de la región de Coquimbo
Ejecutor:	Instituto Forestal (INFOR)
Código:	PYT-2016-0071
Fecha:	22-03-2016

---

Firma por Fundación para la Innovación Agraria

---

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



## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	2
I. Plan de trabajo .....	3
1. Resumen de la iniciativa.....	3
2. Configuración técnica de la iniciativa .....	6
3. Costos totales consolidados.....	31
4. Anexos.....	33
II. Detalle administrativo (Completado por FIA) .....	46



## I. Plan de trabajo

### 1. Antecedentes generales de la iniciativa

#### 1.1. Nombre de la iniciativa

Modelos agroforestales para la diversificación de las opciones productivas de pequeños propietarios del secano de la región de Coquimbo.

#### 1.2. Sector, subsector, rubro y especie principal (si aplica), en que se enmarca la iniciativa

Sector	Forestal
Subsector	Otros Forestales
Rubro	Otros Rubros Forestales
Especie (si aplica)	

#### 1.3. Período de ejecución de la iniciativa

Fecha inicio	20 de Marzo de 2016
Fecha término	20 de diciembre de 2019
Duración (meses)	45

#### 1.4. Lugar en el que se llevará a cabo la iniciativa

Región(es)	Coquimbo
Provincia(s)	Choapa, Limarí
Comuna(s)	

#### 1.5. Identificación del ejecutor (completar Anexo 1).

Nombre completo o razón social	Instituto Forestal
Giro	Investigación
Rut	
Nombre completo representante legal	Fernando Rosselot Tellez



1.6. Identificación del o los asociados (completar Anexo 2 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Tunga Norte
Giro	Agrícola y ganadera
Rut	
Nombre completo representante legal	Inés Achurra

Asociado 2	
Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Yerba loca
Giro	Agrícola y ganadera
Rut	
Nombre completo representante legal	José Lemus Rojo

Asociado 3	
Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Cuz – Cuz
Giro	Agrícola y ganadera
Rut	-----
Nombre completo representante legal	Mario Rosas Quiroga

Asociado 4	
Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Carquindaño
Giro	Agrícola y ganadera
Rut	
Nombre completo representante legal	Venigno Jorquera Carmona

Asociado 5	
Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Cabra Corral
Giro	Agrícola y ganadera
Rut	
Nombre completo representante legal	Zenaida Cortez Briceño



Asociado 6	
Nombre completo o razón social	Corporación Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile Región de Coquimbo
Giro	Asociación Gremial
Rut	
Nombre completo representante legal	Adán Cruces Cruces

Asociado 7	
Nombre completo o razón social	Corporación Nacional Forestal
Giro	Fomento Forestal
Rut	
Nombre completo representante legal	Aarón Cavieres Cancino

Asociado 8	
Nombre completo o razón social	Instituto de Desarrollo Agropecuario
Giro	Fomento y transferencia agropecuaria a la pequeña agricultura familiar campesina
Rut	
Nombre completo representante legal	Diego Peralta Morales

1.7. Identificación del coordinador del proyecto (completar Anexo 3).

Nombre completo	Enrique Villalobos Volpi
Teléfono	
E-mail	



## 2. Configuración técnica de la iniciativa

### 2.1. Resumen ejecutivo de la iniciativa

Sintetizar con claridad el problema y/u oportunidad, la solución innovadora iniciativa, los objetivos, resultados esperados, beneficiarios e impactos que se alcanzará en el sector productivo y territorio donde se llevará a cabo la iniciativa.

La zona Norte de Chile, en particular el Secano de la Región de Coquimbo necesita desarrollar una Agricultura Sustentable dado que su actividad silvoagropecuaria depende principalmente de los niveles de precipitación, siendo este factor la principal limitante climática, caracterizada por presentar una fuerte estacionalidad e intensidad, donde las precipitaciones se concentran en la época invernal, generando largos períodos de sequía, y que producto del cambio climático estos efectos se hacen evidentes con mayor frecuencia. En este contexto, la agricultura de secano es desarrolla principalmente por pequeños campesinos y comunidades agrícolas, que en base al trabajo familiar generan distintos productos, siendo la ganadería la principal fuente de ingresos, complementando con algunos cultivos de cereales como el trigo y la cebada. Sin embargo la productividad de sus unidades prediales ha ido disminuyendo, acompañado de una significativa pérdida de suelo producto de un manejo continuo, intenso y poco sustentable.

El Instituto Forestal ha desarrollado con éxito diversos programas y proyectos asociados a tecnologías que permiten aprovechar al máximo la escorrentía superficial de las agua lluvia, concentrando su disponibilidad en diferentes tipos de obras de conservación de suelo con el propósito de mejorar su infiltración, evitar la erosión y aumentar la productividad en algunos sectores con especies forrajeras y madereras. Transcurridos 20 años de validación, la presente propuesta desarrolla un escalamiento tecnológico que avanza en la incorporación de opciones productivas de mayor valor, utilizando especies propias de cultivos agronómicos de secano, en estas obras de conservación de suelo diseñadas con el objetivo de cosechar aguas lluvia. En función de ello, el proyecto plantea “Desarrollar modelos agroforestales que permitan diversificar las opciones productivas de pequeños propietarios del secano de la región de Coquimbo, a través del aprovechamiento de la escorrentía superficial, obras de conservación de suelo y el rescate de especies valiosas multipropósito”.

Los resultados se materializan en la obtención de un Paquete Tecnológico de Modelos Agroforestales asociados con obras de conservación de suelo y técnicas captación de aguas lluvia para el Secano de la Región de Coquimbo, incorporando diferentes opciones productivas basadas en especies frutales, forrajeras, forestales y medicinales, priorizando el rescate de aquellas variedades calificadas como valiosas dentro del patrimonio vegetal de la región. Dichos resultados serán transferidos hacia los beneficiarios finales, Pequeños Propietarios y Comuneros Agrícolas de la región de Coquimbo, mediante la implementación de una Estrategia de Transferencia Tecnológica que integra el accionar de la institucionalidad pública, los programas de desarrollo y fomento productivo y las capacidades y roles de los diferentes actores que participan en el desarrollo productivo de la región.

El proyecto generará impactos positivos en la dimensión social, cultural, económica y ambiental a nivel regional y local, propiciando una agricultura sostenible y una actividad silvoagropecuaria sustentable, incorporando nuevas zonas de producción, generando nuevas alternativas productivas a la economía regional y mejorando de esta forma, la calidad de vida de los habitantes rurales. Estos beneficios estarán acompañados con mayor capacitación en el uso de estas técnicas, uso de la mano de obra local, mejorando la ocupación y también



impactando positivamente en el medio ambiente, mejorando la calidad del suelo, evitando la pérdida de este por el efecto de la erosión y aumentando la biodiversidad local.

## 2.2. Objetivos de la iniciativa

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 iniciativa.

### 2.2.1. Objetivo general<sup>1</sup>

Desarrollar modelos agroforestales para diversificar las opciones productivas de pequeños propietarios del secano de la región de Coquimbo, a través del aprovechamiento de la escorrentía superficial, obras de conservación de suelo y el rescate de especies valiosas multipropósito.

### 2.2.2. Objetivos específicos<sup>2</sup>

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Diseñar y establecer <b>Modelos Agroforestales</b> con diferentes especies arbóreas forestales y frutales multipropósito de bajo requerimiento hídrico en obras de conservación de suelo en el Secano.
2	Evaluar el efecto de las variables edafoclimáticas en la supervivencia, tasa de crecimiento y desarrollo de los diferentes Modelos Agroforestales y su relación con la disponibilidad del contenido hídrico.
3	Diseñar e implementar una ETT orientadas comunidades agrícolas y profesionales públicos y privados del sector silvoagropecuario de la región de Coquimbo para la promoción de los modelos diseñados.

<sup>1</sup> El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la iniciativa. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

<sup>2</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la iniciativa. 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.

### 2.3. 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 <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>				
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>
1	1	Selección de especies aptas multipropósitos para modelos agroforestales.	Ranking de preferencia de especies	Encuesta regional	<p>Actualmente existen diversos documentos que indican alternativas para mejorar la producción en zonas de secano. De estas se desprenden especies como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forrajeras (Ballicas, Alfalfa, Hualputra, Lotera, Pasto ovido)</li> <li>• Cultivos de ciclo corto (cliflor, espinaca, lechuga, poroto verde)</li> <li>• Frutales de bajo requerimiento hídrico (higuera, granado, tuna, tamarillo, palma datilera, nogal)</li> </ul>	Al menos dos nuevas especies seleccionadas y priorizadas por los pequeños productores	Diciembre 2016

<sup>3</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la iniciativa.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

<sup>6</sup> Expresar el indicador con una fórmula matemática.

<sup>7</sup> Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la iniciativa.

<sup>8</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la iniciativa.

<sup>9</sup> Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.



Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>					
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>Forestales (Acacia saligna, Atriplex, eucaliptus, Schinus, Chañar, Arbustos forrajeros nativos, especies milíferas)</li> </ul>		
1	2	Establecimiento de Unidades pilotos de modelos agroforestales	Unidades establecidos	Nº de unidades establecidas / Nº unidades programadas	Actualmente existen 3 quebradas con obras de conservación de suelo establecidas por INFOR (Iltta, Quelón y Cabra Corral)	5 unidades pilotos nuevas y 3 unidades en obras antiguas, en cinco comunidades agrícolas, con al menos 3 hectáreas trabajadas por comunidad.	Septiembre 2017	
2	3	Caracterización de las condiciones edafoclimáticas de los modelos agroforestales	Contenido de Humedad del suelo	$\%h = \frac{(Ph - Ps)}{Ps} \times 100$ Ph: peso húmedo del suelo Ps: peso seco	No existen antecedentes	Aumento de % de humedad por sobre el control	Diciembre 2017	
2	4	Supervivencia y crecimiento promedio de las plantas en estudio	Supervivencia % y crecimiento (DAC y H)	$\text{Sup}(\%) = \frac{\sum si}{\sum sn}$ $H \text{ med} = \frac{\sum hi}{\sum hn}$ $\text{Dac med} = \frac{\sum Daci}{\sum hni}$	No existen experiencias bases	Sobre el 75% de sobrevivencia.	Noviembre 2018	
2	5	Paquete Tecnológico de Modelos Agroforestales con obras de conservación de suelo para el Secano.	Correlación entre las variables edafoclimáticas y la sobrevivencia de las especies por tipo de obra instalada	$Y = a + bX_i$ Donde Y: modelo agroforestal diseñado y establecido X: variables edafoclimáticas i: tipo de obra de conservación	No aplica	Al menos un paquete tecnológico de Modelo agroforestal relacionado favorablemente por especie.	Septiembre 2019	
3	6	Manual de Modelos agroforestales para el secano de la región de Coquimbo	Nº de manuales	Nº de manuales realizados/Nº de manuales programados	Actualmente existen documentos técnicos que entregan alternativas para manejos agronómicos de las zonas de riego de la norte del país.	Al menos 500 ejemplares	Octubre 2019	

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>				
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>
3	7	Difusión de resultados	Eventos realizados	Nº de Eventos realizados/Nº de eventos programados	No aplica	100% de las actividades programadas	Noviembre 2019

#### 2.4. Indicar los hitos críticos para la iniciativa

Un hito crítico representa un logro o resultado importante en la evaluación del cumplimiento de distintas etapas y fases de la iniciativa, que son determinantes para la continuidad de ésta y el aseguramiento de la obtención de resultados esperados

Hitos críticos <sup>10</sup>	Resultado Esperado <sup>11</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
<i>Características edafoclimático de las obras de conservación de suelo establecidas anteriormente (INFOR)</i>	<i>RE1-RE3-RE5</i>	<i>septiembre 2016</i>
<i>Construcción de obras de conservación de suelo en microcuencas</i>	<i>RE2</i>	<i>Septiembre 2017</i>
<i>Sobrevivencia de especies</i>	<i>RE4-RE5</i>	<i>noviembre 2018</i>
<i>Evaluación técnica de los modelos agroforestales diseñados</i>	<i>RE5-RE6-RE7</i>	<i>septiembre 2019</i>

<sup>10</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la iniciativa, 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.

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



## 2.5. Método

A continuación describa los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la iniciativa. Adicionalmente, debe describir las metodologías y actividades iniciativas para difundir los resultados a los actores vinculados a la temática de la iniciativa (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

- 2.5.1. Identifique y describa detalladamente los procedimientos, técnicas de trabajo y tecnologías que se utilizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos definidos en la iniciativa

### Método objetivo 1:

**1.1 Modelos Agroforestales y Selección de especies multipropósito.** De acuerdo a la realidad local de cada comunidad se procederá a seleccionar al menos dos de los siguientes modelos Agroforestales: Sistemas Silvopastoriles, Sistemas Silvoagrícolas, Sistemas Agrosilvopastoriles. Para poder determinar cuál o cuáles de estos modelos son potencialmente apropiados para la zona se realizará un monitoreo de las condiciones edafoclimáticas de dos cuencas con obras de conservación de suelo (OCS). Para cada microcuenca en estudio (2) se seleccionara un total de 6 obras de conservación con su respectivo Dosel forestal existente correspondiente a 3 limanes y 3 terrazas, las que corresponderán a las unidades de Monitoreo permanente (UMP), se evaluarán las variables físicas (densidad aparente, porosidad y conductividad hidráulica), químicas (pH, C/N, conductividad eléctrica, materia orgánica, fósforo y potasio). Asimismo, dentro de cada UMP, se realizarán muestreos de suelo idealmente antes y después de un evento pluviométrico., para determinar por el método de peso seco, el contenido de Humedad de suelo a 3 diferentes profundidades, así como también el contenido de agua disponible para las plantas (Capacidad de Campo (CC) y Punto marchitez permanente (PMP)). Esto permitirá conocer la capacidad de retención de agua de las obras y proponer especies capaces de crecer bajo esas condiciones. Preliminarmente se proponen para el diseño de los modelos agroforestales una lista de las posibles especies a establecer en las OCS tales como arbóreas, arbustivas y medicinales (Tabla 1), realizada en base a los avances en investigación logrados por los principales centros de investigación presentes en la región. Asimismo, la lista será sociabilizada con los profesionales de INDAP y CONAF, y se diseñará en conjunto una encuesta semiestructurada dirigida a los pequeños propietarios y de profesionales técnicos, con el objetivo de conocer sus preferencias en cultivos agroforestales multipropósitos. La encuesta será aplicada a nivel regional, donde INDAP cooperará con su red de apoyo territorial para abarcar una mayor representatividad del territorio. El resultado de la encuesta nos permitirá seleccionar las especies que presenten tanto los requisitos técnicos, como la preferencia por parte de los pequeños propietarios, permitiendo diversificar su producción.

**Tabla 1. Lista Preliminar de Especies multipropósito.**

ID	LISTADO DE ESPECIES			TIPO CULTIVO-USOS				
	Nombre común	Nombre científico	Clasificación	Forestales	Forrajero	Agrícola	Medicinal	Melífero
1	Eucalipto del azúcar	<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	Arbóreo	x				X
2	Eucalipto	<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	Arbóreo	x				
3	Acacia azul	<i>Acacia saligna</i>	Arbóreo	x	x			
4	Saladillo	<i>Atriplex nummularia</i>	Arbustiva	x	x			
5	Eucalipto rojo	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Arbóreo	x				
6	Quebracho chileno	<i>Cassia closiana</i>	Arboreo-arbustiva nativo	x				
7	Huingán	<i>Schinus polygamus</i>	Arbóreo asilvestrado	x			x	x
8	Pimiento	<i>Schinus molle</i>	Arbóreo asilvestrado	x			x	x
9	Molle	<i>Schinus latifolius</i>	Arbóreo asilvestrado	x			x	x
10	Algarrobo	<i>Prosopis chilensis</i>	Arbóreo nativo	x				x
11	Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>	Arbóreo nativo	x				x
12	Tara	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Arbóreo	x			x	
13	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Arbóreo nativo					
14	Salvia	<i>Lepechinia salviae</i>	Arbustiva				x	x
15	Inciense	<i>Flourensia thurifera</i>	Arbustiva		x		x	
16	Algarrobilla	<i>Balsamocarpon brevifolium</i>	Arbustiva		x		x	
17	Pichanilla	<i>Gutierrezia resinosa</i>	Arbustiva				x	
18	Falaris	<i>Phalaris aquatica</i>	planta arbustiva		x			
19	Hualputra	<i>Medicago polymorpha</i>	Arbustiva		x			
20	Ballicas	<i>Ballicas</i>	pastos anuales		x			
21	alfalfa	<i>Alfalfa</i>	pastos anuales		x			
22	lotera	<i>Lotera</i>	pastos anuales		x			
23	Pasto ovillo	<i>Pasto ovillo</i>	pastos anuales		x			
24	Coliflor	<i>Brasica olerasea</i>	Cultivo ciclo corto			x		
25	Espinaca	<i>Spinacea olerasea</i>	Cultivo ciclo corto			x		
26	lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Cultivo ciclo corto			x		
27	Higuera	<i>Ficus carica</i>	Frutal de baja demanda hidrica			x		x
28	Granado	<i>Punica granatum</i>	Frutal de baja demanda hidrica			x		
29	Tuna	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Frutal de baja demanda hidrica			x		
30	Tamarillo	<i>Solanum betaceum</i>	Frutal de baja demanda hidrica			x		
31	Palma datilera	<i>Phoenix datylifera</i>	Frutal de baja demanda hidrica			x		
32	Nogal	<i>Jungles regia</i>	Frutal de baja demanda hidrica			x		

**1.2 Diseños.** Se proponen dos esquemas de trabajo con los Modelos Agroforestales (MA) y las obras de conservación de suelo (OCS) para la cosecha de agua lluvia, los cuales serán realizados en conjunto con los equipos técnicos de INDAP y CONAF.

**Diseño 1. Modelos Agroforestal con la reutilización de antiguas OCS y existencia de Cobertura Forestal.**

Este diseño corresponderá al manejo de dos microcuenca de aproximadamente 2 ha con la utilización de obras de conservación construidas y establecidas por INFOR en la provincia del Choapa, ubicadas en la comunidad agrícola de **Tunga Norte** y **Cabra Corral**, las que cuentan con 25 años de antigüedad y con cobertura forestal vigorosa, destacándose el aporte hídrico dadas por las opciones tecnológicas como Limanes, terrazas y Trincheras con muro de piedra. Su manejo consistirá en establecer bajo su dosel y aprovechando su condición Nodrizas, especies agrícolas frutales y/o medicinales multipropósito pertinentes a las zonas de secano en dos tipos de obras Limanes y Terrazas.

**Diseño 2. Modelo Agroforestal con nuevas OCS.**

Este diseño corresponderá al manejo y ordenamiento de cinco microcuencas con una superficie de 3 ha, en las comunidades de **Tunga Norte**, **Yerba loca**, **Carquindaño**, **Cuz-Cuz** y **Cabra Corral** ubicadas en la provincia del Choapa. En cada microcuenca se construirán

unidades pilotos de modelos agroforestales, conformadas por una diversidad de OCS, principalmente tipo Limanes, Terrazas y Surcos en medias lunas, complementando con alguna otra obra técnicamente necesaria para completar el diseño. Los tipos y números de obras dentro de la microcuenca, estarán en función de los parámetros pluviométricos de la zona (cantidad e intensidad de precipitaciones), características del suelo, capacidad de infiltración, exposición y pendiente del terreno. Para complementar el modelo, en cada obra se establecerá el modelo agroforestal de pertinencia a la realidad local.

**1.3 Establecimiento de OCS y MA.** Para la construcción e implementación de los modelos diseñados se utilizará mano de obra e insumos locales. Las plantas y/o cultivos a establecer serán realizados por las comunidades, asesorando en cuanto a sus técnicas de establecimiento, preparación del sitio, riego de establecimiento y complementarios dependiendo de la demanda hídrica del cultivo a establecer.

#### Método objetivo 2:

##### **2.1 Sistema de Monitoreo y Evaluaciones de los Diseños propuestos:**

Para cada cuenca intervenida en el proyecto se establecerá un conjunto de sensores de monitoreo permanente que permita caracterizar las condiciones climáticas de cada microcuenca y las variables del suelo en cuanto a su disponibilidad de agua, evaluando el efecto de los distintos tipos de OCS sobre el crecimiento y supervivencia de las especies seleccionadas. Dentro de los parámetros a evaluar se encuentran:

**-Variables Edafoclimáticas:** En cada microcuenca se establecerá un equipo de sensores de humedad y temperatura ambiental junto con un pluviómetro que permitirá determinar la cantidad de agua precipitada e intensidad. Para el caso de las UMP se determinará el impacto de los MA sobre la calidad del suelo y su contenido de humedad. Para ello se evaluarán las variables físicas (densidad aparente, porosidad y conductividad hidráulica), químicas (pH, C/N, conductividad eléctrica, materia orgánica, fósforo y potasio), en el caso de los análisis de laboratorio estos serán realizados al inicio del proyecto y durante el último año. Asimismo, dentro de cada UMP, se realizarán muestreos de suelo idealmente antes y después de un evento pluviométrico., para determinar por el método de peso seco, el contenido de Humedad de suelo a 3 diferentes profundidades, así como también el contenido de agua disponible para las plantas (Capacidad de Campo (CC) y Punto marchitez permanente (PMP)), esto será complementario a sensores permanentes de humedad y temperatura del suelo.

**-Variables Dasométricas, Fotosintéticas (crecimiento) y Productividad.** Durante el transcurso del proyecto se evaluarán las variables de crecimiento (Altura y DAP) de Dosel forestal en cada una de las OCS existente, y en forma semestral el % de sobrevivencia de las especies agrícolas frutales y/o medicinales multipropósito a establecer bajo el Dosel Forestal. De forma complementaria se determinara el efecto de las la Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR) sobre el crecimiento las plantas bajo dosel. Asimismo, según los tipos de cultivos a establecer y avances de su crecimiento bajo el dosel se determinará su productividad. Con toda la información recopilada y analizada se obtendrá la información necesaria que nos permitirá determinar las especies aptas a incorporar sobre las nuevas obras a construir, desde una visión técnica en el Diseño 2.

**-% Sobrevivencia.** Para este diseño se evaluará principalmente el % de sobrevivencia de las especies agrícolas frutales y/o medicinales multipropósito a establecer en cada OCS construida.

**-Diseño 1.** Para cada microcuenca en estudio (2) se seleccionara un total de 6 obras de conservación con su respectivo Dosel forestal existente correspondiente a 3 limanes y 3 terrazas., las que corresponderán a las unidades de Monitoreo permanente (UMP).

**-Diseño 2.** Para cada microcuenca en estudio (5) se evaluarán las variables edafoclimáticas en su conjunto, haciendo énfasis en aquellas OCS más importantes, mediante sensores de humedad y temperatura ambiental junto con un pluviómetro que permitirá determinar la cantidad de agua precipitada e intensidad.

**2.2 Diseño experimental y análisis estadístico:** El diseño experimental corresponderá a un Bloque completamente al azar. La unidad muestral estará conformada dependiendo el caso por la OCS, Modelo Agroforestal o microcuenca. Para todas las variables evaluadas se determinará normalidad y homogeneidad de varianza por los test de Shapiro-Wilk y Bartlett's, respectivamente. Los datos serán analizados por ANOVA y para determinar diferencias significativas entre los tratamientos (tipo de obras y Modelo agroforestal) será usado el test de Tukey. En el caso de cualquier interacción entre los factores se realizará un análisis de contraste para verificar diferencias. Para todos los análisis se considerará un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ . Los análisis serán realizados por el Statistical Analysis System program (SAS Institute, 2002) y Statistica (InfoStat, 2011). Para la comparación de esta información se establecerán controles que corresponderá a una zona del suelo sin obras de conservación para conocer la situación original.

**2.3. Evaluación Financiera:** En virtud al desarrollo de los mejores paquetes tecnológicos de Modelos Agroforestales y combinaciones se determinarán los costos asociados al diseño, construcción y establecimiento por ítem, para luego determinar el esquema mejor evaluado y proponer un paquete tecnológico de modelo agroforestal, utilizando obras de conservación y cosecha de aguas lluvias para las zonas de secano de la región de Coquimbo



### Método objetivo 3:

El diseño de la Estrategia de Transferencia Tecnológica ETT, se sustenta en la constatación de diferentes actores, roles, sectores objetivos y destinatarios de los conocimientos y tecnologías desarrolladas por el proyecto. Dicho proceso tiene por finalidad conocer y adoptar nuevas tecnologías, conocimiento y oportunidades de desarrollo por parte de los destinatarios finales, identificados como comunidades agrícolas y pequeños y medianos propietarios agrícolas de la región de Coquimbo.

Los mecanismos de transferencia orientados a comunidades, pequeños y medianos propietarios se centra en el aprender haciendo (learning by doing), donde se transita desde una asimilación de información de manera pasiva a un procesos de experimentación de manera activa, donde el proceso de aprendizaje es más efectivo, al asimilar lo aprendido producto de la experimentación vivencial. En Términos específicos, las etapas del proceso son las siguientes: a) Análisis de contexto, b) Análisis de Principios; c) Experimentación; d) Planificación contextualizada; y d) Reflexión Analítica.

En relación con la estrategia de acción y roles de Transferencia Tecnológica, el modelo se circunscribe a las capacidades institucionales de los servicios vinculados al proyecto (CONAF, INDAP y SAG) y las tareas específicas que emanan desde la visión estratégica y sus competencias. En función de ello, la estrategia define dos niveles de actuación en Transferencia Tecnológica Forestal (TTF), donde interactúan las diversas instituciones públicas del sector silvoagropecuario:

Una primera transferencia de conocimientos y tecnologías, desde las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico como INFOR hacia las instituciones que trabajan directamente con los destinatarios finales, como son CONAF, INDAP, SAG y Municipios, entre otras, siendo el sector objetivo de estas acciones funcionarios, operadores y extensionistas vinculados directamente con los programas que ejecutan estas instituciones. Este nivel de actuación, se define como transferencia de segundo piso.

Una segunda transferencia opera desde las instituciones y servicios como (CONAF, INDAP, SAG y Municipios) hacia los beneficiarios finales de las tecnologías, pequeños y medianos productores y comuneros agrícolas de la región de Coquimbo, donde se implementan acciones concretas, en el contexto de los programas de desarrollo y fomento productivo. Este nivel de actuación, se define como transferencia de primer piso, considerando la vinculación directa de los funcionarios y operadores, con los agricultores.

El modelo contempla la implementación de tres mecanismos de transferencia basados en la metodología de "Aprender-Haciendo": Fortalecimiento de capacidades; Articulación de actores; y aseguramiento de impacto.



- 2.5.2. Describa las metodologías y actividades iniciativas para difundir los resultados (intermedios y finales) del proyecto a los actores vinculados a la temática de la iniciativa, identificando el perfil, tipo de actividad, lugares y fechas.  
(Incluir las actividades a realizar en la carta GANTT de la iniciativa).

Los mecanismos de transferencia orientados a comunidades, pequeños y medianos propietarios se centra en el aprender haciendo (learning by doing), donde se transita desde una asimilación de información de manera pasiva a un procesos de experimentación de manera activa, donde el proceso de aprendizaje es más efectivo, al asimilar lo aprendido producto de la experimentación vivencial. En Términos específicos, las etapas del proceso son las siguientes: a) Análisis de contexto, b) Análisis de Principios; c) Experimentación; d) Planificación contextualizada; y d) Reflexión Analítica.

El modelo de TT se circunscribe a las capacidades institucionales de los servicios vinculados al proyecto (CONAF, INDAP y SAG) y de las tareas específicas que emanan desde la visión estratégica de cada uno de estos organismos y sus competencias. En función de ello, la estrategia define dos niveles de actuación en transferencia tecnológica forestal TTF, donde interactúan las diversas instituciones públicas del sector silvoagropecuario:

Una primera transferencia de conocimientos y tecnologías, desde las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico como INFOR hacia las instituciones que trabajan directamente con los destinatarios finales, como son CONAF, INDAP, SAG y Municipios, entre otras, siendo el sector objetivo de estas acciones funcionarios, operadores y extensionistas vinculados directamente con los programas que ejecutan estas instituciones. Este nivel de actuación, se define como transferencia de segundo piso.

Una segunda transferencia opera desde las instituciones y servicios como (CONAF, INDAP, SAG y Municipios) hacia los beneficiarios finales de las tecnologías, pequeños y medianos productores y comuneros agrícolas de la región de Coquimbo, donde se implementan acciones concretas, en el contexto de los programas de desarrollo y fomento productivo. Este nivel de actuación, se define como transferencia de primer piso, considerando la vinculación directa de los funcionarios y operadores, con los agricultores.

Las actividades de mayor relevancia orientadas a transferir los resultados del proyecto son:

- 1) Realización de 3 cursos de formación en Diseño y Establecimiento de Obras de Captación de Aguas Lluvia, vinculadas al establecimiento de sistemas productivos agroforestales, en octubre de cada años orientado a profesionales, operadores y extensionistas de las instituciones del MINAGRI asociadas al proyecto, los cuales tendrán una componente teórica y práctica en terreno.
- 2) Realización de 3 días de campo de capacitación experimental en construcción de Obras de Captación de Aguas Lluvia, vinculadas al establecimiento de sistemas productivos agroforestales orientado a comuneros y pequeños y medianos propietarios de la región de Coquimbo.

- 3) Gira tecnológica: acción focalizada en comuneros y pequeños propietarios, identificados como líderes y representativos de cada comuna y/o provincia de la región (dirigentes, líderes productivos, innovadores) los cuales realizarán una gira para conocer experiencias exitosas en torno al establecimiento de sistemas productivos utilizando obras de conservación de suelos y de captación de aguas lluvia a nivel nacional, promoviendo posteriormente la transferencia de esta conocimiento y experiencia a sus pares.
- 4) Conformación de comité técnico inter institucional, con el objetivo de fortalecer los mecanismos de asimilación final de la nuevas tecnologías y su masificación a través de los instrumentos de fomento y desarrollo de los servicios públicos del Minagri y los Gobiernos Regionales (CONAF, INDAP, SAG, INIA, GOBIERNO REGIONAL, MUNICIPIOS e INFOR.
- 5) Migración de contenidos, avances y resultados del proyecto a plataformas y sistemas de información en línea; para una difusión masiva utilizando los portales tecnológicos institucionales, todos con más de 20 años de vigencia [www.infor.cl](http://www.infor.cl); [www.gestionforestal.cl](http://www.gestionforestal.cl); [www.pfnm.cl](http://www.pfnm.cl).
- 6) Difusión tecnológica: Se realizará un seminario nacional en octubre del año 4 en la región de Coquimbo para difundir los resultados del proyecto, se presentaran resultados técnicos en congresos científicos en los años 3 y 4. Adicionalmente, se realizaran al menos 2 publicaciones a partir del año 3, en revistas técnicas y de difusión sectorial, además de un Manual de Diseño e implementación de obras de captación d aguas lluvia con fines agroforestales orientado agricultores y comuneros de la región.

## 2.6. 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																			
			Trimestre																			
			Ene-Mar				Abr-Jun				Jul-Sept				Oct-Dic							
1	1	Identificación de sectores con obras de conservación de suelo																				
1	1	Instalación de sensores de suelo y ambientales																				
1	1	Medición de variable dasométricas																				
1	1	Registro de variables ambientales y edáficas																				
1	1	Análisis de resultados preliminares																				
1	1	Diseño de encuesta para pequeños propietarios y profesionales técnicos																				
1	1	Validación con equipos técnicos de Asociados de la encuesta.																				
1	1	Aplicación de encuesta dentro de las tres provincias.																				
1	1	Selección de especies																				
1	2	Compra y traslado de plantas																				
1	2	Selección y caracterización de sitios																				
1	2	Diseño de modelos agroforestales																				
1	2	Ejecución de obras de conservación de suelo																				
1	2	Establecimiento de plantas																				
2	3	Medición de variables edáficas y climáticas																				
2	4	Medición de variable dasométricas																				

2	4	Análisis de resultados de correlación de variables																		
2	5	Evaluación financiera de modelos																		
3	6	Manual de Modelos agroforestales para el secano																		
3	7	Lanzamiento del proyecto																		
3	7	Cursos de capacitación																		
3	7	Gira tecnológica																		
3	7	Reuniones de Comité técnico																		
3	7	Difusión web																		
3	7	Seminario Final																		
3	7	Publicaciones																		
3	7	Participación en Congresos																		
3	1-7	Informes																		
Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017																	
			Trimestre																	
			Ene-Mar				Abr-Jun				Jul-Sept				Oct-Dic					
1	1	Identificación de sectores con obras de conservación de suelo																		
1	1	Instalación de sensores de suelo y ambientales																		
1	1	Medición de variable dasométricas																		
1	1	Registro de variables ambientales y edáficas																		
1	1	Análisis de resultados preliminares																		
1	1	Diseño de encuesta para pequeños propietarios y profesionales técnicos																		

1	1	Validación con equipos técnicos de Asociados de la encuesta.																	
1	1	Aplicación de encuesta dentro de las tres provincias.																	
1	1	Selección de especies																	
1	2	Selección y caracterización de sitios																	
1	2	Diseño de modelos agroforestales	■	■															
1	2	Ejecución de obras de conservación de suelo			■	■	■	■											
1	2	Establecimiento de plantas						■	■	■									
2	3	Medición de variables edáficas y climáticas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	4	Medición de variable dasométricas								■									
2	4	Análisis de resultados de correlación de variables										■							
2	5	Evaluación financiera de modelos																	
3	6	Manual de Modelos agroforestales para el secano																	
3	7	Cursos de capacitación														■			
3	7	Gira tecnológica																	
3	7	Reuniones de Comité técnico			■			■			■		■				■		
3	7	Difusión web	■								■								
3	7	Seminario Final																	
3	7	Publicaciones																	
3	7	Participación en Congresos															■		
3	1-7	Informes	■																
Nº OE	Nº	Actividades	Año 2018																

	RE		Trimestre																			
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic										
1	1	Identificación de sectores con obras de conservación de suelo																				
1	1	Instalación de sensores de suelo y ambientales																				
1	1	Medición de variable dasométricas																				
1	1	Registro de variables ambientales y edáficas																				
1	1	Análisis de resultados preliminares																				
1	1	Diseño de encuesta para pequeños propietarios y profesionales técnicos																				
1	1	Validación con equipos técnicos de Asociados de la encuesta.																				
1	1	Aplicación de encuesta dentro de las tres provincias.																				
1	1	Selección de especies																				
1	2	Selección y caracterización de sitios																				
1	2	Diseño de modelos agroforestales																				
1	2	Ejecución de obras de conservación de suelo	■	■							■	■										
1	2	Establecimiento de plantas																				
2	3	Medición de variables edáficas y climáticas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	4	Medición de variable dasométricas	■								■											
2	4	Análisis de resultados de correlación de variables		■							■											
2	5	Evaluación financiera de modelos																				
3	6	Manual de Modelos agroforestales para el secano																				
3	7	Cursos de capacitación																			■	

3	7	Gira tecnológica																	
3	7	Reuniones de Comité técnico																	
3	7	Difusión web																	
3	7	Seminario Final																	
3	7	Publicaciones																	
3	7	Participación en Congresos																	
3	1-7	Informes																	



N° OE	N° RE	Actividades	Año 2019																	
			Trimestre																	
			Ene-Mar				Abr-Jun				Jul-Sept				Oct-Dic					
1	1	Identificación de sectores con obras de conservación de suelo																		
1	1	Instalación de sensores de suelo y ambientales																		
1	1	Medición de variable dasométricas																		
1	1	Registro de variables ambientales y edáficas																		
1	1	Análisis de resultados preliminares																		
1	1	Diseño de encuesta para pequeños propietarios y profesionales técnicos																		
1	1	Validación con equipos técnicos de Asociados de la encuesta.																		
1	1	Aplicación de encuesta dentro de las tres provincias.																		
1	1	Selección de especies																		
1	2	Selección y caracterización de sitios																		
1	2	Diseño de modelos agroforestales																		

1	2	Ejecución de obras de conservación de suelo													
1	2	Establecimiento de plantas													
2	3	Medición de variables edáficas y climáticas	■	■	■	■	■	■							
2	4	Medición de variable dasométricas	■						■						
2	4	Análisis de resultados de correlación de variables		■						■					
2	5	Evaluación financiera de modelos					■	■	■	■	■				
3	6	Manual de Modelos agroforestales para el secano	■	■	■	■	■								
3	7	Cursos de capacitación										■			
3	7	Gira tecnológica													
3	7	Reuniones de Comité técnico		■			■			■					
3	7	Difusión web	■							■				■	
3	7	Seminario Final											■		
3	7	Publicaciones								■					
3	7	Participación en Congresos			■										
3	1-7	Informes												■	



## 2.7. Modelo de transferencia y propiedad intelectual

Describa el modelo que permitirá transferir los resultados a los beneficiarios y la sostenibilidad de la iniciativa en el tiempo.

### 2.6.1. Modelo de transferencia

Describa la forma en que los resultados se transferirán a los beneficiarios. Para ello responda las siguientes preguntas orientadoras: ¿quiénes son los clientes, beneficiarios?, ¿quiénes la realizarán?, ¿cómo evalúa su efectividad?, ¿cómo se asegurará que los resultados esperados se transformen en beneficios concretos para los beneficiarios identificados?, ¿cómo se financiará en el largo plazo la innovación?, ¿con qué mecanismos se financiará el costo de mantenimiento del bien/servicio público una vez finalizado el proyecto?

El sector beneficiario de Primer Piso son comuneros Agrícolas y pequeños y medianos propietarios agrícolas de la región de Coquimbo. El Sector beneficiario de segundo piso son funcionarios, operadores y extensionistas de CONAF, INDAP, SAG, Gobierno Regional y municipios de la región de Coquimbo.

La transferencia de segundo piso será realizada por los investigadores del Instituto Forestal, junto al equipo técnico del proyecto. La transferencia de primer piso la realizarán funcionarios, operadores y extensionistas de CONAF, INDAP, SAG, Gobierno Regional y municipios de la región de Coquimbo y se evaluará mediante mecanismos de retroalimentación y acciones de capacitación bajo metodologías de learning by doing, las cuales entregan altos índices de apropiabilidad.

La vinculación estratégica del proyecto con las instituciones del Ministerio de Agricultura, que administran y operan los instrumentos de fomento y desarrollo silvoagropecuario en la región, articulados en un comité técnico interinstitucional, dan las condiciones para incorporar estas nuevas tecnologías en los programas que actualmente operan, siendo este el mecanismo de mayor potencial e impacto, asegurando de esta forma que los resultados esperados se transformen en beneficios concretos para los beneficiarios identificados

La sustentabilidad financiera de la innovación, materializada en un bien público de constante actualización, se sustenta en los programas de investigación de largo plazo que posee el Instituto Forestal, financiados por el Ministerio de Agricultura. Específicamente, el monitoreo de mediano y largo plazo de las unidades de investigación establecidos por el presente proyecto serán monitoreadas en el futuro por el Área de Silvicultura y Manejo de ecosistemas forestales nativos y exóticos, programa que mantiene un reporte permanente denominado "Red permanente de unidades experimentales y demostrativas de técnicas de recuperación de suelo y agua con fines forestales y/o agroforestales, en zonas áridas y semiáridas".

### 2.6.2. Protección de los resultados

Tiene previsto proteger los resultados derivados de la iniciativa (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	X	NO	
----	---	----	--

De ser factible, señale el o los mecanismos que tienen previstos y su justificación.  
(Máximo 2.000 caracteres)

Los productos factibles de proteger son las autorías y propiedad intelectual de las publicaciones, documentos técnicos y manuales que emanen del proyecto, mediante mecanismos de Registro de Propiedad intelectual y el ISBN. Siendo la finalidad de este proyecto generar nuevas tecnologías que sean ampliamente adoptadas por el sector productivo, no se consideran otros mecanismos de apropiabilidad.

## 2.8. Potencial impacto

A continuación describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos, comerciales, sociales y medio ambientales que se generarían con la realización de la iniciativa y/o sus resultados posteriores.

2.8.1. Identifique los beneficiarios actuales y potenciales de la ejecución de la iniciativa.  
(Máximo 3.000 caracteres)

En el marco del proyecto los beneficiarios directos corresponden a los pequeños propietarios de sectores de secano, principalmente comuneros de las comunidades agrícolas de Tunga Norte, Yerba loca, Carquindaño, Cuz-Cuz y Cabra Corral, de la provincia de Choapa. En ellas se trabajará con los usuarios de INDAP, principalmente Comunero y usuarios PRODESAL. Con ellos se realizarán, con el apoyo de INDAP, el levantamiento de información necesaria para el proyecto y las actividades de transferencia y difusión.

Para la construcción de las unidades pilotos se establecerán en las mismas cinco comunidades agrícolas: Tunga Norte y Cuz – Cuz, ambas perteneciente a la comuna de Illapel, las cuales poseen una superficie de 5.445 hectáreas y 132 comuneros en el caso de Tunga Norte y 3.234 ha y 76 comuneros; las otras comunidades corresponden a Yerba Loca, posee una superficie de 3.686 hectáreas y 55 comuneros, Carquindaño, con una superficie de 2.840 ha y 40 comuneros, Cabra Corral con una superficie de 1.191 ha y 80 comuneros, todas pertenecientes a la comuna de Canela y. En cada una de ellas se seleccionará una microcuenca donde se diseñará, establecerá y evaluará modelos agroforestales que utilicen y aprovechen el agua de escorrentía. En este caso se utilizará mano de obra local para la realización de esta etapa.

Los potenciales beneficiarios se pueden caracterizar en cuatro categorías:

**Comunidades agrícolas:** En la región existen 159 comunidades agrícolas, donde la provincia de Limarí posee la mayor cantidad con 119 comunidades, luego la provincia de Choapa con 31 comunidades y Elqui con 29. Según el CENSO 2002 la población de estas comunidades alcanza cerca de 38.000 habitantes, de los cuales 51% son hombres y el 29% mujeres. Este grupo son los principales propietarios de terrenos de secano de la región y se verían beneficiados directamente con este tipo de programas.

**Usuarios INDAP:** corresponde a pequeño productor agrícola que explota una superficie no superior a las 12 hectáreas de riego básico. Sus activos no superan el equivalente a las 3.500 unidades de fomento. Obtiene sus ingresos principalmente de la explotación agrícola. Trabaja directamente la tierra, cualquiera sea su régimen de tenencia.

Usuarios PRODESAL: Pequeños(as) productores(as) agrícolas y/o campesinos(as), con menor grado de desarrollo productivo, diferenciándose en tres segmentos: Usuarios cuyo principal destino de la producción es para el autoconsumo familiar y subsistencia, generando ahorro de egresos; si existen pequeños excedentes son de carácter marginal. Usuarios que se encuentran en proceso de superar la etapa de autoconsumo y subsistencia, produciendo, además del consumo familiar, una mayor proporción de excedentes destinados a la venta. Usuarios cuyo destino principal de la producción es realizar pequeños emprendimientos de negocios orientados a los mercados más formales.

Profesionales y operadores: corresponde a aquellos profesionales que asesoran y capacitan a los pequeños propietarios en las actividades propias de la actividad silvoagropecuaria. Específicamente corresponde a profesionales de las áreas de INDAP, participantes de los SAT, equipos de los PRODESAL de cada comuna, consultores independientes, operadores de programas del estado.

Usuarios del programa SIRSD-S. En la región el programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios, es ejecutado por INDAP y SAG y el cual consiste en una ayuda económica, no reembolsable, destinada a cofinanciar aquellas actividades y prácticas destinadas a recuperar los suelos agropecuarios degradados y/o a mantener los suelos agropecuarios ya recuperados, entendiéndose por esto último la aplicación de prácticas que eviten que los suelos se retrotraigan por debajo de los niveles mínimos técnicos ya alcanzados. El proyecto entregará alternativas a los beneficiarios del programa en el uso de las OCS dentro del programa y técnicas para el establecimiento de una cobertura vegetal productiva sobre estas.

#### 2.8.2. Replicabilidad

Señale la posibilidad de que se realicen experiencias similares en el mismo territorio u otras zonas del país, a partir de los resultados e información que se genere en la iniciativa. (Máximo 3.000 caracteres)

La base tecnológica que sustenta la presente innovación, asociada a técnicas de captación de aguas lluvia, ha sido investigada y validada por el Instituto Forestal en una gran diversidad de territorios y localidades de la región, abarcando las realidades de todas las provincias, considerando los distritos agroclimáticos de costa e interior. En función de ello, el escalamiento tecnológico propuesto, tiene un alto factor de replicabilidad, siendo posible adaptar cada paquete tecnológico a la realidad local, en términos de diseño de obras (nivel de precipitaciones, tipo de suelo, pendiente, especies arbóreas, arbustivas, frutales y medicinales propias del territorio). Los resultados de la presente investigación permitirán definir los estándares globales de diseño (volumen de captación, humedad y arreglos espaciales), los cuales podrán extrapolarse a otras localidades de la región

El propósito de este proyecto es poder generar un paquete tecnológico que permita a los pequeños propietarios de los sectores de secano poder incrementar sus alternativas productivas y mejorar su calidad de vida. Este paquete tecnológico estará validado técnica y financieramente, entregando las pautas para poder establecer estos modelos productivos en diversas localidades de la región, utilizando herramientas de subsidio y financiamiento que otorga el estado, pero con una mirada más integradora.

Con el objetivo de promover y asegurar la adopción de estas tecnologías, se realizarán cursos y talleres donde se capacitará a campesinos y operadores de programas de fomento y transferencia tecnológica de INDAP, SAG y CONAF, con la finalidad que los agentes que operan permanentemente en el territorio continúen utilizando los conceptos y técnicas desarrollados en el marco del proyecto.

Por otra parte se elaborarán materiales de difusión y capacitación que serán distribuidos entre los beneficiarios directos e indirectos, entendiéndose que el uso de este paquete puede ser adaptado a otras condiciones de secano.

- 2.8.3. Desarrollo de nuevas capacidades y fortalecimiento de potencialidades locales.  
Describa cómo el desarrollo de la iniciativa potenciará el capital humano, infraestructura, equipamiento y actividad económica local. (Máximo 3.000 caracteres)

El proyecto contempla la generación de actividades de transferencia de primer y segundo nivel, principalmente en actores locales, que aseguren la implementación futura de los paquetes desarrollados. Por otra parte las unidades pilotos establecidas permitirán la realización de días de campo y talleres prácticos donde se ampliará el conocimiento sobre el uso de estas técnicas. El proyecto entrega insumos para poder mejorar o adaptar proyectos ley como DL 701, programa SIRSD-S (Sistema de incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados), programas de empleo entre otros. Tiene una mirada sustentable hacia el territorio, donde los servicios del Ministerio de Agricultura pueden integrar sus programas y realizar acciones con una mirada de cuenca

- 2.8.4. En función de los puntos señalados anteriormente describa:  
Potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la iniciativa

El presente proyecto genera herramientas tecnológicas que dan sostenibilidad futura a las actividades silvoagropecuarias vinculada a las zonas áridas y semi áridas de la región de Coquimbo, generando un impulso al desarrollo productivo de todos los agentes económicos que participan en esta actividad, con especial énfasis en pequeños propietarios y comunidades agrícolas. El proyecto genera impactos positivos a través del incremento de rentabilidad del negocio predial, siendo ello posible gracias a la implementación de un programa específico de transferencia tecnológica que asegura una correcta asimilación, de las tecnologías a nivel de generación de nuevo recurso, productos y valor agregado.

En otro orden, al incrementar el proyecto la recuperación de superficie erosionada con el establecimiento de obras de conservación y recuperación de suelos y aguas, se posibilitará un aumento de la productividad de los terrenos dada por la disponibilidad y mejor aprovechamiento del agua así como la disminución de nutrientes por pérdidas de suelo. Esto se evaluará considerando que con la adopción de las tecnologías generadas por el proyecto se aumentará la superficie con obras de conservación y por ende la productividad de los sitios, según investigaciones realizadas por la Universidad de Talca (proyecto EIAS, 2004) estos incrementos pueden alcanzar hasta el 20% en plantaciones forestales.

La ejecución del proyecto permitirá que los propietarios puedan incorporar terrenos considerados actualmente marginales para la producción agrícola y forestal. El paquete tecnológico a desarrollar permitirá que los propietarios de zonas de secano puedan trabajar otros terrenos con nuevas alternativas productivas, lo que permite que puedan acceder a mercados que hoy en día se han visto negado para ellos, ya que no contaban con las condiciones necesarias para producirlos. Al aumentar las actividades productivas se induce un aumento de la fuerza laboral por ende disminución del desempleo. Por último, a través de la difusión de la tecnología se espera un impacto multiplicador en toda el área de estudio, con el consiguiente aumento de opciones productivas y sobre todo si éstas son captadas por empresas mayores, capaces de crear mejores condiciones de desarrollo en las áreas de impacto a la cual están circunscritas.

#### 2.8.5. Potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la iniciativa

La IV Región de Coquimbo presenta cerca del 85% de su territorio bajo proceso de erosión, principalmente en grado moderado, leve y grave, una cifra similar de su superficie se encuentra afectada por procesos de desertificación. Esto indica que además de la propia susceptibilidad del suelo y medio de la región a sufrir procesos de degradación de sus recursos naturales la acción del ser humano ha contribuido enormemente a empeorar su estado, lo que se traduce en la conjugación de fragilidad ambiental y pobreza, generando un círculo vicioso.

Específicamente, La región posee una superficie de 654 mil ha con grado de erosión grave 1,4 millones de ha con grado de erosión moderada, 1,3 millones de ha con grado leve. El 25% de su superficie es de propiedad de comunidades agrícolas, segmento social con los más críticos niveles de pobreza en el país, generalmente coinciden estos terrenos con los grados más altos de erosión. La principal actividad productiva en este grupo y otros productores rurales es la ganadería caprina, y en menor medida los cultivos anuales. La pobreza a nivel regional alcanza a un 21,7% de la población y 4,4% de la nacional (pobres no indigentes e indigentes), siendo los habitantes rurales los más afectados.

En este contexto, el proyecto genera impactos sociales de relevancia materializados en generación de empleo, incremento de actividades productivas e ingresos familiares y aumento de acciones de fomento y colocación de programas públicos de fomento y desarrollo territorial, entre otros factores.

#### 2.8.6. Potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la iniciativa

Como marco general, se tiene que en la Cuarta Región, se presenta una diversidad de suelos correspondientes a una zona árida. En general, estos suelos son de desarrollo escaso debido, principalmente, a que el déficit de agua dificulta los procesos de formación. Los suelos desérticos son poco fértiles debido principalmente a la escasez de agua y a la baja disponibilidad de materia orgánica. Por otra parte, el escaso aporte de nitrógeno y fósforo limita la productividad. Sin embargo, durante períodos prolongados de lluvia intermitente, el agua moviliza los nutrientes y las sales presentes en el suelo. De esta forma, la productividad depende fundamentalmente de la cantidad y distribución de las precipitaciones, produciendo un efecto inmediato sobre el rendimiento de la fitomasa herbácea y disminuyendo el crecimiento de la fitomasa arbórea y arbustiva.

A su vez también en las regiones desérticas, la escasa vegetación y el alto porcentaje de tierra estéril proporciona los medios a los dos agentes de erosión - el viento y el agua- para transportar el material erosionado con mucha eficacia. Con poca o ninguna vegetación que impida el paso del viento y que haga compacta la tierra, grandes áreas de desierto se encuentran expuestas al viento, que puede levantar y transportar sedimentos del tamaño del polvo y la arena .

Cuando se produce una precipitación intensa, la superficie encostrada de estas zonas áridas no presenta obstáculos a las inundaciones instantáneas que se llevan el material erosionado hacia sectores más bajos en donde se producen grandes acumulaciones de este material. El proyecto presenta un impacto ambiental positivo muy marcado, ya que se basa en la utilización de obras que conservan en suelo y evitan la pérdida de este, además mejorar la infiltración del agua hacia las napas subterráneas y mayor aprovechamiento del agua de escorrentía.

Al generar esta revegetación de zonas degradadas permite que la biodiversidad local se vea aumentada, generando nichos para el asentamiento de especies de aves y mamíferos que a su vez permiten la dispersión de semillas de especies nativas que poseen un alto valor para los propietarios.

Además se genera procesos de mitigación al cambio climático, permitiendo que la vegetación establecida fije CO<sub>2</sub> de la atmósfera.

## 2.9. Indicadores de impacto

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, describa el o los indicadores a medir en la iniciativa y señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en la iniciativa.

Clasificación del indicador	Descripción del indicador	Fórmula del indicador	Línea base del indicador <sup>12</sup>	Meta del indicador al término de la iniciativa <sup>13</sup>	Meta del indicador a los 2 años de finalizado la iniciativa <sup>14</sup>
Productivos, económicos y comerciales	Relación entre alternativas productivas antes y después del proyecto	N° de alternativas productivas con proyecto/N de alternativas productivas actuales	1 (forraje con especies arbustivas)	>a 1 al menos 2 alternativas productivas	4 alternativas productivas
Productivos, económicos y comerciales	Aumento de la superficie productiva	(Superficie cultivable/superficie total) x 100	5%	10%	20%
Productivos, económicos y comerciales	Aumento del uso del programa SIRSD-S	<b>Porcentaje de usuarios nuevos</b> (N° de usuarios después del proyecto/N° de usuarios antes del proyecto)X100	100 %	105%	110%
Sociales en la organización	Personas capacitadas	N° de personas capacitadas	0	Pequeño productor 30 Profesionales 30	Pequeño productor 100 Profesionales 60
Medio Ambientales	% de suelo retenido	Vol. Suelo retenido/Vol. Suelo perdido	A determinar	10%	30%

<sup>12</sup> La línea base consiste en la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución. Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la iniciativa.

<sup>13</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final de la iniciativa.

<sup>14</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 2 años de finalizado la iniciativa.

#### 4. Anexos

##### Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Instituto Forestal	
Giro / Actividad	Investigación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Instituto de Investigación
Banco y número de cuenta corriente <b>del postulante ejecutor</b> para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	-	
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección <b>postal</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	-	
Teléfono celular	-	
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Fernando Rosselot Tellez	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero Forestal	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Ejecutivo	
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	Comunidad Agrícola Cuz – Cuz	
Giro / Actividad	Agrícola Ganadera	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Organización de pequeños productores agrícolas y ganaderos
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	Si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	-	
Fax	-	
Teléfono celular		
Email	-	
Dirección Web	-	
Nombre completo representante legal	Mario Rosas Quiroga	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente de la comunidad agrícola	
Firma representante legal		





Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Carquindaño	
Giro / Actividad	Agrícola Ganadera	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Organización de pequeños productores agrícolas y ganaderos
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	Si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	-	
Fax	-	
Teléfono celular		
Email	-	
Dirección Web	-	
Nombre completo representante legal	Venigno Cornelio Jorquera	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente de la comunidad	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Tunga Norte	
Giro / Actividad	Agrícola ganadera	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Organización de pequeños productores agrícolas y ganaderos
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	Si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	-	
Fax	-	
Teléfono celular		
Email	-	
Dirección Web	-	
Nombre completo representante legal	Ines Achurra	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidenta de la Comunidad	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Yerba Loca	
Giro / Actividad	Agrícola y ganadera	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Organización de pequeños productores agrícolas y ganaderos
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	Si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	-	
Fax	-	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	José Lemus Rojo	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente de la Comunidad	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Comunidad Agrícola Cabra Corral	
Giro / Actividad	Agrícola y ganadera	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Organización de pequeños productores agrícolas y ganaderos
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	Si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Zenaida Cortez Briceño	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente de Comunidad Agrícola	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Corporación Movimiento Unitario Campesino y Etnias de Chile – Región de Coquimbo	
Giro / Actividad	Asociación gremial	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Institución de derecho privado sin fines de lucro
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	no	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Adán Cruces Cruces	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente Regional	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Corporación Nacional Forestal	
Giro / Actividad	Fomento Forestal	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Corporación de derecho privado
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	no	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	n	
Nombre completo representante legal	Aarón Cavieres Cancino	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Instituto de Desarrollo Agropecuario	
Giro / Actividad	Fomento y transferencia agropecuaria a la pequeña agricultura familiar campesina	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Servicio Público
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	n/a	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	n/a	
Número total de trabajadores	n/a	
Usuario INDAP (sí / no)	no	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Diego Peralta Morales	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Regional – Región de Coquimbo	
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	Enrique Villalobos Volpi
RUT	
Profesión	Ingeniero forestal
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto Forestal
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	





Nombre completo	Gerardo Valdebenito
RUT	
Profesión	Ingeniero forestal
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto Forestal
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Sandra Gacitúa
RUT	
Profesión	Ingeniero forestal
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto Forestal
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Aldo Salinas
RUT	
Profesión	Técnico Agrícola
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto Forestal
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Tecnico
Dirección <b>postal de la empresa/organización donde trabaja</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	