

Ministerio de Agricultura
Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO Y DE IMPACTO DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROAMBIENTAL DE LOS SUELOS AGROPECUARIOS



Estudio elaborado por el Equipo de Economía Agraria - Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Talca
Diciembre de 2016

Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura,
Gobierno de Chile

Claudia Carbonell Piccardo
Directora Nacional y representante legal de la Oficina de
Estudios y Políticas Agrarias

En la elaboración de esta publicación participó:
Equipo Departamento de Economía Agraria - Facultad de Ciencias Agrarias:

Roberto Jara Rojas (Director del Proyecto)

Boris Bravo-Ureta

Alejandra Engler Palma

Profesionales de apoyo:

Daniela Martínez

Jorge Cárcamo

Leonardo Castillo

Romina Canales

Fernando Fuentes

Equipo de terreno:

ASAGRIN Ltda.

Equipo de colaboradores:

Gabriel Cartes, Odepa

Karen Báez, Indap

Rodrigo Osorio, SAG

Contraparte técnica de esta publicación:

Patricio Riveros, Unidad de Evaluación de Programas y de la Productividad

Sergio Soto, Unidad de Evaluación de Programas y de la Productividad

Eduardo Ramírez, Departamento de Análisis de Mercados y Política Sectorial,

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

El presente estudio es susceptible de ser reproducido total o parcialmente bajo condición de que sea citada su fuente. Se hace presente, que si bien la investigación en este caso ha sido encargada por ODEPA, las conclusiones de que da cuenta no necesariamente representan la opinión de esta última.

Consultas:

Sistema Integral de Información y Atención Ciudadana -SIAC-

Fono: 800 360 990

Valentín Letelier

odepa@odepa.gob.cl

www.odepa.gob.cl

Santiago de Chile

Diciembre de 2016

RESUMEN EJECUTIVO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

De acuerdo con la información contenida en el mensaje de la Ley 20.412 (Biblioteca del Congreso Nacional, 2016), el Programa en su versión inicial fue concebido como un medio para compensar el impacto negativo de la apertura comercial a las importaciones de carne, leche y granos de los países del Mercado del Cono Sur (MERCOSUR). El programa se materializó en 1995 a través de una medida denominada “Bonificación al Establecimiento y Mejoramiento de Praderas en las regiones del Biobío, de la Araucanía y de Los Lagos” adoptada por el Ministerio de Agricultura.

En 1999 el Programa cambia de nombre a “Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, SIRSD” y además adquiere un marco legal con la ley N° 19.604. De esta manera, se dio origen al Decreto con Fuerza de Ley N° 235 de 1999 y se aseguró un presupuesto por 10 años para el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y para el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), siendo ambas instituciones ejecutoras del Programa. La vigencia de la mencionada normativa legal finalizó el 15 de noviembre de 2009. Posteriormente, la publicación de la Ley 20.412, en el mes de enero de 2010, establece el funcionamiento del actual Programa “*Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios*” (SIRSD-S) el que contempla un plazo de funcionamiento de 12 años, dando respuesta a la preocupante degradación de los suelos hecho en el que se fundamenta la implementación del Programa.

En Chile, la degradación de suelos está explicada en gran medida por la erosión (física) que pese a tener causas naturales, puede ser exacerbada por actividades humanas asociadas a prácticas agrícolas inadecuadas (CIREN, 2010). Igualmente, el país registra altos niveles de desertificación y áreas potencialmente contaminadas como consecuencia de actividades humanas (MMA, 2011). El concepto de erosión puede ser definido como un proceso de desgaste de la superficie terrestre, provocada por la acción de las fuerzas de la naturaleza, contribuyendo a la transformación del suelo. De acuerdo con el estudio de CIREN “Determinación de erosión potencial y actual de Chile” realizado en el año 2010, una superficie de 36,8 millones de hectáreas, equivalentes al 49,1% del territorio nacional presenta algún grado de erosión. Los mayores niveles se advierten en las regiones de Coquimbo, con el 84% de sus suelos erosionados; Valparaíso con 57%, y O'Higgins con el 52%. Además de la degradación relacionada con aspectos físicos (erosión), existe también una degradación química y biológica del suelo. La degradación química se puede definir como la pérdida de fertilidad y de materia orgánica, exceso de salinidad y de acidez, y la degradación biológica se ve representada por la deficiencia de materia orgánica, como por ejemplo, pérdida de carbono. El desarrollo de la agricultura en Chile ha provocado disminuciones de la materia orgánica del suelo, representada por la pérdida de carbono, especialmente por la utilización de sistemas convencionales de preparación de suelos en cultivos anuales, basados en la rotura e inversión del suelo (Pérez y González, 2001). La identificación de las causas de la degradación de los suelos es un fenómeno complejo, en el cual factores naturales y humanos contribuyen a la pérdida de la capacidad productiva. DIPRES (2011) resume las causas como: i) características propias del suelo, tales como material de origen, pendiente, profundidad, textura y estructura; ii) frecuencia, intensidad y cantidad de las precipitaciones; y iii) adopción de malas prácticas por parte

de los agricultores tales como cultivos en pendientes, exceso de laboreo del suelo, escasa fertilización, uso de fertilizantes acidificantes y exceso de plaguicidas, entre otras. Los problemas de degradación del suelo se han acentuado durante los últimos 20 años y el Gobierno de Chile desde el año 1995 ha implementado diversas políticas agrícolas para enfrentar esta situación. En la actualidad, estos esfuerzos se materializan en el SIRSD-S, donde el SAG e INDAP tienen la tarea de ejecutar técnica y legalmente el Programa.

Respecto de la coherencia del Programa con la normativa actual existente en Chile, el programa SIRSD-S es la única respuesta normativa que aborda la problemática de la degradación física, biológica y química de los suelos. En este sentido, el Programa busca contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo mediante la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados. Lo anterior logrado a través de un conjunto de actividades que permite incrementar la productividad de los suelos, tales como fertilización, enmiendas, entre otras. Estas actividades implican aplicar recursos en forma periódica, suplementando los componentes del suelo que se degradan o se consumen por la actividad agropecuaria. Por otra parte, el Programa incorpora la realización de labores de conservación y recuperación para contener la erosión, la degradación o la contaminación de los suelos, para recuperar praderas degradadas o, bien, para rehabilitar suelos afectados por una intervención inapropiada del ser humano.

En términos operativos, el Programa es reconocible dentro del ámbito de acción del SAG e INDAP. Estas dos instituciones tienen una estructura organizacional diferente; sin embargo, cada una identifica a un responsable del Programa a nivel central. INDAP focaliza su accionar en forma directa a pequeños productores agrícolas definidos acorde a la Ley N°18.910; mientras que el SAG atiende preferentemente a medianos y grandes productores agrícolas, aunque también trabaja con pequeños productores que no cumplen todos los requisitos que exige la Ley Orgánica de INDAP. Un elemento a destacar respecto de la coherencia de la Ley 20.412 en el ámbito de los desafíos del Ministerio de Agricultura, tiene relación con promover la inclusión y la competitividad de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena. Así, la Ley 20.412 persigue la promoción de la equidad e igualdad de oportunidades por medio de espacios de concursabilidad para agricultores de menor tamaño, relacionado con el tamaño de la propiedad y recursos económicos, de pueblos originarios y la incorporación de una visión de género.

La Ley N° 20.412 “Establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios” y en el Artículo 1° señala su objetivo “Establécese, por un lapso de 12 años contado desde la vigencia de esta ley, un sistema de incentivos para contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados, el que se regirá por las normas de esta ley”. El Artículo 3° establece que el sistema de incentivos consistirá en una bonificación estatal de los costos netos de las actividades bonificables consignadas y definidas en esta ley. Tratándose de los pequeños productores agrícolas, se podrá bonificar los costos de la asistencia técnica destinada a apoyarlos en la elaboración y ejecución de sus Planes de Manejo (PM).

Para el logro de los objetivos definidos en las letras d) y e) del artículo 2°, se bonifican las siguientes actividades:

a) *Incorporación de fertilizantes de base fosforada*: tiene por objetivo fomentar el uso de una dosis de fertilización en suelos deficitarios. Existe la posibilidad, para agricultores de menor escala, de bonificar la fertilización fosfatada de mantención. La bonificación para las actividades contempladas dentro de este componente es por un plazo de hasta dos años.

b) *Incorporación de elementos químicos esenciales*: tiene por objetivo corregir el déficit existente en los suelos de los siguientes elementos: azufre, potasio y calcio mediante la incorporación de los mismos, ayudando de esta forma a neutralizar la toxicidad del aluminio o para la reducción de la salinidad presente en los suelos. Para la incorporación de cada uno de estos elementos existen rangos técnicos que clasifican a los suelos susceptibles de ser manejados por medio de este componente.

c) *Establecimiento de cobertura vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada*: tiene por objetivo establecer o regenerar una cubierta vegetal permanente en suelos degradados. Los niveles técnicos para este componente son establecidos según el porcentaje de cubierta vegetal, la que varía en función de la ubicación geográfica de los suelos.

d) *Empleo de métodos de intervención del suelo, como la rotación de cultivos entre otros, orientados a evitar su pérdida y erosión y favorecer su conservación*: tiene como objetivo incentivar la utilización de métodos de intervención de suelos tales como: cero o mínima labranza, manejo de rastrojos, curvas de nivel, zanjas de infiltración, nivelación de suelos, aplicación de materia orgánica, labores que contribuyan a incorporar más agua disponible en el perfil de suelo, exclusión de uso de áreas de protección, enmiendas calcáreas, etc. Del mismo modo se consideran las prácticas agroambientales como rotación de cultivos, no quema de rastrojos, exclusiones que regulen la carga animal, establecimiento de sistemas silvopastoriles, protección de riveras de cursos de agua intra-prediales, manejos que favorezcan la agricultura orgánica, entre otras.

e) *Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos*: tiene por objetivo incentivar la eliminación, limpieza o confinamiento de tocones, troncos muertos, de matorral sin valor forrajero o que no tenga valor para protección de los suelos, como también otros impedimentos físicos o químicos que existan en los suelos que tengan potencial agropecuario.

La bonificación de las actividades de componente se realiza con respecto a los costos netos asociados a los insumos, labores y asesorías técnicas, requeridas para la ejecución de los PM que permitan alcanzar los objetivos del Programa. Los productores pequeños tienen derecho a una bonificación máxima del 90%, y los medianos y grandes pueden optar hasta una bonificación del 70% y 50%, respectivamente (DS 51, 2011). Los valores de las bonificaciones son fijados en una Tabla de Costos que se establece mediante un decreto del Ministerio de Agricultura, el que debe contar con el visto bueno (VB) de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

La Ley 20.412 en su Artículo 16 indica que la Subsecretaría de Agricultura realizará – a nivel nacional- la coordinación y evaluación del SIRSD-S y propondrá las mejoras que correspondan. También velará por el cumplimiento de las disposiciones de la ley y fiscalizará las distintas actividades de ejecución del sistema de incentivos que regula, tanto respecto de los organismos públicos que intervengan en su administración, como

respecto de los usuarios del sistema. Todo esto es sin perjuicio de las atribuciones de fiscalización que respecto a sus propios usuarios correspondan a los organismos públicos que administren los concursos de este sistema.

A nivel regional, los organismos de consulta son denominados Comités Técnicos Regionales (CTR) en los cuales participan personeros del sector público agropecuario y del sector privado relacionados con la actividad agrícola. Estos comités son presididos por el Secretario Regional Ministerial de Agricultura (Seremi) respectivo y tendrán entre sus funciones: proponer las normas técnicas y reglamentarias que rijan los concursos regionales del SIRSD-S; estimar las Tablas de Costos referentes a las actividades contempladas en cada componente del Programa; y determinar los procedimientos administrativos y de ejecución. Participan, con derecho a voto, además del Seremi, los Directores Regionales del SAG e INDAP, el Director Regional de la CONAF, o quienes ellos designen en su representación. Para que dicho Comité pueda sesionar, deberá contar con la asistencia de al menos tres de los representantes antes señalados.

Por parte del sector privado participan en el CTR, un representante del INIA y agricultores representativos de organizaciones de pequeños y medianos productores agrícolas. De estos últimos, el Seremi designará a cuatro con derecho a voto, de los cuales al menos dos deben ser representativos de pequeños productores agrícolas. Cuando el CTR lo estime conveniente, se podrá también invitar a participar a personas representativas de operadores, laboratorios acreditados u otras personas relacionadas con el Programa, a fin de consultar su opinión sobre temas específicos. Para la toma de decisiones del CTR, el Seremi someterá a votación los puntos respectivos entre los integrantes con derecho a voto. En caso de empate, el voto del Seremi será dirimente (DS 51 de 2011).

Dentro de los agentes del sector privado del Programa se encuentran los operadores, quienes son los encargados de presentar los PM al SAG o INDAP –dependiendo de la tipología del productor- para acceder a la bonificación. Asimismo, participan representantes de los Laboratorios encargados de realizar los análisis requeridos por aquellos usuarios que postulen a PM. Los Laboratorios deberán acreditar ante el SAG y en forma anual, que cuentan con las instalaciones necesarias, las metodologías y el personal profesional idóneo para efectuar dichos análisis. Aquellos laboratorios previamente acreditados ante el Instituto Nacional de Normalización (INN) en la materia de este Programa, la acreditación será otorgada con el solo mérito del certificado expedido por el referido organismo. Una vez que los laboratorios sean acreditados, pasarán a formar parte de un Registro Público a cargo de la Subsecretaría de Agricultura.

La selección de los beneficiarios del Programa se lleva a cabo mediante la postulación a un concurso regional, administrado en cada región por los Directores Regionales del INDAP y del SAG. Los concursos podrán tener cobertura regional o provincial, además el Artículo 27 del DS 51 señala que los concursos podrán ser focalizados según criterios tales como cobertura geográfica, subprograma, práctica, tipo de suelo, zona agroecológica, sector u otras relacionadas con el recurso suelo. Aquellos agricultores que quieran postular a los beneficios del SIRSD-S deben presentar diversos antecedentes de carácter personal, técnico y geográfico, además de un PM el que debe ser elaborado por un operador acreditado por la Institución a través de la cual postula (SAG o INDAP).

El Artículo 41 indica que una vez efectuadas las prácticas comprometidas y para solicitar el pago correspondiente, el beneficiario deberá suscribir una declaración jurada simple de término de labores acreditando el cumplimiento de la etapa correspondiente o de la totalidad del PM. Luego viene una fiscalización por el SAG o INDAP, según corresponda, mediante un sistema de muestreo selectivo. El beneficiario debe conservar y mantener boletas, facturas, recibos o documentos originales que permitan acreditar los volúmenes y/o cantidades de insumos y servicios que ha debido adquirir de terceros para la correcta ejecución de las prácticas especificadas en el correspondiente PM.

Respecto del presupuesto del Programa para el período 2010-2015, los montos asignados a las bonificaciones sufrieron variaciones entre M\$ 26.405.227 en 2015 y M\$ 34.155.827 2013 (en términos reales); con excepción del año 2010 que muestra la cifra más baja del período (M\$ 14.337.989) debido a retrasos en los concursos producto de la puesta en marcha de la nueva Ley y su Reglamento. La participación porcentual del SIRSD-S en el presupuesto total del MINAGRI fluctúa entre un 5% y 7%, nuevamente con la excepción del 2010 (3,13%). Para el SAG, los montos asignados en el Programa representan entre un 10% y un 13% de su presupuesto, mientras que para INDAP este porcentaje varía entre 6% y 8,5%, con la excepción del año 2010. Se observa tanto una disminución en la participación porcentual como en los montos reales asignados al Programa para ambos servicios, principalmente entre los años 2013-2015. No obstante, el SIRSD-S es el Programa de mayor importancia para el MINAGRI en términos presupuestarios.

Respecto de la evolución de hectáreas intervenidas por el Programa, se observa un aumento considerable en las hectáreas bonificadas del año 2010 al 2011, principalmente por efecto del aumento en INDAP a partir del 2011. Durante el período 2011-2015 las hectáreas bonificadas fluctuaron entre 150 y 173 mil, éste último valor en el año 2013. Según los registros administrativos de ODEPA, el número de PM aprobados –nuevamente con excepción del año 2010- fluctuó entre 18.000 y poco más de 21.000. En términos generales, INDAP tiene entre un 82% y un 86% del total de beneficiarios. Cabe mencionar que, durante el período de análisis, un productor puede recibir más de una vez el incentivo.

2. OBJETIVOS Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

Este estudio tiene como objetivo principal determinar los impactos atribuibles al Programa “Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios, SIRSD-S (Ley N° 20.412)”, considerando resultados intermedios y finales, junto con obtener juicios evaluativos sobre aspectos operativos, de diseño y eficiencia del Programa. Específicamente, se busca evaluar la economía, eficiencia, focalización y mediciones globales de desempeño del Programa para el periodo bajo análisis. Para este fin se realiza un análisis de toda aquella información que permita caracterizar la implementación del SIRSD-S y determinar sus efectos causales en los indicadores de impacto para el periodo 2010-2015. El indicador de impacto propuesto para este efecto corresponde al incremento en la Producción Agropecuaria Valorada, usando un vector de precios uniforme, por hectárea (PAV/ha) atribuible a las bonificaciones entregadas por el Programa. Esta evaluación da cumplimiento a lo establecido en el artículo 16, de la Ley N°20.412 que establece la obligatoriedad de realizar este proceso en dos periodos de tiempo durante el funcionamiento del Programa (año 2016 y 2022).

El estudio fue organizado en un total de siete capítulos. El primero de ellos corresponde a la Introducción. El Capítulo 2 describe la Economía del Programa, donde se discuten los principales aspectos operativos, el diseño de las Tablas de Costos, la demanda del Programa y otros aspectos como cofinanciamiento y fiscalización. El Capítulo 3 describe la Focalización del Programa, utilizando herramientas de Sistema de Información Geográfica (SIG) que permiten obtener información de la erosión actual, áreas homogéneas y capacidad de uso de los suelos. En el Capítulo 4 se describe la Eficiencia del Programa a través de la cuantificación en términos monetarios de la producción del Programa, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Se realiza un análisis del beneficio medio por hectárea del Programa a nivel regional durante el período. Luego, el Capítulo 5 resume a través de la Teoría del Cambio los resultados e impactos esperados mediante la intervención realizada por el Programa. Se determina la necesidad darle seguimiento a nuevos indicadores con el propósito de mejorar la secuencia de eventos que generan los resultados e impactos para explicitar la lógica causal del Programa. El Capítulo 6 analiza el impacto del Programa a través de estimaciones econométricas que combinan Propensity Score Matching (PSM) con el método de Diferencias en Diferencias (DED). El estudio termina con el Capítulo 7 el cual integra, resume y entrega recomendaciones respecto de los principales hallazgos derivados del estudio.

3. PRINCIPALES RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Respecto de la Economía del Programa, se describieron las etapas y roles de los actores involucrados, en el ámbito de administración y de ejecución operativa. Posteriormente, se realizó un análisis de la Tabla de Costos, la cual fija los montos de las prácticas de un PM. Luego se caracterizó la población beneficiaria (potencial y objetivo), la cobertura del Programa, aspectos de cofinanciamiento y fiscalización.

Ambas instituciones presentan un alto porcentaje de ejecución global del presupuesto del Programa (95,6% para el SAG y 99% para INDAP), pese a frecuentes cambios presupuestarios para el apoyo a otras actividades del Ministerio de Agricultura. El SAG cuenta con un presupuesto operativo que le permite realizar un proceso de fiscalización con una cobertura en torno al 36% del universo nacional. En comparación, INDAP, por razones de eficiencia, ha establecido que la muestra mínima supervisada corresponda al 10% de los PM postulados. Esto último no pudo ser verificado ya que las bases de datos analizadas no contienen información sobre las fiscalizaciones. Dado el esfuerzo que realiza el Programa en recursos humanos y financieros, se recomienda focalizar la fiscalización en aquellos agricultores que obtienen el beneficio más de una vez, lo cual puede responder preguntas cómo: la segunda bonificación se realizó en el mismo potrero?; se postuló al mismo componente?; la primera y segunda bonificación tienen una secuencia lógica pos recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios?

En relación con los aspectos operativos del Programa, su reglamento identifica claramente las funciones de los actores públicos y privados, destacando el rol crucial en el ámbito público de los CTR, principalmente en materia de focalización. Un segundo actor relevante en el ámbito privado son los operadores del Programa quienes también son los responsables de la focalización, ya que ellos elaboran los PM según los concursos regionales que el CTR estime conveniente. Los operadores mostraron altas tasas de presentación de PM en torno al 85% promedio (con excepción del año 2010). Además, las tasas de adjudicación de PM por aquellos operadores que participan

activamente son de 75% para SAG y 67% para INDAP. Este porcentaje incluye los rechazos por razones técnicas, administrativas y por falta de presupuesto. Estas cifras son evidencia de que el proceso de acreditación de los operadores es adecuado y se recomienda mantener los mecanismos actuales de acreditación. No obstante, es necesario realizar el seguimiento para aquellos operadores que se encuentran bajo la media de aprobación a través de herramientas ya existentes como la encuesta de satisfacción de usuarios. Los resultados de esta encuesta podrían ser la base para implementar incentivos con el fin de aumentar la calidad de los servicios prestados por los operadores.

Respecto de las Tablas de Costos, en primer lugar los mecanismos de actualización están fundamentados en un estudio de carácter técnico-económico realizado por la Universidad Católica de Valparaíso en el año 2011 y financiado por ODEPA a petición de DIPRES. El mecanismo vigente de actualización de las Tablas de Costos presenta algunas dificultades relacionadas con el envío de información desde regiones lo que puede retrasar el proceso de actualización. Sin embargo, el resto de los procesos administrativos para sancionar las Tablas de Costos requiere de tiempos que van más allá del proceso descentralizado de actualización. Una posible variación en los mecanismos de actualización de las Tablas de Costos implicaría un cambio en la normativa vigente. Por otra parte, un cambio hacia un sistema de monitoreo de los “recursos necesarios” (insumos, maquinaria, mano de obra) para cada práctica requiere de estudios adicionales, con especificidad regional, dada la heterogeneidad del territorio. Este hecho implicaría un mayor presupuesto no sólo para desarrollar el sistema de monitoreo, sino que también para su implementación y actualización cada año. La recomendación es mantener el actual sistema de actualización de Tablas de Costos. Sin embargo, esto debe ir acompañado de un compromiso de las regiones a colaborar más estrechamente en el envío oportuno de información confiable para así poder reducir los tiempos requeridos para la actualización. Como se mencionó, el criterio técnico de elaboración de las Tablas de Costos se estableció en un estudio hecho el año 2011; por lo tanto, se recomienda actualizar aspectos relacionados con la incorporación de nuevas prácticas o nuevas tecnologías las que pueden aumentar o disminuir los costos asociados imperantes.

Respecto de la frecuencia de obtención de beneficios, se evidenció tanto para el SAG como para INDAP que la mayoría de los productores recibe el PM sólo una vez, lo cual es consistente con la priorización en los criterios de selección del Programa. No obstante, es preocupante el que haya un número significativo de agricultores que tienen más de un PM. En este sentido, la fiscalización debe jugar un rol importante para examinar aquellos casos con mayor frecuencia de obtención de beneficios, consultando no sólo si la bonificación se realizó conforme a lo indicado en el PM, sino que también analizar si hay repetición del potrero donde se realizan las prácticas, que componente fue bonificado dos o más veces, y si existe una lógica en las bonificaciones (ejemplo: incorporación de elementos químicos esenciales y luego incorporación de fertilizantes de base fosforada).

Respecto de la Focalización del Programa, se entregaron diversos antecedentes relacionados con las estrategias que ha presentado el Programa en el proceso de focalización. Se realizó una caracterización de los beneficiarios a través de información espacial que incluye el análisis en un Sistema de Información Geográfico (SIG), pudiéndose contrastar la ubicación de los PM con información de erosión y capacidad

de uso de los suelos. Además se reportaron datos sobre el número de productores beneficiados y la superficie intervenida por el SIRSD-S durante el período 2010-2015. El proceso de asignación presupuestaria regional, se fundamenta para ambos servicios en la colocación histórica de montos entregados para PM, considerando la demanda insatisfecha del programa. Respecto de la caracterización geográfica se indica que un 54,5% del total de productores beneficiarios pertenecientes a la muestra (SAG e INDAP) se localizan en suelos sin erosión aparente o no tienen erosión, lo que corresponde a un 50,2% de la superficie total bonificada. Dicho de otra manera, el 49,8% de la superficie bonificada se focaliza en suelos con algún grado de erosión (desde leve a severa), independiente de la capacidad de uso de suelo.

El análisis espacial a través de un SIG es un mecanismo útil para que los CTR, los principales encargados de la focalización del Programa, puedan establecer nuevos criterios basados en la erosión, capacidad de uso de suelo y áreas homogéneas. Estos criterios permitirían incentivar o desincentivar prácticas en base a los niveles observados de dichas variables. Por otra parte, estos criterios permitirían justificar técnicamente el porqué se bonifican predios que no tienen erosión aparente y tienen suelo con capacidad de uso I o II, casos que surgen de este análisis aunque no son numerosos. Se debe mencionar que para el caso de INDAP no se pudo utilizar todos los datos de PM georreferenciados pero, a contar del año 2016, la totalidad de los PM se incluyen en la base de datos respectiva y así estarán disponibles en el futuro.

Respecto de la accesibilidad, medida por el tiempo de viaje desde el predio a la capital comunal más cercana, se estimó que un 81,5% de los beneficiados se concentran en zonas con buen acceso, es decir a un tiempo de viaje no mayor a 90 minutos. Esto indica que el Programa tiene una menor cobertura sobre agricultores ubicados en zonas menos accesibles o distantes de los centros urbanos. Una forma de mejorar la cobertura hacia zonas aisladas sería mediante criterios de focalización de los concursos que incluya de manera precisa a agricultores ubicados en zonas más lejanas, generando los incentivos necesarios para que operadores postulen a nuevos PM.

En términos generales, para el caso de las bonificaciones pagadas por INDAP, éstas se focalizan en el pago de prácticas enmarcadas en el componente de empleo de métodos de intervención del suelo (27,25%), seguido de incorporación de fertilizantes de base fosforada (22,29%), establecimiento de cobertura vegetal (23,11%), incorporación de elementos químicos esenciales (17,75%) y finalmente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (9,59%). Además, el mayor porcentaje de productores bonificados se encuentra en las regiones de La Araucanía (21,85%) y Biobío (19,88%), datos que coinciden con los porcentajes de PM efectivamente pagados. Un 22,27% de las bonificaciones fueron recibidas por mujeres, lo que corresponde al 19,74% del monto total entregado.

Los datos existentes permiten concluir que para el caso del SAG las bonificaciones pagadas se concentran en las prácticas relacionadas con la incorporación de elementos químicos esenciales (28,15%), seguidas de incorporación de fertilizantes de base fosforada (27,76%), establecimiento de cobertura vegetal (21,84%), empleo de métodos de intervención del suelo (13,72%) y por último eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (8,53%). El mayor porcentaje de PM bonificados se encuentran en las regiones de Los Lagos (33,92%) y La Araucanía (10,07%). El 54,27% de los productores que han recibido al menos una bonificación son varones, un 24,59%

mujeres y el 21,14% restante son empresas con personalidad jurídica, la mayor parte de ellas localizadas en la región de Magallanes y Los Ríos.

Respecto de la Eficiencia del Programa, se analizó a través de la cuantificación de la Producción, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Se analizó además el cofinanciamiento y externalización de servicios asociados al Programa. También se examina el beneficio medio por hectárea y el análisis de beneficio por productor único.

Un punto que amerita ser destacado tiene que ver con cambios que se observan durante el periodo estudiado respecto de la focalización de los recursos del Programa. En términos porcentuales, el componente incorporación de fertilizantes de base fosforada sufre una caída respecto de los montos globales bonificados, la cual no está relacionada con una disminución en la demanda insatisfecha por dicho componente. La demanda insatisfecha se deduce a partir de los PM que fueron postulados, pero que no recibieron financiamiento, ya sea por falta de presupuesto, razones técnicas o administrativas. Esta disminución relativa en el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada se observa especialmente en los últimos dos años de análisis (2014-2015). La misma tendencia se observó en el componente de incorporación de elementos químicos esenciales. Estos cambios se evidencian a pesar de la existencia de múltiples factores que afectan al Programa, entre ellos aspectos climáticos, desastres naturales, plagas, emergencias, necesidades locales priorizadas por los CTR o lineamientos políticos de la administración de turno.

Una importante limitación del cálculo de los indicadores presentados en el Capítulo de Eficiencia, fue la imposibilidad de contar con el indicador hectáreas bonificadas por componente. Sin embargo, se analizó la evolución del Costo por Componente (CC) por región, durante el período 2010-2015. En términos generales se puede concluir que para una misma región los CC tienden a ser menores durante el período de análisis, lo que implica avances en eficiencia durante el período. Específicamente, para INDAP el CC por región disminuye para establecimiento de cobertura vegetal e incorporación de elementos químicos esenciales y se mantiene para el resto de los componentes. En el caso del SAG, baja el CC para empleo de métodos de intervención del suelo, incorporación de fertilizantes de base fosforada e incorporación de elementos químicos esenciales, y sólo se observa un alza en el componente de establecimiento de cobertura vegetal.

Se observa un mayor pago promedio a operadores por cada PM adjudicado en las regiones extremas (norte y sur del país), lo cual tiene coherencia con lo reportado en el capítulo de focalización, donde los agricultores se encuentran más distanciados de centros urbanos que en el resto del país. Este resultado indica la conveniencia de formalizar el pago a los operadores en función a la distancia que los beneficiarios se encuentren desde un punto de origen acordado previamente.

Un hallazgo de relevancia en este capítulo es el cálculo de beneficio recibido por agricultor único y la diferencia entre servicios es significativa. En promedio, cada productor SAG beneficiado recibió \$ 7.577.887, mientras que el monto promedio en INDAP es de \$1.937.658. Sin embargo, el costo medio por productor único y por hectárea es alrededor del doble para el SAG (\$1.077.406) comparado con INDAP (\$ 567.776). Nuevamente, se hace hincapié en la necesidad de focalizar la fiscalización en aquellos productores que reciben dos o más bonificaciones, con el propósito de

reorientar recursos, si fuese necesario, para aumentar la cobertura y la eficiencia del Programa.

Respecto de la Teoría del Cambio del Programa, se identificó la secuencia lógica de éste, que va de insumos utilizados, a actividades, a producción, a resultados y a impacto. Considerando el objetivo final del Programa, la cadena de resultados permitió formular tres hipótesis a probar mediante la evaluación de impacto: 1) El Programa produce impactos positivos a sus beneficiarios; 2) La magnitud del impacto es diferente entre beneficiarios SAG e INDAP; y 3) El número de bonificaciones recibidas por beneficiario aumenta la magnitud del impacto.

En este Estudio se decidió utilizar como indicador de impacto la Producción Agropecuaria por hectárea Valorada usando un vector de precios uniforme (PAV/ha). Este indicador se calcula valorizando el volumen de producción alcanzado por agricultores beneficiarios y del grupo control, usando precios promedios constantes para cada producto. De esta manera, no se atribuye efecto al factor comercialización y negociación que pueda tener cada agricultor que se incluye en la medición. El PAV/ha puede cuestionarse por tratarse de una aproximación del objetivo principal del Programa -recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados. Sin embargo, el PAV/ha tiene la ventaja de poder ser medido con relativa facilidad y, de crítica relevancia para este análisis, se cuenta con la información necesaria para calcularlo tanto en la LB (Donoso et al., 2012) como en la encuesta de seguimiento aplicada en este estudio. No obstante, se proponen otros indicadores específicos adicionales que podrían ser útiles en mediciones de impacto futuras tales como el análisis de suelo, el cual sirve para medir el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada y con la incorporación de elementos químicos esenciales. Parcialmente, el análisis de suelo puede ser utilizado como indicador del componente relacionado con métodos de intervención del suelo. Para poder utilizar el análisis de suelo como indicador de impacto se requiere implementar una línea de base lo antes posible a los grupos beneficiarios y control que se han definido en este estudio. De esta forma, cuando se realice el levantamiento de datos final, definido por Ley para el año 2022, se podrá contar con la información requerida. Claramente, esto requiere la asignación de recursos acorde para el trabajo que se tendría que ejecutar.

Otro indicador propuesto es modelar la pérdida de suelo. Un modelo usado con frecuencia para analizar la pérdida del suelo es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE). Este es un modelo empírico que ha sido testeado y validado bajo diversos tipos de suelos, climas y condiciones de manejo. La información contenida en la encuesta realizada en este estudio, junto con variables geográficas de un SIG permite su cálculo y podría ser utilizado como indicador de impacto en el año 2022.

En la evaluación de impacto del Programa SIRSD-S se ha aplicado una metodología cuasi experimental, combinando métodos de emparejamiento (o PSM) con modelos de Diferencia en Diferencia (DED). Esta técnica toma en cuenta diferencias que pueda haber en la LB 2012 entre controles y beneficiarios y permite corregir sesgos provenientes de variables no-observables invariantes en el tiempo. Este diseño requiere contar con una línea de base (LB 2012) para beneficiarios y grupo control y una encuesta posterior (ES 2016). El análisis econométrico se llevó a cabo mediante diferentes especificaciones de los modelos DED. Los resultados más robustos se obtienen de una muestra emparejada que incluye el número de bonificaciones como

medida de impacto. En este caso, se observa un impacto promedio significativo sólo para agricultores pertenecientes a INDAP. Para este servicio, el impacto promedio del Programa para el período 2012-2015 es un PAV de \$383.568 por hectárea productiva. Al estimar el efecto por cada bonificación recibida, el impacto es un PAV igual a \$117.209 por hectárea productiva. Con un promedio de bonificaciones por agricultor para el período 2012-2015 de 2,3; el incremento en el PAV/ha de un agricultor INDAP es de \$ 269.580 ($2,3 * \$117.209$).

Las dificultades experimentadas en terreno con la LB 2012, provocó serios retrasos en la obtención de la información en la ES implementada en el 2016. Además disminuyó drásticamente el número de posibles encuestas a realizar. De esta manera, se sugiere realizar esfuerzos para aumentar el número de observaciones durante la temporada agrícola 2016/17; las que serán útiles el análisis final que se realizará en el año 2022. Estos datos adicionales deberán ser levantados no después del mes de Agosto del 2017.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	20
1.1. Objetivos del Programa SIRSD-S	20
1.2. Caracterización del Programa.....	22
1.2.1. Operación del Programa	24
1.2.2. Postulación y Selección de Beneficiarios.....	25
1.3. Importancia presupuestaria del Programa	26
1.4. Antecedentes del SIRSD-S y de su problemática	29
1.5. Coherencia del Programa con la Normativa.....	32
1.6. Organización del Estudio	35
CAPÍTULO 2. ECONOMÍA DEL PROGRAMA	36
2.1. Aspectos Operativos.....	36
2.1.1. Descripción de los operadores	38
2.2. Etapas del Programa	43
2.3. Presupuesto del Programa	45
2.4. Tablas de Costos	47
2.5. Caracterización de los Beneficiarios	53
2.5.1. Población potencial y objetivo	53
2.5.2. Cobertura del Programa	55
2.6. Planes de Manejo y Beneficiarios únicos	59
2.7. Cofinanciamiento	61
2.8. Fiscalización	62
2.9. Directrices generales de gestión	66
2.10. Resumen y Recomendaciones	66
CAPÍTULO 3. FOCALIZACIÓN DEL PROGRAMA	68
3.1. Proceso de Focalización	68
3.2. Caracterización geográfica de beneficiarios.....	69
3.2.1. Caracterización geográfica de beneficiarios INDAP	72
3.2.2. Caracterización geográfica beneficiarios SAG	75
3.2.3. Estimación de tiempo de viaje	78
3.2.4. Focalización según Áreas Homogéneas	83
3.3. Producción del programa.....	87
3.3.1. Producción: INDAP	90
3.3.2. Producción: SAG.....	91
3.4. Resumen y Recomendaciones	93
CAPÍTULO 4. EFICIENCIA DEL PROGRAMA	95
4.1. Cuantificación de la Producción	95
4.1.1. Producción del SAG	95
4.1.2. Producción de INDAP.....	98
4.2. Análisis de cobertura del Programa	101
4.3. Movilización de recursos: cofinanciamiento	102
4.4. Externalización de servicios.....	106
4.5. Análisis del beneficio medio.....	111
4.6. Resumen y Recomendaciones	115
CAPÍTULO 5. TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES	117
5.1. Teoría del Cambio	117
5.2. Indicadores de Impacto.....	120
5.3. Estrategia de Evaluación de Impacto.....	124

CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN DE IMPACTO	126
6.1. Preparación de las bases de datos.	126
6.2. Ajustes a la LB 2012	127
6.3. Modelo de Participación de LB 2012.....	129
6.4. Trabajo de terreno ES 2016.....	130
6.6. Índice de Propensión y PSM.....	135
6.7. Estimación del Impacto del Programa.....	136
6.8. Análisis de Heterogeneidad	141
6.9. Comentarios Finales del Estudio Econométrico	143
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	144
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

CAPITULO 1

Tabla 1.1. Presupuesto Ministerio de Agricultura.	27
Tabla 1.2. Participación porcentual del SAG e INDAP en MINAGRI.....	27
Tabla 1.3. Participación presupuestaria del SIRSD-S, período 2010-2015.	28
Tabla 1.4. Esquema lógico de matriz de desafíos ambientales para el recurso suelo.....	33

CAPÍTULO 2

Tabla 2.1. Número de operadores con PM presentados por servicio (2010-2015).....	39
Tabla 2.2. Promedio de PM presentados por operador (2010-2015).....	39
Tabla 2.3. Promedio de PM pagados por operador (2010-2015).....	40
Tabla 2.4. Promedio de PM pagados por SAG por operador según región (2010-2015)....	40
Tabla 2.5. Promedio de PM pagados por INDAP por operador según región (2010-2015)...	41
Tabla 2.6. Características de infraestructura de los operadores encuestados.....	42
Tabla 2.7. Estadísticas de gestión de los operadores.....	42
Tabla 2.8. Presupuesto global del Programa para el período 2010-2015.....	45
Tabla 2.9. Presupuesto anual del Programa destinado al SAG.....	46
Tabla 2.10. Presupuesto anual del Programa destinado a INDAP.....	46
Tabla 2.11. Porcentaje de ejecución presupuestaria.....	47
Tabla 2.12. Prácticas bonificables por el SIRSD-S en la macro-región norte.....	48
Tabla 2.13: Prácticas bonificables por el SIRSD-S.....	48
Tabla 2.14. Ejemplo de Ficha Itinerario Técnico (ha).....	50
Tabla 2.15. Número de prácticas para la elaboración de las Tablas Anuales de Costos.....	50
Tabla 2.16. Proceso de Tramitación de las Tablas Anuales de Costos, período 2010-2015.	52
Tabla 2.17. Capacidad de uso/aptitud agrícola de los suelos.....	53
Tabla 2.18. Distribución del número de explotaciones agropecuarias en Chile.....	54
Tabla 2.19. Porcentaje de PM admisibles y Pagados por SAG (2010-2015).....	55
Tabla 2.20. Porcentaje de PM admisibles y pagados por INDAP (2010-2015).....	56
Tabla 2.21. Relación entre PM postulados y pagados, usuarios SAG.....	56
Tabla 2.22. Porcentaje de PM Aprobados del programa por año y componente (SAG).....	57
Tabla 2.23. Porcentaje de PM Aprobados por componente y región, total período (SAG)...	57
Tabla 2.24. Relación entre PM postulados y pagados, usuarios INDAP.....	58
Tabla 2.25. Porcentaje de PM Aprobados según año y componente para el total del período (INDAP).....	58
Tabla 2.26. Porcentaje de cobertura del Programa según región y componente para el total del período (INDAP).....	59
Tabla 2.27. Frecuencia de obtención de beneficios según tamaño de productor (SAG).....	60
Tabla 2.28. Cofinanciamiento productores SAG e INDAP.....	61
Tabla 2.29. Porcentaje de fiscalización a productores SAG.....	65

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1. Clasificación de Clases de Capacidad de Uso de Suelos (SAG, 2011).....	70
Tabla 3.2. PM pagados según capacidad de uso de suelo (INDAP 2010-2015).	74
Tabla 3.3. Número de PM efectivamente pagados según capacidad de uso de suelo y erosión (INDAP 2010-2015).	74
Tabla 3.4. Número de PM efectivamente pagados según componente y tipo de erosión (INDAP 2010-2015).	75
Tabla 3.5. Número de PM pagados según componente y capacidad de uso de suelo (INDAP 2010-2015).....	75
Tabla 3.6. PM pagados según capacidad de uso de suelos (SAG 2010-2015).....	77

Tabla 3.7. PM pagados según tipo de erosión y capacidad de uso de suelo (SAG 2010-2015).....	78
Tabla 3.8. Distribución porcentual de los beneficiarios SAG según tiempo de viaje (2010-2015).....	80
Tabla 3.9. Estimación tiempo de viaje en minutos; beneficiarios SAG según región.....	81
Tabla 3.10. Distribución porcentual de los beneficiarios INDAP según tiempo de viaje (2010-2015).....	81
Tabla 3.11. Estimación tiempo de viaje beneficiarios INDAP según región.....	82
Tabla 3.12. Distribución porcentual de productores SAG según área homogénea.....	85
Tabla 3.13. Distribución porcentual de productores SAG según categoría de erosión y área homogénea.....	86
Tabla 3.14. Distribución porcentual productores INDAP según área homogénea.....	86
Tabla 3.15. Distribución porcentual de productores INDAP según categoría de erosión y área homogénea.....	87
Tabla 3.16. Producción del Programa SAG e INDAP (2010-2015).....	88

CAPÍTULO 4

Tabla 4.1. Bonificaciones SAG por componente.....	96
Tabla 4.2. Bonificaciones INDAP por componente en miles de pesos reales (\$).	98
Tabla 4.3. Superficie física intervenida por el Programa entre los años 2010-2015 y porcentaje de cobertura del SIRSD-S.....	101
Tabla 4.4. Simulación de cobertura en base a modificación de la superficie intervenida. ...	102
Tabla 4.5. Cofinanciamiento global, SAG período 2010-2015. Cifras en miles de pesos (mayo 2016).....	102
Tabla 4.6. Cofinanciamiento global, INDAP período 2010-2015.....	104
Tabla 4.7. Beneficio recibido por agricultor único, SAG e INDAP, período 2010-2015.	114
Tabla 4.8. Beneficio neto por quintiles y 1% más alto/bajo, INDAP.....	114
Tabla 4.9. Beneficio neto por quintiles y 1% más alto/bajo, SAG.....	115

CAPÍTULO 6

Tabla 6.1. Distribución del número de agricultores encuestados por región y Servicio.....	126
Tabla 6.2. Marco muestral 2016, para medición de impacto con datos de panel.....	129
Tabla 6.3. Modelo de participación en LB 2012.....	130
Tabla 6.4. Reporte final de terreno.....	131
Tabla 6.5. Definición de variables utilizadas en el modelo de participación 2016.....	132
Tabla 6.6. Estadísticos descriptivos regresión logística para el SAG.....	132
Tabla 6.7. Regresión logística para usuarios SAG.....	133
Tabla 6.8. Estadísticos descriptivos regresión logística para INDAP.....	134
Tabla 6.9. Regresión logística para usuarios INDAP.....	134
Tabla 6.10. Test de balance tipología SAG, antes y después del pareamiento (PSM), usando 1 a 1 sin reemplazo.....	135
Tabla 6.11. Test de Balance tipología INDAP, antes y después del pareamiento (PSM), usando 1 a 1 "vecino más cercano" con reemplazo (máx.5).....	136
Tabla 6.12. Resumen de la estimación de Impacto del Programa.....	140
Tabla 6.13. Análisis de heterogeneidad para agricultores SAG.....	142
Tabla 6.14. Análisis de heterogeneidad para agricultores INDAP.....	142
Tabla 6.15. Análisis según componente, sólo para beneficiarios.....	143

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 2.2. Diagrama de Etapas del Programa.....44

Figura 2.3. Esquema de elaboración de Tablas Anuales de Costos.....51

Figura 2.4. Frecuencia de obtención de beneficios, SAG.....60

CAPÍTULO 3

Figura 3.1. Porcentaje de postulaciones (RUT) según tipo de erosión (INDAP 2010-2015). 72

Figura 3.2. Porcentaje de superficie intervenida según tipo de erosión (INDAP 2010-2015).
.....73

Figura 3.3. Porcentaje del monto bonificado según tipo de erosión (INDAP 2010-2015).....73

Figura 3.4. Porcentaje de Postulaciones (RUT) según tipo de Erosión (SAG 2010-2015)....76

Figura 3.5. Porcentaje de superficie intervenida según tipo de Erosión (SAG 2010-2015)...76

Figura 3.6. Diagrama de flujo para la estimación del tiempo de viaje.79

CAPÍTULO 4

Figura 4.1. Bonificaciones SAG por componente en términos porcentuales.96

Figura 4.2. Costo por componente: SAG, años 2010 y 2015.97

Figura 4.3. Bonificaciones INDAP por componente en términos porcentuales.....99

Figura 4.4. Costo por componente: INDAP, años 2010 y 2015.....100

Figura 4.5. Cofinanciamiento por agricultor, SAG.....103

Figura 4.6. Cofinanciamiento por hectárea, SAG.104

Figura 4.7. Cofinanciamiento por agricultor, INDAP.105

Figura 4.8. Cofinanciamiento por hectárea, INDAP.106

Figura 4.11. Monto total promedio por concepto de pago a operadores SAG.107

Figura 4.12. Pago promedio a operadores por agricultor/folio, SAG.....107

Figura 4.13. Pago promedio a operadores por hectárea bonificada, SAG.....108

Figura 4.14. Porcentaje de recursos asignados a operadores respecto del monto total del
Programa, SAG.....108

Figura 4.15. Monto total promedio por concepto pago a operadores, INDAP.....109

Figura 4.16. Pago promedio a operadores por agricultor/folio, INDAP.110

Figura 4.17. Pago promedio a operadores por hectárea bonificada, INDAP.110

Figura 4.18. Porcentaje del total de recursos asignados a operadores, INDAP.111

Figura 4.19. Beneficio medio por agricultor: SAG.....112

Figura 4.20. Beneficio medio por hectárea: SAG.....112

Figura 4.21. Beneficio medio por agricultor: INDAP.113

Figura 4.22. Beneficio medio por hectárea intervenida: INDAP.113

CAPÍTULO 5

Figura 5.1. Cadena de Resultados del Programa.....119

CAPÍTULO 6

Figura 6.1. Proceso de Estimación DED para el Programa.....139

Figura 6.2. Impacto del Programa para beneficiarios INDAP.....141

GLOSARIO DE SIGLAS

AFC	Agricultura Familiar Campesina
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional
BD	Base de Datos
CC	Costo por Componente
CIREN	Centro de Información de Recursos Naturales
CNR	Comisión Nacional de Riego
CTN	Comité Técnico Nacional
CTR	Comité Técnico Regional
DED	Diferencias en Diferencias
DIPRES	Dirección de Presupuestos
DS 51	Decreto Supremo 51 que fija Reglamento del Programa
ES 2016	Datos de seguimiento
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IP	Índice de Propensión
IPC	Índice de Precios al Consumidor
LB 2012	Datos de línea base
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
PAV/ha	Producción Agropecuaria Valorada, usando un vector de precios uniforme, por hectárea
PM	Planes de manejo
PROA	Programación Regional Operativa Anual
PSM	Propensity Score Matching
RUSLE	Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
SEGPRES	Secretaría General de la Presidencia
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIRSD-S	Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de impacto es una herramienta importante para la toma de decisiones de la administración pública. La relevancia de este tipo de evaluaciones se debe a la necesidad de incrementar la productividad del gasto público, al creciente interés de los gobiernos en el modelo de administración pública por resultados económicos, sociales y políticos, para aumentar oportunidades y reducir la desigualdad (DIPRES, 2015).

La literatura reciente ha vuelto a poner énfasis en la importancia del sector agrícola en el desarrollo y crecimiento económico particularmente en países de bajos y medianos ingresos donde la pequeña agricultura juega un rol crucial (Banco Mundial, 2008). El desarrollo, crecimiento y equidad de la agricultura de pequeña y mediana escala se debe centrar en tres ejes principales: 1) Macroeconomía estable y bienes públicos (caminos rurales, educación, salud, investigación y desarrollo, entre otros) apoyados por el Estado; 2) Motivar y encaminar a los agricultores hacia mercados dinámicos de alimentos, mejorar la comercialización, marketing y cadenas de valor; y 3) El rol institucional en la entrega de insumos y servicios para suplir la falta de información y conocimiento (Hazzel, 2007). Para lograr una contribución significativa de la agricultura, el diseño y la implementación de programas y políticas de desarrollo tienen un rol fundamental en diversas áreas incluyendo el aumento del ingreso y la reducción de la pobreza, la adopción de tecnologías, y la protección del medioambiente.

Este estudio tiene como objetivo principal determinar los impactos atribuibles al Programa “Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios, SIRSD-S (Ley N° 20.412)”, considerando resultados intermedios y finales, junto con obtener juicios evaluativos sobre aspectos operativos, de diseño y eficiencia del Programa. Específicamente, se busca evaluar la economía, eficiencia, focalización y mediciones globales de desempeño del Programa para el periodo bajo análisis. Para este fin se realiza un análisis de toda aquella información que permita caracterizar la implementación del SIRSD-S y determinar sus efectos causales en los indicadores de impacto para el periodo 2010-2015. El indicador de impacto propuesto para este efecto corresponde al incremento en la Producción Agropecuaria Valorada, usando un vector de precios uniforme, por hectárea (PAV/ha) atribuible a las bonificaciones entregadas por el Programa. Esta evaluación da cumplimiento a lo establecido en el artículo 16, de la Ley N°20.412 que establece la obligatoriedad de realizar este proceso en dos periodos de tiempo durante el funcionamiento del Programa (año 2016 y 2022).

1.1. Objetivos del Programa SIRSD-S

La Ley N° 20.412 “Establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios” y en su Artículo 1° señala el objetivo del Programa como: “Establécese, por un lapso de 12 años contado desde la vigencia de esta ley, un sistema de incentivos para contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los

suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados, el que se regirá por las normas de esta ley”.

Adicionalmente, el Artículo 2 de la Ley 20.412 señala algunas definiciones que es conveniente tener presente en este estudio tales como:

- a) Suelos agropecuarios: aquellos suelos de uso preferentemente agropecuario actual o potencial.
- b) Predio: aquella superficie destinada preferentemente a la producción agropecuaria, cualquiera sea su ubicación. Se consideran en esta definición aquellas unidades productivas compuestas por un rol o más, y los bienes inmuebles o derechos reales sobre dichos bienes de los que sean dueños las comunidades indígenas, los asignatarios de goces individuales y los titulares de otros derechos reales de uso de conformidad con la ley N° 19.253.
- c) Sustentabilidad: capacidad de los suelos para mantener sus condiciones físico químicas fundamentales, necesarias para sostener los procesos de producción agropecuaria, sin sufrir deterioros que los imposibiliten para su uso por generaciones futuras, en razón de lo cual requieren de la aplicación de medidas apropiadas para su recuperación, conservación y mantención.
- d) Recuperación de suelos agropecuarios degradados: aquellas medidas destinadas a reparar el o los déficit químicos, físicos o biológicos que tenga un suelo determinado para llevarlos al nivel mínimo técnico para enfrentar adecuada y sosteniblemente el proceso productivo. Este déficit se definirán por parámetros técnicos específicos, que serán establecidos en el reglamento, para cada práctica o subprograma.
- e) Mantención de suelos agropecuarios: prácticas que evitan que los suelos se retrotraigan por debajo del nivel mínimo técnico alcanzado, asociadas a las actividades bonificables a que se refieren las letras a), b) y c) del artículo 3°. El sistema de incentivos bonificará este tipo de actividades, hasta por dos años, a los beneficiarios señalados en la letra g) de este artículo. El reglamento establecerá un mecanismo que, en caso de puntajes equivalentes, permita preferir planes de manejo para recuperación, por sobre aquellos de mantención¹.
- f) Plan de manejo: descripción pormenorizada de las actividades mediante las cuales el productor se compromete a conseguir los objetivos del Programa. Dicho plan considerará la descripción de las prácticas, dosis de insumos, plazos y fechas de ejecución².
- g) Pequeño productor agrícola: persona que tenga esta calidad de acuerdo a la ley N° 18.910 del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP): aquel productor

¹ El reglamento contempla los mínimos y máximos técnicos para las prácticas de mantención, así como la cantidad máxima de insumos por hectárea y por año, cuyos costos podrán ser bonificados por el sistema, de conformidad con los porcentajes regulados en el artículo 10.

² En el plan de manejo se explicita el compromiso entre el Estado y el agricultor para garantizar los niveles mínimos técnicos que se hayan alcanzado en las prácticas de recuperación, y para la ejecución de aquellas prácticas, con claros objetivos de protección ambiental, cuya ejecución implique un mayor costo o una disminución de renta del agricultor.

agropecuario con un ingreso máximo por ventas de 2.400 unidades de fomento al año; los integrantes de las comunidades agrícolas reguladas por el decreto con fuerza de ley N° 5, del Ministerio de Agricultura, de 1968, y los integrantes de las comunidades indígenas regidas por la ley N° 19.253, cuyos ingresos por ventas sean inferiores a 2.400 unidades de fomento al año.

- h) Mediano productor agrícola: persona que tenga esta condición por tener un nivel de ventas anuales superior a las 2.400 unidades de fomento y que no exceda las 25.000 unidades de fomento.
- i) Pueblos indígenas: los señalados en el inciso segundo del artículo 1° de la ley N° 19.253.
- j) Nivel mínimo técnico: aquella concentración de nutrientes (elementos químicos) que participan en la fertilidad del suelo, por debajo del cual la cobertura vegetal no es autosustentable y se aumenta el riesgo de degradación del suelo. Se exceptúan aquellos elementos considerados tóxicos para las plantas.

1.2. Caracterización del Programa

El Artículo 3° de la Ley establece que el sistema de incentivos consistirá en una bonificación estatal de los costos netos de las actividades bonificables consignadas y definidas en esta ley. Tratándose de los pequeños productores agrícolas a que se refiere el literal g) del artículo 2°, se podrán bonificar los costos de la asistencia técnica destinada a apoyarlos en la elaboración y ejecución de sus planes de manejo. Para el logro de los objetivos definidos en las letras d) y e) del artículo 2°, se bonifican las siguientes actividades³:

a) Incorporación de fertilizantes de base fosforada:

Tiene por objetivo fomentar el uso de una dosis de fertilización en suelos deficitarios. Existe la posibilidad, para agricultores de menor escala, de bonificar la fertilización fosfatada de mantención. La bonificación para las actividades contempladas dentro de este componente es por un plazo de hasta dos años.

b) Incorporación de elementos químicos esenciales:

El objetivo de este componente es corregir el déficit existente en los suelos de los siguientes elementos: azufre, potasio y calcio mediante la incorporación de los mismos, ayudando de esta forma a neutralizar la toxicidad del aluminio o para la reducción de la salinidad presente en los suelos. Para la incorporación de cada uno de estos elementos existen rangos técnicos que clasifican a los suelos susceptibles de ser manejados por medio de este componente. Las labores de mantención de los niveles de los elementos descritos, también están contempladas para el caso de pequeños productores.

³ Ver el detalle en Artículo 3 del Decreto 51 (2011), que fija el Reglamento de la Ley 20.412.

c) Establecimiento de cobertura vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada:

Este componente tiene por objetivo establecer o regenerar una cubierta vegetal permanente en suelos degradados. Los niveles técnicos para este componente son establecidos según el porcentaje de cubierta vegetal, la que varía en función de la ubicación geográfica de los suelos. La bonificación por la mantención de los niveles de cobertura recuperados también está contemplada para pequeños productores agrícolas.

d) Empleo de métodos de intervención del suelo, como la rotación de cultivos entre otros, orientados a evitar su pérdida y erosión y favorecer su conservación:

Tiene como objetivo incentivar la utilización de métodos de intervención de suelos tales como: cero o mínima labranza, manejo de rastrojos, curvas de nivel, zanjas de infiltración, nivelación de suelos, aplicación de materia orgánica, labores que contribuyan a incorporar más agua disponible en el perfil de suelo, exclusión de uso de áreas de protección, enmiendas calcáreas, etc.

Del mismo modo se consideran las prácticas agroambientales como rotación de cultivos, no quema de rastrojos, exclusiones que regulen la carga animal, establecimiento de sistemas silvopastoriles, protección de riveras de cursos de agua intra-prediales, manejos que favorezcan la agricultura orgánica, etc. Para la bonificación de estas prácticas existen regulaciones técnicas que establecen los niveles para cada una de ellas, y están definidas en las tablas de costos que se encuentren en vigencia al momento de la postulación al Programa.

e) Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos:

Tiene por objetivo incentivar la eliminación, limpieza o confinamiento de tocones, troncos muertos, de matorral sin valor forrajero o que no tenga valor para protección de los suelos, como también otros impedimentos físicos o químicos que existan en los suelos que tengan potencial agropecuario. Para este componente en particular, se trabaja en forma conjunta con la Corporación Nacional Forestal (CONAF), en caso que las prácticas se realicen en suelos agropecuarios que se consideren bosques nativos o que constituyan terrenos forestales o de aptitud forestal.

La bonificación de estas actividades (Componentes del Programa) se realiza con respecto de los costos netos asociados a los insumos, labores y asesorías técnicas, requeridas para la ejecución de los Planes de Manejo que permitan alcanzar los objetivos del Programa⁴. Los productores pequeños tienen derecho a una bonificación máxima del 90%, y los medianos y grandes productores pueden optar hasta una bonificación del 70% y 50%, respectivamente (DS 51, 2011).

Además se debe mencionar que las bonificaciones (valores) son fijadas en una Tabla de Costos⁵ que se establece en forma anual mediante un decreto del Ministerio de Agricultura, el que deberá contar con el visto bueno (VB) de la Dirección de

⁴ Los conceptos de Plan de Manejo, pequeños productores agrícolas y mediano productor están definidos en el punto 1.2 de este estudio. En el caso de grandes productores son aquellos que exceden las 25.000 UF en ventas anuales.

⁵ En el Capítulo 2 se realiza un análisis crítico del diseño de las tablas de costos.

Presupuestos del Ministerio de Hacienda. Dicha tabla debe considerar las particularidades de zonas o áreas homogéneas dentro de cada región. La tabla de costos se modifica cuando las condiciones de mercado o del sector agropecuario así lo ameritan (Centro de Microdatos, 2011).

1.2.1. Operación del Programa

La Ley 20.412 en su Artículo 16 indica que la Subsecretaría de Agricultura realizará – a nivel nacional- la coordinación y evaluación del SIRSD-S y propondrá las mejoras que correspondan. Velará por el cumplimiento de las disposiciones de la ley y fiscalizará las distintas actividades de ejecución del sistema de incentivos que regula, tanto respecto de los organismos públicos que intervengan en su administración, como respecto de los usuarios del sistema, sin perjuicio de las atribuciones de fiscalización que respecto a sus propios usuarios correspondan a los organismos públicos que administren los concursos de este sistema.

Respecto de los usuarios del Programa, INDAP focaliza su accionar en forma directa a pequeños productores agrícolas definidos acorde a la Ley N°18.910 de INDAP; mientras que el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) atiende preferentemente a medianos y grandes productores agrícolas, aunque también trabaja con pequeños productores que no cumplen todos los requisitos que exige la Ley Orgánica de INDAP.

A nivel regional, los organismos de consulta son denominados Comités Técnicos Regionales (CTR⁶) en los cuales participan personeros del sector público agropecuario y del sector privado relacionados con la actividad agrícola. Estos comités son presididos por el Secretario Regional Ministerial de Agricultura (Seremi) respectivo y tendrán entre sus funciones: proponer las normas técnicas y reglamentarias que rijan los concursos regionales del SIRSD-S; estimar las Tablas de Costos referentes a las actividades contempladas en cada componente del Programa; y determinar los procedimientos administrativos y de ejecución. Participan, con derecho a voto, además del Seremi, los Directores Regionales del SAG e INDAP, el Director Regional de la CONAF, o quienes ellos designen en su representación. Para que dicho Comité pueda sesionar, deberá contar con la asistencia de al menos tres de los representantes antes señalados.

Por parte del sector privado participan en el CTR, un representante del INIA y agricultores representativos de organizaciones de pequeños y medianos productores agrícolas. De estos últimos, el Seremi designará a cuatro de ellos con derecho a voto, de los cuales al menos dos deben ser representativos de pequeños productores agrícolas. Cuando el CTR lo estime conveniente, se podrá también invitar a participar a personas representativas de operadores, laboratorios acreditados u otras personas relacionadas con el Programa, a fin de consultar su opinión sobre temas específicos. Para la toma de decisiones del CTR, el Seremi someterá a votación los puntos respectivos entre los integrantes con derecho a voto. En caso de empate, el voto del Seremi será dirimente (DS 51 de 2011).

⁶ El Capítulo 2 incluye un diagrama-esquema con el detalle de los aspectos operativos del Programa y facultades del CTR.

Dentro de los agentes del sector privado del Programa se encuentran los operadores, quienes son los encargados de presentar los Planes de Manejo al SAG o INDAP – dependiendo de la tipología del productor- para acceder a la bonificación. Asimismo, participan representantes de los Laboratorios, ya que son los encargados de realizar los análisis requeridos por aquellos usuarios que postulan a Planes de Manejo. Los Laboratorios deberán acreditar ante el SAG y en forma anual, que cuentan con las instalaciones necesarias, las metodologías y el personal profesional idóneo para efectuar dichos análisis.

Respecto de aquellos laboratorios previamente acreditados ante el Instituto Nacional de Normalización (INN) en la materia de este Programa, la acreditación será otorgada con el solo mérito del certificado expedido por el referido organismo. Una vez que los laboratorios sean acreditados, pasarán a formar parte de un Registro Público a cargo de la Subsecretaría de Agricultura.

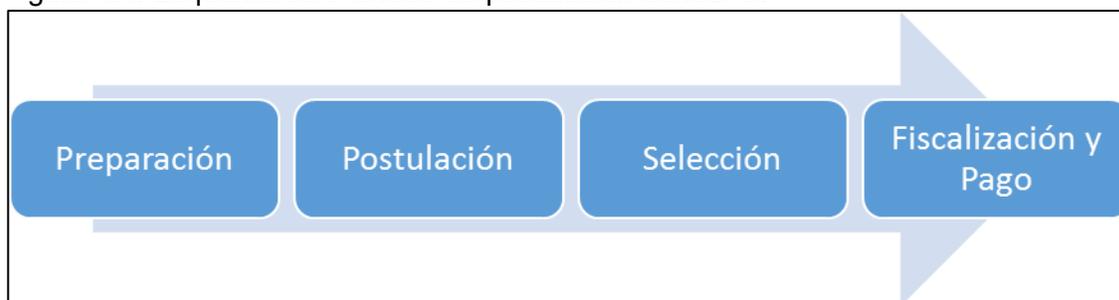
1.2.2. Postulación y Selección de Beneficiarios

La selección de los agricultores beneficiarios del Programa, se lleva a cabo mediante la postulación a un concurso regional, administrados en cada región por los Directores Regionales del INDAP y del SAG. Los concursos podrán tener cobertura regional o provincial, además el Artículo 27 del DS 51 señala que los concursos podrán ser focalizados según criterios tales como cobertura geográfica, subprograma, práctica, tipo de suelo, zona agroecológica, sector u otras relacionadas con el recurso suelo. Aquellos agricultores que quieran postular a los beneficios del SIRSD-S deben presentar diversos antecedentes de carácter personal, técnico y geográfico, además de un Plan de Manejo el que debe ser confeccionado por un operador acreditado por la Institución a través de la cual postula (SAG o INDAP).

Tendrán la calidad de operadores acreditados las personas naturales o jurídicas que se encuentren inscritas en el registro de operadores a cargo de INDAP y el SAG. No podrán ser operadores acreditados aquellas personas que integren los CTR, los funcionarios del SAG, INDAP, ODEPA, de la Comisión Nacional de Riego (CNR) o del Ministerio de Agricultura (MINAGRI); o aquellos trabajadores contratados a honorarios por esas mismas instituciones (DS 51 de 2011).

Una vez entregados los antecedentes de cada postulante, las comisiones revisoras regionales, designadas por los Directores del SAG e INDAP, establecen si las postulaciones son admisibles según las bases administrativas que establece el concurso público al cual se postula. Luego de esto, aquellos planes de manejo admisibles son evaluados técnicamente de acuerdo a variables ambientales, costos de implementación, sustentabilidad, entre otros. A los planes de manejo aprobados se les asigna un puntaje que permite ordenarlos y de esta forma ir adjudicando según los recursos pecuniarios disponibles para cada región y el concurso establecido. El orden cronológico del proceso de postulación al SIRSD-S se ve reflejado en la Figura 1.1.

Figura 1.1. Esquema del Proceso de postulación SIRSD-S.



Fuente: elaborado por los autores con información oficial del Programa, 2016.

El proceso de selección comienza con la preselección de los planes de manejo, esta decisión es comunicada conforme a la normativa vigente y por medio de un aviso publicado en un diario de circulación regional, así como en lugares públicos de las oficinas del SAG o de INDAP, según corresponda. Aquellos postulantes que se consideren perjudicados en el proceso de selección para la obtención de incentivos, pueden solicitar en forma escrita, dentro de un plazo de 10 días corridos, contados desde la fecha de la publicación de los resultados. La reconsideración de su situación se realiza ante el Director Regional respectivo, adjuntando los antecedentes que fundamenten la petición (DS 51 de 2011).

El Artículo 41 indica que una vez efectuadas las prácticas comprometidas y para solicitar el pago, el beneficiario deberá suscribir una declaración jurada simple de término de labores, que acredite el cumplimiento de la correspondiente etapa o de la totalidad del Plan de Manejo, según sea el caso, lo que será objeto de fiscalización por el SAG o INDAP, según corresponda, mediante un sistema de muestreo selectivo. No obstante, será responsabilidad del beneficiario el conservar y mantener boletas, facturas, recibos o documentos originales que permitan acreditar los volúmenes y/o cantidades de insumos y servicios que ha debido adquirir de terceros para la correcta ejecución de las prácticas especificadas en el correspondiente Plan de Manejo.

1.3. Importancia presupuestaria del Programa

El presupuesto del MINAGRI fluctuó entre M\$ 366.401.691 en el año 2010 y M\$ 500.337.695 en 2015 (valores nominales). En valores reales⁷ significó un aumento porcentual de un 16% para el período 2010-2015. El presupuesto del MINAGRI se divide en seis reparticiones: Subsecretaría de Agricultura, ODEPA, INDAP, SAG, CONAF y la Comisión Nacional de Riego (CNR). En términos nominales INDAP concentra entre un 46% y 48%, mientras que el SAG fluctúa entre un 21% y 24% (ver detalles en la Tabla 1.1). Ambos servicios concentran históricamente aproximadamente un 70% del presupuesto anual del MINAGRI.

⁷ El cálculo se realizó con información de Instituto Nacional de Estadísticas INE y se utilizó como fecha base mayo de 2016.

Tabla 1.1. Presupuesto Ministerio de Agricultura.

Año	SUBSECRETARÍA	PART. %	ODEPA	PART. %	INDAP	PART. %	SAG	PART. %	CONAF	PART. %	CNR	PART. %
2010	48.374.916	13,2	4.045.208	1,1	169.878.829	46,4	87.126.964	23,8	46.777.948	12,8	10.197.826	2,8
2011	53.239.410	13,5	4.231.663	1,1	186.708.897	47,4	86.740.064	22,0	55.581.086	14,1	7.591.539	1,9
2012	54.602.779	13,5	4.159.351	1,0	194.184.385	47,9	86.085.614	21,2	58.075.930	14,3	8.618.460	2,1
2013	55.680.643	12,8	4.760.182	1,1	209.621.431	48,4	90.223.676	20,8	64.358.860	14,9	8.676.974	2,0
2014	57.077.206	12,6	4.982.476	1,1	219.480.978	48,3	95.291.720	21,0	68.265.120	15,0	9.220.476	2,0
2015	60.881.354	12,2	5.574.867	1,1	243.525.078	48,7	107.580.807	21,5	71.776.740	14,3	10.998.849	2,2
2016	64.398.199	11,8	5.884.706	1,1	261.118.658	47,8	122.734.655	22,5	79.940.582	14,6	11.935.752	2,2
2016	65.105.462	11,5	6.294.326	1,1	271.043.021	48,0	126.217.163	22,3	83.832.310	14,8	12.561.607	2,2

Fuente: elaborado por los autores con información de DIPRES, 2016.

Año 2016: en ejecución, año 2017 aprobado. Cifras en miles de pesos, valores nominales.

La Tabla 1.2 muestra en valores reales (base mayo de 2016) el presupuesto del MINAGRI, SAG e INDAP y la participación porcentual de cada uno de los servicios para el período 2010-2015. Durante el período analizado se observa que tanto el presupuesto del SAG como INDAP han sufrido variaciones negativas (por ejemplo año 2012 con respecto al 2011). No obstante, la tasa de crecimiento real para ambos es positiva 1,1% y 4,1% para el SAG e INDAP, respectivamente.

Tabla 1.2. Participación porcentual del SAG e INDAP en MINAGRI.

Año	SAG	PART. %	INDAP	PART. %	TOTAL MINAGRI
2010	108.807.267	23,8	212.150.753	46,4	457.575.527
2011	105.196.529	22,0	226.436.630	47,4	477.947.303
2012	99.966.536	21,2	225.495.753	47,9	471.148.115
2013	103.237.658	20,8	239.857.502	48,4	495.824.668
2014	105.844.631	21,0	243.787.007	48,3	504.630.608
2015	114.188.834	21,5	258.483.325	48,7	531.070.361

Fuente: elaborado por los autores con información de DIPRES, 2016.

Cifras en miles de pesos a mayo de 2016.

La Tabla 1.3 muestra la importancia presupuestaria del Programa SIRSD-S, para el período 2010-2015 en términos reales⁹. Los montos asignados a las bonificaciones variaron entre M\$ 26.405.227 y M\$ 34.155.827; con excepción del año 2010 que muestra la cifra más baja del período (M\$ 14.337.989) debido a los retrasos en los concursos producto de la puesta en marcha de la nueva Ley y su Reglamento. La participación porcentual del SIRSD-S en el MINAGRI fluctúa entre un 5% y 7%, nuevamente con la excepción del 2010 (3,13%). Para el SAG, los montos asignados en el Programa representan entre un 10% y un 13% de su presupuesto, mientras que para INDAP este porcentaje fluctúa entre 6% y 8,5%, con la excepción del año 2010. Se observa tanto una disminución en la participación porcentual como en los montos reales asignados al Programa para ambos servicios, principalmente entre los años 2013-2015.

No obstante, el SIRSD-S es el Programa de mayor importancia para el MINAGRI en términos presupuestarios.

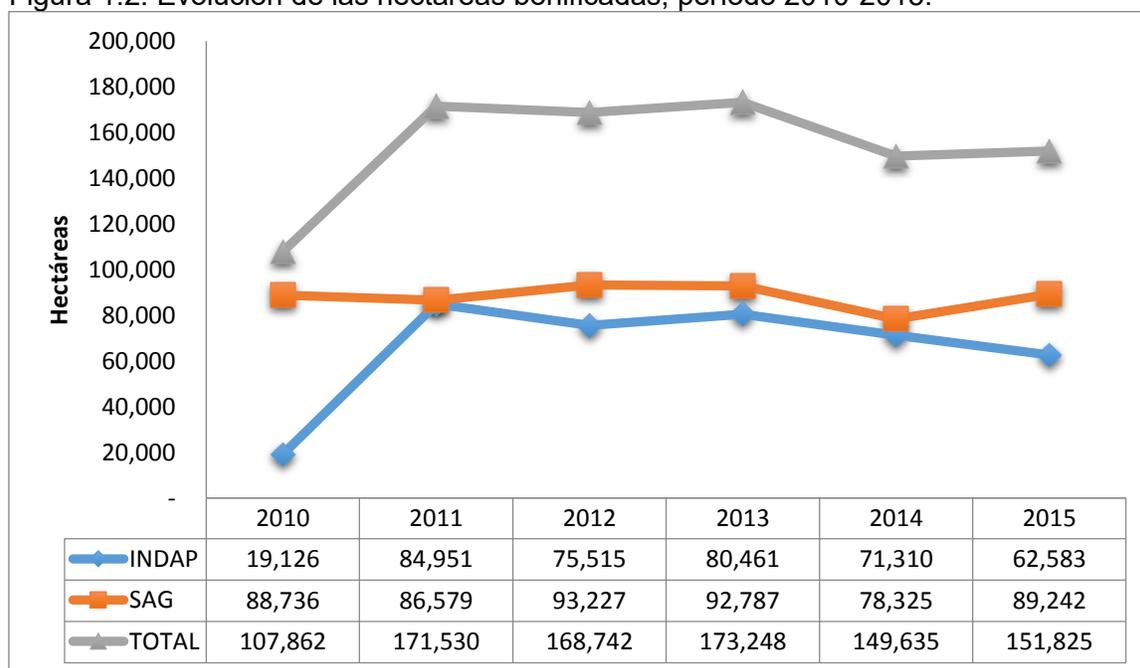
Tabla 1.3. Participación presupuestaria del SIRSD-S, período 2010-2015.

AÑO	SIRSD-S (SAG)	SIRSD-S (INDAP)	SIRSD-S TOTAL	% MINAGRI	% SAG	% INDAP
2010	10.859.206	3.478.783	14.337.989	3,13	9,98	1,64
2011	10.806.406	17.858.371	28.664.777	5,99	10,27	7,89
2012	12.440.454	19.138.282	31.578.736	6,70	12,44	8,49
2013	13.414.805	20.741.022	34.155.827	6,89	12,99	8,65
2014	11.334.121	16.392.575	27.726.696	5,49	10,71	6,72
2015	11.015.048	15.390.179	26.405.227	4,97	9,65	5,95

Fuente: elaborado por los autores con información de ODEPA y DIPRES, 2016.
Cifras en miles de pesos a mayo de 2016.

La Figura 1.2 muestra la evolución de hectáreas⁸ bonificadas por el Programa según los datos oficiales entregados por ODEPA y los servicios implicados. Se observa un aumento considerable en las hectáreas bonificadas del año 2010 al 2011, principalmente por efecto del aumento en INDAP a partir del 2011. Durante el período 2011-2015 las hectáreas bonificadas fluctúan entre 150 y 173 mil, éste último valor en el año 2013.

Figura 1.2. Evolución de las hectáreas bonificadas, período 2010-2015.

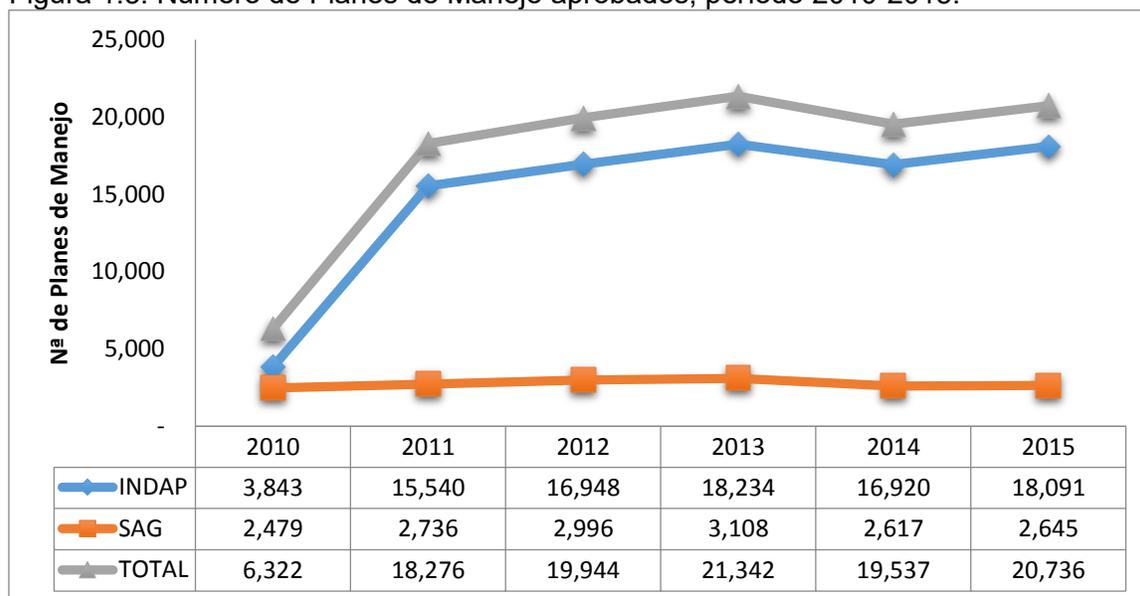


Fuente: elaborado por los autores con información de ODEPA, 2016.

⁸ Cabe mencionar que el cálculo de hectáreas bonificadas se realiza en función de los Planes de Manejo aprobados, lo que implica que el mismo productor puede ser beneficiario más de una vez. Este punto es analizado en profundidad en los capítulos 2 y 4.

El número de Planes de Manejo aprobados –nuevamente con excepción del año 2010– fluctuó entre 18.000 y poco más de 21.000. En términos generales, INDAP tiene entre un 82% y un 86% del total de beneficiarios. Cabe mencionar que, durante el período de análisis, un productor puede recibir más de una vez el incentivo. La Figura 1.3 muestra en detalle del número de planes de manejo por cada año para ambos servicios.

Figura 1.3. Número de Planes de Manejo aprobados, período 2010-2015.



Fuente: elaborado por los autores con información de ODEPA, 2016.

1.4. Antecedentes del SIRSD-S y de su problemática

De acuerdo con la información contenida en el mensaje de la Ley 20.412 (Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2016), el Programa en su versión inicial fue concebido como un medio para compensar el impacto negativo de la apertura comercial a las importaciones de carne, leche y granos de los países del Mercado del Cono Sur (MERCOSUR⁹). El programa se materializó en 1995 a través de una medida denominada “Bonificación al Establecimiento y Mejoramiento de Praderas en las regiones del Biobío, de la Araucanía y de Los Lagos” adoptada por el Ministerio de Agricultura.

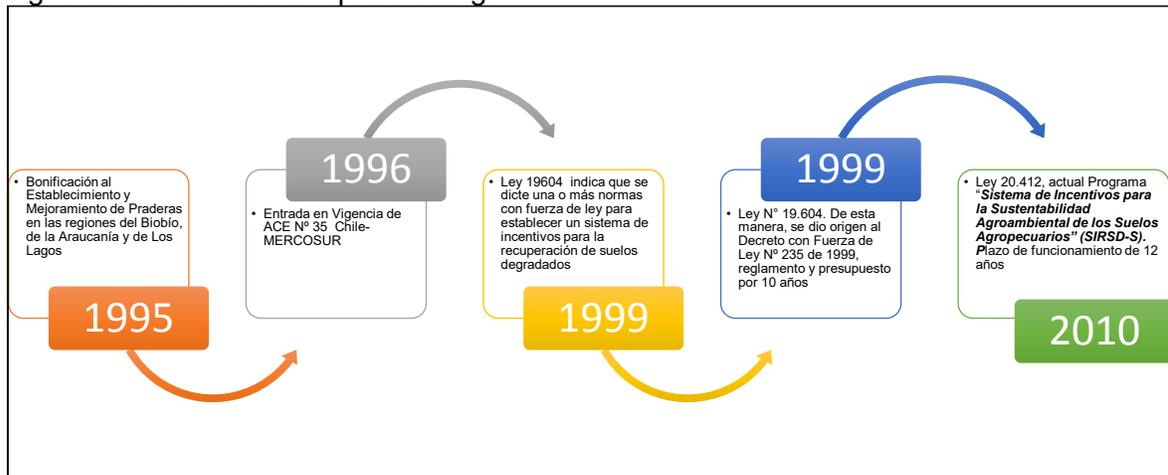
En 1999 el Programa cambia de nombre a “Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, SIRSD” y además adquiere un marco legal con la ley N° 19.604. De esta manera, se dio origen al Decreto con Fuerza de Ley N° 235 de 1999, el que

⁹ El Acuerdo de Complementación Económica ACE N° 35 Chile-MERCOSUR fue firmado en Argentina, el 25 de junio de 1996 y posteriormente promulgado en Chile mediante Decreto Supremo del Ministerio de Relaciones Exteriores N° 1411, del 30 de septiembre de 1996 y publicado en el Diario Oficial del 4 de octubre del mismo año. Entró en vigencia el 1 de octubre de 1996. El objetivo del convenio es establecer un espacio económico ampliado, que permita la libre circulación de bienes y servicios en la zona y la creación de un área de libre comercio. Las partes del Tratado son, por un lado, Chile y, por el otro, el Mercado Común del Sur (Mercosur), integrado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (Aduanas, 1996).

además contaba con un reglamento y se aseguró un presupuesto por 10 años para el INDAP y para el SAG, siendo ambas instituciones ejecutoras del Programa. La vigencia de la mencionada normativa legal finalizó el 15 de noviembre de 2009.

Posteriormente, la publicación de la Ley 20.412, en el mes de enero de 2010, establece el funcionamiento del actual Programa “**Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios**” (SIRSD-S) el que contempla un plazo de funcionamiento de 12 años, dando respuesta a la preocupante degradación de los suelos hecho en el que se fundamenta la implementación del Programa. La Figura 1.4 resume la línea de tiempo del Programa.

Figura 1.4. Línea de Tiempo del Programa.



Fuente: elaborado por los autores con información de BCN, DIPRES y Aduanas, 2016.

La degradación de los suelos corresponde a la alteración de sus propiedades, debido a causas naturales o actividades humanas siendo su principal consecuencia la disminución de la productividad (MMA, 2011). Esta degradación, a su vez, puede ser de tipo física, biológica o química. En Chile, la degradación de suelos está explicada en gran medida por la erosión (física) que pese a tener causas naturales, puede ser exacerbada por actividades humanas asociadas a prácticas agrícolas inadecuadas (CIREN, 2010). Igualmente, el país registra altos niveles de desertificación y áreas potencialmente contaminadas como consecuencia de actividades humanas (MMA, 2011).

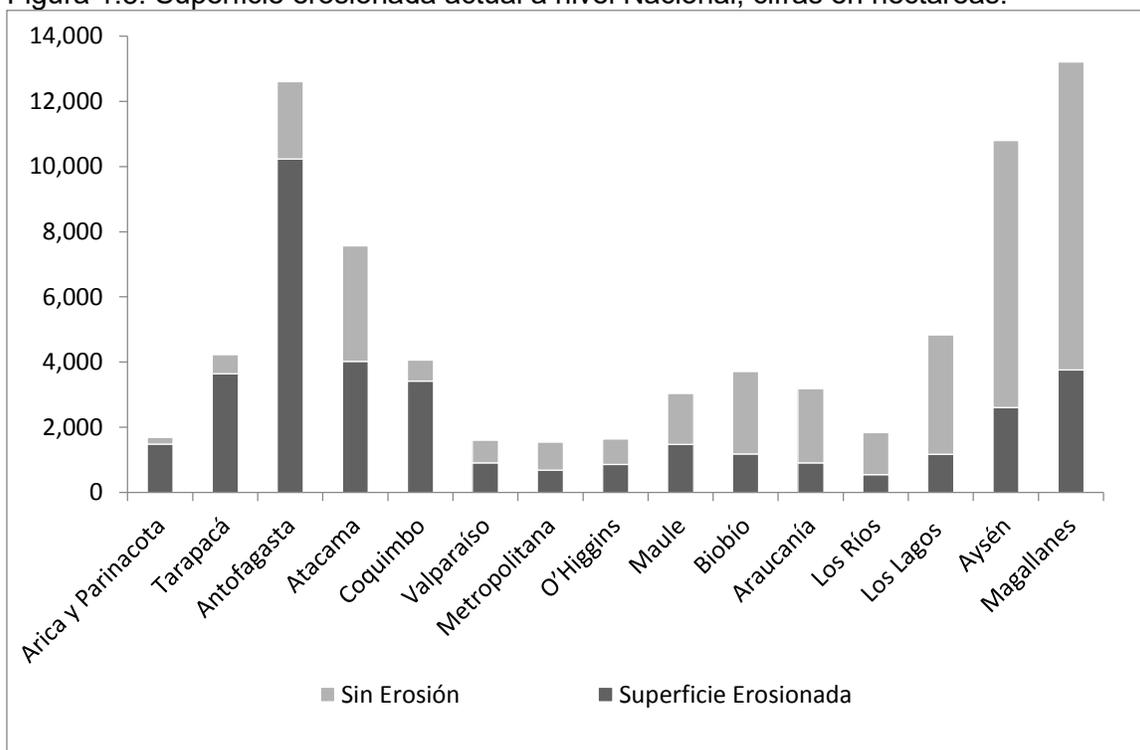
El concepto de erosión puede ser definido como un proceso de desgaste de la superficie terrestre, provocada por la acción de las fuerzas de la naturaleza, contribuyendo a la transformación del suelo. El suelo es un recurso no renovable y altamente vulnerable a la acción antrópica, a las condiciones de variabilidad climática y de cambio climático global (Peña, 1994).

De acuerdo con el estudio de CIREN “Determinación de erosión potencial y actual de Chile” realizado en el año 2010, una superficie de 36,8 millones de hectáreas, equivalentes al 49,1% del territorio nacional presenta algún grado de erosión. La Figura 1.5 muestra la proporción de suelos por región que presentan algún grado de erosión

actual. Los mayores niveles se advierten en las regiones de Coquimbo, con el 84% de sus suelos erosionados; Valparaíso, con 57%, y O'Higgins con el 52%. Los resultados de riesgo de erosión actual severo y muy severo, indican que las regiones con mayores índices son Coquimbo (65,3%), Valparaíso (38,1%) y O'Higgins (37,6%), respecto de la superficie de suelos de cada región.

Específicamente, las comunas con graves problemas de erosión, entre la IV y la X región son las siguientes: Punitaqui (94,8%-IV), Llay-Llay (77,6%-V), Alhué (70,1%-RM), La Estrella (95,1%-VI), Cauquenes (83,4%-VII), Purén (64,3%-IX), Panguipulli (40,1%-XIV) y Castro (69,3%- X) (CIREN, 2010).

Figura 1.5. Superficie erosionada actual a nivel Nacional, cifras en hectáreas.



Fuente: elaborado por los autores con datos de CIREN 2010.

Además de la degradación relacionada con aspectos físicos (erosión), existe también una degradación química y biológica del suelo. La degradación química se puede definir como la pérdida de fertilidad y de materia orgánica, exceso de salinidad y de acidez, y la degradación biológica se ve representada por la deficiencia de materia orgánica, como por ejemplo, pérdida de carbono¹⁰. El desarrollo de la agricultura en Chile ha provocado disminuciones de la materia orgánica del suelo, representada por la pérdida de carbono, especialmente por la utilización de sistemas convencionales de preparación de suelos en cultivos anuales, basados en la rotura e inversión del suelo (Pérez y González, 2001). Según los antecedentes reportados por el Centro de Microdatos (2011), el

¹⁰ Para mayor detalle ver Informe Ministerio del Medio Ambiente MMA, 2011, Capítulo 9: Suelos para uso agropecuario.

problema de la erosión es relevante en prácticamente todo el país, lo que hace necesario la aplicación de prácticas correctivas a una superficie que se estima en 1,2 millones de hectáreas.

La identificación de las causas de la degradación de los suelos es un fenómeno complejo, en el cual factores naturales y humanos contribuyen a la pérdida de la capacidad productiva. DIPRES (2011) resume las causas como: i) características propias del suelo, tales como material de origen, pendiente, profundidad, textura y estructura; ii) frecuencia, intensidad y cantidad de las precipitaciones; y iii) adopción de malas prácticas por parte de los agricultores tales como cultivos en pendientes, exceso de laboreo del suelo, escasa fertilización, uso de fertilizantes acidificantes y exceso de plaguicidas, entre otras. Los problemas de degradación del suelo se han acentuado durante los últimos 20 años y el Gobierno de Chile desde el año 1995 ha implementado diversas políticas agrícolas para enfrentar esta situación (ver Figura 1.4). En la actualidad, estos esfuerzos se materializan en el SIRSD-S, donde el SAG e INDAP tienen la tarea de ejecutar técnica y legalmente el Programa.

1.5. Coherencia del Programa con la Normativa

La degradación del recurso suelo es parte de la problemática ambiental actual en Chile, la cual es descrita por Arriagada et al (2012) como parte de una tipificación de diez temas ambientales lo suficientemente inclusivos y dinámicos en el tiempo que incluyen entre otros: el recurso agua, aire y el fenómeno del cambio climático.¹¹ Dicha problemática deriva en el desafío común que corresponde a mejorar la calidad del recurso suelo; mientras que los desafíos específicos pueden ser derivados de los objetivos de la Ley 20.412.

Como se ha señalado anteriormente, durante el período 1999-2009 el Programa se enmarcó en la figura jurídica contenida en los Decretos con Fuerza de Ley (DFL) N° 235 de 1999, y los Decretos Supremos (DS) N° 202 de 2001, N° 83 de 2005, N° 118 de 2006, y N° 35 de 2008, del Ministerio de Agricultura.

De acuerdo a lo señalado en el artículo primero del D.F.L. N° 235 de 1999, el Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados fue establecido por un lapso de 10 años a contar de la entrada en vigencia de ese cuerpo legal, el cual fue publicado

¹¹ Los diez temas ambientales mencionados en el estudio de Arriagada et al (2012) son: 1) Aire, que considera las distintas capas de la atmósfera terrestre y los problemas ambientales que se producen con respecto al mismo. 2) Aguas, que incluye los problemas ambientales de las aguas continentales superficiales, subterráneas y aguas marinas de la zona económica exclusiva. 3) Suelo: equivale a la capa que recubre la superficie terrestre y se compone de roca, minerales, restos orgánicos, aire y agua, y los problemas ambientales asociados a éste. 4) Biodiversidad: se refiere a la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. 5) Manejo de recursos naturales renovables y no renovables, es el uso económico que se desarrolla en base a los recursos naturales que son bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza. 6) Cambio climático: es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. 7) Paisaje y territorio, en esta categoría se incluye lo relativo a los asentamientos urbanos y las consecuencias que generan en el medio ambiente, así como en la calidad de vida de las personas. 8) Residuos y sustancias peligrosas, los residuos o desechos corresponden a sustancias, elementos u objetos que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar. 9) Energía, corresponde a las fuentes de generación de energía, que pueden ser primarias, secundarias renovables o no renovables. 10) Radiación ruido y contaminación lumínica.

en el Diario Oficial con fecha 15 de Noviembre de 1999. En consecuencia, el plazo máximo para aprobar el pago de incentivos expiró el 15 de Noviembre de 2009.

En la actualidad, el Programa está amparado en la Ley N° 20.412 que establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Esta Ley cuenta con una duración de 12 años. Según BCN (2016), el Programa no incorpora explícitamente el carácter de fomento productivo que tuvo en su versión anterior, sino que, también incorpora el carácter ambiental a través de la incorporación de elementos de conservación y rehabilitación de suelos. A continuación, la Tabla 1.4 describe la coherencia del Programa con la normativa, utilizando el esquema lógico de matriz de desafíos ambientales propuesto por Arriagada et al (2012):

Tabla 1.4. Esquema lógico de matriz de desafíos ambientales para el recurso suelo.

Desafíos generales	Desafíos específicos	Norma(s)
Disminuir la degradación del recurso suelo	Contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados (Ley 20.412)	DS N° 51 de 2011. Ministerio de Agricultura.

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

El programa SIRSD-S es la única respuesta normativa que aborda la problemática de la degradación física, biológica y química de los suelos en Chile. En este sentido, el programa busca contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo mediante la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados.

El programa presenta un conjunto de actividades que permiten incrementar la productividad de los suelos, como, por ejemplo: fertilización, enmiendas, mejoramiento de semillas, entre otras. Estas actividades implican aplicar recursos en forma periódica y deben realizarse para suplementar los componentes del suelo que se degradan o se consumen por la actividad agropecuaria. Por otra parte, el programa incorpora la realización de labores de conservación y recuperación para contener la erosión, la degradación o la contaminación de los suelos, para recuperar praderas degradadas o, bien, para rehabilitar suelos afectados por una intervención inapropiada del ser humano. En este tipo de actividades, si bien existe un beneficio privado, se genera un bien público al restaurar el suelo siendo coherente con la protección de los recursos naturales renovables (BCN, 2016).

Como se ha mencionado, en términos operativos, el Programa es identificable dentro del ámbito de acción del SAG e INDAP. Estas dos instituciones tienen una estructura organizacional diferente; sin embargo, cada una identifica a un responsable del Programa a nivel central.

El SAG es el organismo estatal encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud animal y vegetal. Su ámbito de acción es: i) evitar la introducción desde el extranjero de

enfermedades o plagas; ii) participar en la certificación sanitaria de productos de exportación animales o vegetales; iii) conservar y mejorar los recursos naturales renovables que afectan la producción agrícola, ganadera y forestal, preocupándose de controlar la contaminación de las aguas de riego, conservar la flora y fauna silvestre y mejorar el recurso suelo, con el fin de prevenir la erosión y mantener la productividad; y iv) controlar que los alimentos y medicamentos elaborados para animales sean seguros y no provoquen alteraciones en su salud.

INDAP es un servicio dependiente del Ministerio de Agricultura, creado el 27 de noviembre de 1962, cuyo mandato está establecido por la Ley Orgánica 18.910, modificada por la Ley 19.213 en mayo de 1993. Tiene por objetivo "...promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar al mismo tiempo el uso de los recursos productivos...".

Un elemento a destacar respecto de la coherencia de la Ley 20.412 en el ámbito de los desafíos del Ministerio de Agricultura, tiene relación con promover la inclusión y la competitividad de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena. Así, la Ley persigue la promoción de la equidad e igualdad de oportunidades materializada en crear los espacios de concursabilidad para agricultores de menor tamaño, relacionado con el tamaño de la propiedad y recursos económicos, de pueblos originarios y la incorporación de una visión de género. En el Programa se reconocen y consideran las singularidades de los pueblos indígenas y de los derechos regulados por la ley N° 19.253. En relación a la visión de género, el Programa busca estimular la participación femenina en este sector de la economía, flexibilizando la exigencia de ser propietaria de la tierra para acceder a los beneficios, principal barrera de acceso que afecta a las mujeres, y se incorporan medidas para facilitar su acceso a los recursos disponibles (BCN, 2016).

Desde el año 2014 los lineamientos estratégicos actuales del MINAGRI se definen en torno a dos ejes complementarios: 1) priorizar acciones para reducir la desigualdad en la agricultura; y 2) conducir al sector hacia un estilo de crecimiento inclusivo, que implique agregación de valor económico, social, ambiental y cultural en el espacio rural.

El MINAGRI se propone reducir la desigualdad social fortaleciendo y expandiendo el alcance de los instrumentos de fomento, prioritariamente en favor de la agricultura familiar y campesina. Otra tarea fundamental es contribuir a la agregación de valor en la agricultura, lo que implica promover un desarrollo de la economía agraria basado tanto en la tecnología y la innovación, como en potenciar la productividad y la competitividad con especial atención en mejorar la calidad, la inocuidad y la sanidad de la producción silvoagropecuaria. Al mismo tiempo, este desarrollo prioriza el resguardo de los trabajadores rurales, y el de sus comunidades, cultura y recursos naturales (MINAGRI, 2016).

En torno a los dos ejes citados, el MINAGRI ha establecido cuatro desafíos y el SIRSD-S contribuye en la concreción de al menos dos¹² de ellos:

¹² El detalle de cada línea de acción prioritaria se encuentra disponible en el sitio Web del MINAGRI: Inicio > Ministerio > Institucional, Lineamientos estratégicos.

- a) Reducción de la Desigualdad. Impulsar un proceso de intensificación de las acciones de fomento productivo enfocado hacia la Agricultura Familiar Campesina (AFC), teniendo en cuenta las diferentes culturas, etnias y tradiciones productivas de cada región, y contemplando instancias de participación público-privadas. La AFC incluye las actividades agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola, gestionadas por una familia y que depende principalmente de la mano de obra familiar, incluyendo tanto a mujeres como hombres.

- b) Incorporar en las políticas, programas e instrumentos del Ministerio de Agricultura el enfoque de sostenibilidad ambiental. Este desafío implica reconocer que las actividades silvoagropecuarias dependen de recursos que generan flujos de bienes y servicios siendo necesaria su durabilidad en el tiempo. Por ello, incorporar el enfoque de sostenibilidad en los recursos ambientales, en este caso el suelo, es esencial para tener un desarrollo de la agricultura perdurable en el tiempo.

1.6. Organización del Estudio

El estudio está organizado en un total de ocho capítulos incluyendo esta Introducción. El Capítulo 2 describe la Economía del Programa, donde se discuten los principales aspectos operativos, el diseño de las Tablas de Costos, la demanda del Programa y otros aspectos como cofinanciamiento y fiscalización. El Capítulo 3 describe la Focalización del Programa, utilizando herramientas de Sistema de Información Geográfica (SIG) que permiten obtener información de la erosión actual, áreas homogéneas y capacidad de uso de los suelos. En el Capítulo 4 se describe la Eficiencia del Programa a través de la cuantificación en términos monetarios de la producción del Programa, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Se realiza un análisis del beneficio medio por hectárea del Programa a nivel regional durante el período a evaluar. Luego, el Capítulo 5 resume a través de la Teoría del Cambio los resultados e impactos obtenidos mediante la intervención realizada por el Programa. Se determina la necesidad de realizar seguimiento a nuevos indicadores con el propósito de mejorar la secuencia de eventos que generan los resultados e impactos para explicitar la lógica causal detrás del Programa. El Capítulo 6 analiza el impacto del Programa a través de estimaciones econométricas que combinan Propensity Score Matching (PSM) con el método de Diferencias en Diferencias (DED). El estudio termina con el Capítulo 7 el cual integra, resume y entrega recomendaciones respecto de los principales hallazgos derivados de los capítulos anteriores.

CAPÍTULO 2. ECONOMÍA DEL PROGRAMA

Este Capítulo resume la Economía del Programa. En primer lugar, se describen los principales aspectos operativos con las etapas y roles de los actores involucrados, tanto públicos como privados, en el ámbito de administración y de ejecución operativa. Posteriormente, se realiza un análisis del diseño de la Tabla de Costos, la cual fija los valores de las prácticas que se adjudica un Plan de Manejo (PM). Luego se caracteriza la población beneficiaria (potencial y objetivo), la demanda del programa, aspectos del cofinanciamiento y fiscalización. El Capítulo termina con un breve análisis respecto de la gestión y ejecución del Programa.

2.1. Aspectos Operativos

Como se ha mencionado en el capítulo introductorio, la operación del Programa define claramente dos ámbitos de funcionamiento: a) Público y b) Privado. Respecto del primero, se distinguen dos niveles: central y regional. El *nivel central*, donde el MINAGRI a través de la Subsecretaría de Agricultura realiza la coordinación del SIRSD-S por medio de un Comité Técnico Nacional (CTN) integrado por profesionales de ODEPA, SAG e INDAP. Siempre en el ámbito público, pero a *nivel regional*, los organismos de consulta son los denominados Comités Técnicos Regionales (CTR), siendo presididos por el Seremi respectivo. El DS 51 señala en sus artículos 6, 7 y 8 todo lo referente a la conformación de los CTR como también sus obligaciones y atribuciones. De este modo en el artículo N°6 se establece la manera como se conforman los CTR señalando que participan, con derecho a voto, además del Seremi, los Directores Regionales del SAG e INDAP, el Director Regional de la CONAF, o quienes ellos designen en su representación. Para que dicho Comité pueda sesionar, debe contar con la asistencia de al menos tres de los representantes antes señalados.

Participan de la conformación de los CTR, en representación del sector privado, un representante del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), agricultores representativos de organizaciones de pequeños y medianos productores agrícolas designados por el Seremi respectivo. Cuatro de estos representantes agrícolas tienen derecho a voto, y al menos dos de ellos deben representar a pequeños productores. En caso de ser necesario y siempre que el CTR lo estime conveniente se podrá invitar a participar de él a representantes de operadores, laboratorios acreditados u otras personas que tengan relación con la temática del Programa, esto con la finalidad de consultar opiniones sobre temas específicos.

Para la toma de decisiones del CTR, el Seremi somete a votación los puntos respectivos entre los integrantes con derecho a voto. En caso de empate, el voto del Seremi es dirimente. Finalmente, el artículo N°8 del DS 51 establece las facultades que tendrán los CTR, las cuales son las siguientes:

- a. Proponer los criterios de focalización de los concursos, tales como cobertura geográfica, subprograma, práctica, tipo de suelo, zonas agroecológicas u otras relacionadas con el suelo.

- b. Proponer los porcentajes de bonificación para cada subprograma según criterios de focalización de la región, dentro de los rangos establecidos en el presente Reglamento, porcentajes que serán definidos de forma previa en las bases de cada concurso.
- c. Proponer los niveles mínimos técnicos considerados para las actividades definidas, como de recuperación, dentro de los rangos establecidos en el presente Reglamento, los que podrán ser diferenciados por zonas agroecológicas, tipo y clase de suelo, rubros, u otras relacionadas con el suelo.
- d. Solicitar al SAG e INDAP antecedentes sobre la ejecución del Programa.
- e. Proponer criterios para la determinación y contenidos de las bases de los concursos a que llame el INDAP o SAG, y de los puntajes específicos de las variables que otorguen puntaje para la selección de los PM.
- f. Proponer las rotaciones de cultivo más adecuadas para la región, según zona agroecológica, así como los cultivos cabeceras y las condiciones de los mismos.
- g. Proponer fechas topes para la realización de las labores anticipadas.
- h. Coordinar las propuestas de modificación de la normativa del Programa.
- i. Proponer la superficie máxima a considerar de la unidad muestral compuesta de los análisis de fertilidad de suelo.
- j. Proponer prácticas que favorezcan la biodiversidad, vinculadas directamente a las propiedades del suelo, posibles de incorporar al Programa y que contribuyan a la sustentabilidad de los suelos.
- k. Proponer fechas topes para ejecución de labores con pago parcial.
- l. Sugerir la colaboración con otras entidades que dispongan de información útil para el Programa.
- m. Proponer criterios y procedimientos a utilizar en procesos de contra muestreo.
- n. Recomendar la aplicación de prácticas destinadas a mitigar los efectos de emergencias agrícolas o catástrofes decretadas por la autoridad competente.
- o. Proponer, para el caso de los pequeños productores agrícolas, las prácticas que requieran asistencia técnica en la elaboración y ejecución de sus PM, así como los montos máximos posibles a pagar por este concepto.
- p. Prestar asesoría en cualquier otra materia relacionada con este Programa que sea requerida.

Debido al carácter descentralizado del SIRSD-S, donde los Directores de los servicios (SAG e INDAP) tienen la facultad de realizar los llamados a concursos, previa consulta al CTR, las decisiones de ellos tienen directa relación sobre la focalización del Programa

Dentro del ámbito privado que se relaciona con la operación del Programa se encuentran los operadores del mismo. Considerando lo establecido en el DS 51, podrán ejercer como operadores las personas naturales o jurídicas que se encuentren inscritas en el registro de operadores que tendrán a su cargo el INDAP y el SAG. No podrán trabajar como operadores del Programa aquellas personas que integren los CTR, funcionarios de SAG, INDAP, ODEPA, CNR o del Ministerio de Agricultura. Los trabajadores a honorarios de estas mismas instituciones tampoco podrán ser acreditados como operadores. Estas mismas restricciones rigen para las personas jurídicas que tengan dentro de sus empleados a alguno que posea las características anteriormente descritas. Los requisitos para poder inscribirse como operador son los siguientes:

- a) Tener título profesional o técnico en el ámbito agropecuario o de recursos naturales, otorgado por una institución del Estado o reconocida por éste.
- b) Rendir una prueba de suficiencia en la(s) especialidad(es) que se desea acreditar, con un mínimo de 70% de aprobación. Esta prueba se rendirá, al menos anualmente, en las fechas que INDAP y SAG estimen pertinentes, las que serán determinadas por cada Servicio¹³. Los temas de tales pruebas serán propuestos por cada CTR, según la especialidad que el postulante a operador desea acreditar.
- c) Mantener la vigencia de su acreditación cada dos años, a través de una prueba de suficiencia, con un mínimo de 70% de aprobación y acreditación de participación en actividades de capacitación sobre temas propios del Programa, las que se deberán consignar en el Registro respectivo.
- d) Aceptar un sistema de evaluación de desempeño anual, basado en los resultados de encuestas que recojan la opinión de los usuarios, junto con los antecedentes de PM presentados, rechazados, cuestionados y aprobados, los que quedarán consignados respecto de cada operador.

En el caso de las personas jurídicas, los requisitos señalados en las letras a) y b) deberán cumplirlos quienes dirijan los respectivos programas técnicos.

Como se dijo anteriormente la vigencia de la acreditación de cada operador es de dos años, además cada operador deberá participar de actividades de capacitación, las que serán verificadas en conjunto por el INDAP y SAG. Serán estas instituciones las que ofrecerán estas actividades ya sea en forma directa o por medio de terceros. Los costos de las capacitaciones serán financiados por cada operador y se podrá contar con aportes de SAG e INDAP en la medida que fuera necesario y se cuente con la disponibilidad presupuestaria.

Todos aquellos que se encuentren acreditados como operador se someterán a una evaluación de desempeño anual, el cual está basado en los resultados de encuestas de opinión aplicadas a los usuarios del Programa, junto con los antecedentes de los PM presentados, rechazados, cuestionados y aprobados. Los resultados de esta evaluación estarán disponibles en cada una de las regiones para la información de los usuarios.

2.1.1. Descripción de los operadores

A continuación, se detalla información relevante para medir parte del desempeño del Programa en relación a los operadores durante el período 2010 a 2015. La Tabla 2.1 muestra el número total de operadores que han presentado PM según institución entre

¹³ Pese a que el DS 51 es claro en establecer las condiciones de acreditación de los operadores, según las entrevistas realizadas a informantes calificados, a nivel regional se observan diferencias. Así por ejemplo en regiones como del Biobío y de O'Higgins, los servicios (SAG e INDAP) trabajan en forma conjunta en la elaboración de la prueba de suficiencia que deben rendir los profesionales para acreditarse, de esta manera aquellos que aprueben este test quedarán automáticamente acreditados ante ambas instituciones para desempeñarse como operadores. Sin embargo, en otras regiones (Maule) esta prueba es ejecutada confeccionada en forma separada, debiendo un profesional acreditarse ante SAG e INDAP y al mismo tiempo rendir dos pruebas que evalúan los mismos contenidos. Esta situación genera una duplicidad de labores, pudiendo realizarse una prueba común y consensuada por SAG e INDAP lo que indudablemente disminuiría por un lado, los costos asociados a la elaboración, toma y corrección de este instrumento. Existe concordancia entre los encargados regionales que el nivel de exigencia de la prueba de certificación es más bien bajo, considerando que la evaluación debe ser modificada y corregida.

los años 2010-2015. La mayor parte de los operadores presenta PM por medio de INDAP, lo que es consistente con el número de beneficiarios. En la Tabla 2.2 se observa el número promedio de PM presentados por operador según servicio. A partir del año 2011, existe una diferencia importante entre el promedio de PM presentados por operador entre SAG e INDAP siendo para este último aproximadamente el doble.

Tabla 2.1. Número de operadores con PM presentados por servicio (2010-2015).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SAG	207	316	292	279	277	265
INDAP	439	755	772	817	732	788

Fuente: elaborado por los autores en base a información del SAG e INDAP, 2016.

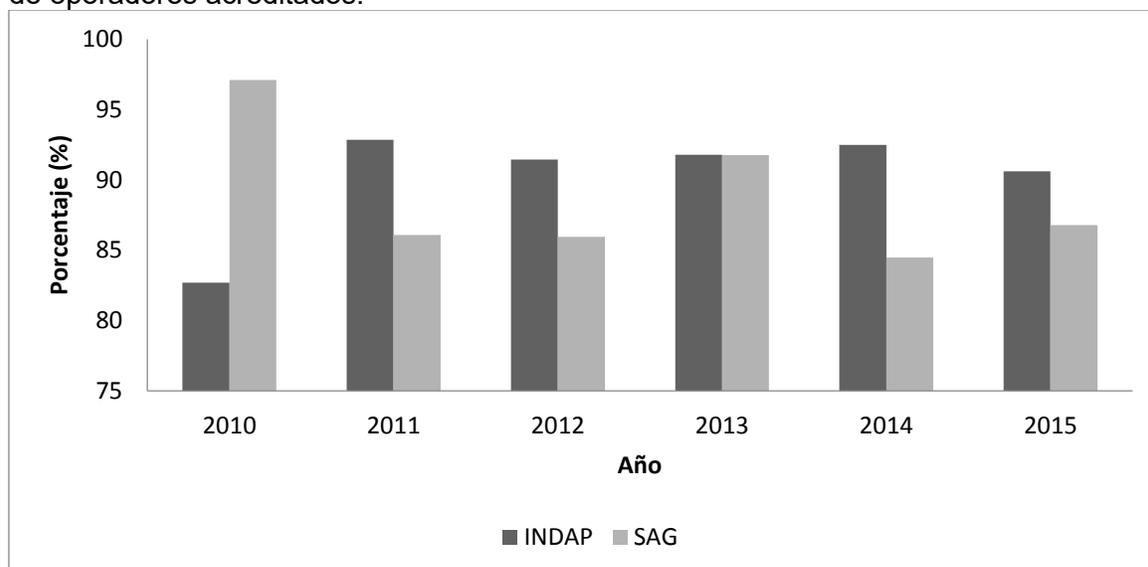
Tabla 2.2. Promedio de PM presentados por operador (2010-2015).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SAG	15,16	13,20	15,21	15,27	17,36	17,77
INDAP	13,80	31,99	34,18	35,65	38,08	32,54

Fuente: elaborado por los autores en base a información de SAG e INDAP, 2016.

La Figura 2.1 muestra el porcentaje de operadores a los cuales se les pagó al menos uno de los PM presentados del total de operadores acreditados (período 2010-2015), donde aquellos operadores que presentan PM a INDAP tienen una mayor participación, con excepción del año 2010. Para el caso de INDAP, las mayores tasas se encuentran en las regiones de Tarapacá, Atacama, Metropolitana y Magallanes, y las menores tasas se observan en las regiones de Arica y Parinacota y La Araucanía. Para el caso del SAG las mayores tasas de operadores con PM pagados del total de operadores inscritos están en las regiones de Tarapacá, Los Lagos y Aysén, siendo en las regiones de Atacama y Coquimbo donde se registran las menores tasas de participación.

Figura 2.1. Porcentaje de operadores con PM pagados según servicio respecto del total de operadores acreditados.



Fuente: elaborado por los autores en base a información del SAG e INDAP, 2016.

Al analizar el número promedio de PM efectivamente pagados por operador para el total del periodo, se observa que con excepción del 2010 - año que con la nueva reglamentación del Programa sufrió retrasos en los concursos, especialmente para INDAP- son los operadores de INDAP a quienes se les han pagado en promedio más PM. Sin embargo, la tasa de aprobación es más alta (relación pagados/presentados) para el SAG (ver Tabla 2.3). Esta tendencia tiene un punto de inflexión en el año 2015, donde INDAP tiene una relación levemente superior. Como se verá en la sección de presupuesto, en términos reales los montos globales del Programa sufrieron una disminución en los últimos dos años (del periodo de estudio), lo que puede explicar en parte esta tendencia.

Tabla 2.3. Promedio de PM pagados por operador (2010-2015).

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
SAG	PM pagados	12,15	10,06	12,35	11,95	11,37	11,83
	<i>Relación pagados/ presentados</i>	<i>0,80</i>	<i>0,76</i>	<i>0,81</i>	<i>0,78</i>	<i>0,65</i>	<i>0,67</i>
INDAP	PM pagados	8,30	23,74	23,53	22,36	24,48	22,96
	<i>Relación pagados/ presentados</i>	<i>0,60</i>	<i>0,74</i>	<i>0,69</i>	<i>0,63</i>	<i>0,64</i>	<i>0,71</i>

Fuente: elaborado por los autores en base a información de SAG e INDAP, 2016

Tabla 2.4. Promedio de PM pagados por SAG por operador según región (2010-2015).

Región	2010	2011	2012	2013	2014	2015	General
De Arica y Parinacota	10,20	6,67	11,60	5,75	6,64	6,57	7,90
Tarapacá	6,75	3,88	9,20	4,22	4,88	4,69	5,60
Antofagasta	4,50	12,00	18,33	18,33	11,67	15,50	13,39
Atacama	4,29	4,14	3,78	5,67	4,00	6,40	4,71
Coquimbo	10,13	5,88	10,38	12,48	18,00	17,67	12,42
De Valparaíso	3,40	2,18	3,00	5,00	6,55	7,00	4,52
Metropolitana	9,00	5,17	5,83	10,00	8,00	11,20	8,20
Del Libertador B. O'Higgins	32,00	8,00	10,88	10,44	10,45	10,18	13,66
Del Maule	13,79	9,56	13,17	16,20	13,89	14,59	13,53
Del Biobío	9,33	7,00	8,41	11,69	10,96	8,57	9,33
De La Araucanía	11,48	9,15	9,40	12,59	9,60	32,00	14,04
De Los Lagos	15,04	16,59	14,82	13,44	10,29	12,23	13,74
De Los Ríos	9,69	7,26	9,63	8,64	6,86	8,32	8,40
De Aysén	9,71	6,96	11,40	9,00	10,06	8,44	9,26
De Magallanes	6,93	4,54	5,61	5,00	3,67	5,00	5,12
Total	12,15	10,06	12,35	11,95	11,37	11,83	11,62

Fuente: elaborado por los autores en base a información de SAG, 2016.

La Tabla 2.4 muestra los PM pagados por el SAG por cada operador según región. Las regiones de Araucanía, Los Lagos y Metropolitana es donde se financia una mayor cantidad de PM por operador (sobre 13 PM como promedio general durante el período),

mientras que en Atacama, Valparaíso y Magallanes es donde el promedio de PM pagados por operador es menor. (5 PM promedio durante el período).

En el caso de INDAP, según la Tabla 2.5 las regiones del Libertador B. O'Higgins y Biobío son aquellas que presentan mayor cantidad de PM pagados por operador (más de 30 PM promedio durante el período). Por otra parte, Magallanes y Coquimbo son las regiones que presentan un menor promedio de PM pagados (menos de 10 PM).

Tabla 2.5. Promedio de PM pagados por INDAP por operador según región (2010-2015)

Región	2010	2011	2012	2013	2014	2015	General
De Arica y Parinacota	18,00	8,57	9,71	8,25	8,22	8,89	10,27
Tarapacá	31,75	17,36	17,42	12,85	15,00	12,26	17,77
Antofagasta	7,33	35,86	24,17	23,46	20,43	23,33	22,43
Atacama	5,50	12,63	18,29	28,71	11,27	9,36	14,29
Coquimbo	4,67	9,28	10,53	8,83	10,61	7,57	8,58
De Valparaíso	4,22	11,15	12,39	12,52	13,60	13,35	11,21
Metropolitana	9,15	22,46	21,50	22,05	16,39	22,43	19,00
Del Libertador B. O'Higgins	14,17	29,00	40,41	46,84	50,23	42,64	37,21
Del Maule	6,66	18,76	22,31	24,25	33,53	23,82	21,55
Del Biobío	8,19	33,48	40,99	36,19	35,54	35,45	31,64
De La Araucanía	8,92	26,72	17,59	16,65	18,49	17,07	17,57
De Los Lagos	7,81	24,34	23,71	21,12	21,38	24,06	20,40
De Los Ríos	7,17	19,50	23,92	24,15	36,47	27,09	23,05
De Aysén	5,40	15,57	14,26	11,41	10,32	8,46	10,90
De Magallanes	4,33	10,50	6,21	4,22	5,25	5,80	6,05
Total	8,30	23,74	23,53	22,36	24,48	22,96	20,89

Fuente: elaborado por los autores en base a información de INDAP, 2016.

Para conocer la percepción de los operadores respecto del Programa se confeccionó un cuestionario que fue aplicado a un total de 34 operadores (3,3% del total) de distintas regiones del país: Atacama, Libertador B. O'Higgins, Maule, Biobío, Araucanía y Los Lagos. El cuestionario¹⁴ está centrado en conocer aspectos sobre la acreditación del operador, los PM que postula y ejecuta, su perspectiva respecto al Programa y su opinión en cuanto a elementos que ellos consideran positivos y negativos del SIRSD-S.

Respecto de la prueba de suficiencia que los operadores deben rendir para acreditarse, los entrevistados indican que ésta sólo debería ser rendida por operadores nuevos que ingresan al sistema. En el caso de operadores antiguos, el mecanismo de acreditación debería asociarse a un porcentaje de aprobación mínimo de sus PM. En este mismo punto, se observó que a pesar que deben rendir una prueba que se elabora en forma conjunta entre SAG e INDAP y que de ser aprobada estos quedarán acreditados para ambos servicios, en el caso de la Región del Maule se efectúan pruebas diferentes.

¹⁴ El detalle del cuestionario y de los informantes calificados se encuentran en los Anexos Metodológicos, respectivamente.

Del total de operadores encuestados, 42,9% son Ingenieros Agrónomos, y 22,9% que son Ingenieros en Ejecución Agrícola. En promedio, los operadores tienen 10,7 años de experiencia en formulación y ejecución de proyectos y 5,6 años promedio de experiencia en la presentación y ejecución de PM. Por otro lado, más del 95% de los operadores consultados mantiene comunicación o vínculo con los agricultores que postularon pero no se adjudicaron el PM.

Respecto de la infraestructura física del operador (ver Tabla 2.6), el 56,3% indica tener una oficina propia, mientras que el restante 43,8% tiene oficina arrendada. En promedio, los operadores tienen 45 m² de infraestructura física. Todos los operadores consultados tienen acceso permanente a Internet, mientras que en promedio tienen 3 computadores.

Tabla 2.6. Características de infraestructura de los operadores encuestados.

	n	Media	D.E.	Mín.	Máx.
M ² de infraestructura física	31	45,0	49,1	5	210
N° computadores con menos de dos años	33	1,3	1,2	0	5
N° total de computadores	34	2,7	2,3	1	10
N° de vehículos	34	1,8	2,1	1	12

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

La Tabla 2.7 muestra las estadísticas descriptivas relacionadas con la gestión de cada operador, donde el número promedio de agricultores bonificados es de 30,3. Estos productores son visitados 4,1 veces por año y cada visita tiene una duración de 1,9 horas. Según los resultados de la encuesta, en promedio cada operador presentó 27,2 PM al último concurso SIRSD-S respectivo de su región, y de ellos le fueron aprobados 21,5. Los rangos de aprobación de PM son bastante amplios y van desde 0 a 200.

Tabla 2.7. Estadísticas de gestión de los operadores.

	n	Mín.	Máx.	Media	D.E.
Beneficiarios asesorados actualmente	35	0	240	30,3	44,0
Visita promedio anual por agricultor	35	2	12	4,1	2,7
Tiempo promedio de visita	25	1	10	1,9	1,8
PM presentados en último concurso	35	1	226	27,2	41,1
PM aprobados en último concurso	35	0	200	21,5	35,3

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

En promedio, los operadores están acreditados desde el año 2010 (6 años promedio). En este punto se mencionó el caso de la Región del Maule, donde los operadores requieren rendir dos pruebas distintas de acreditación (una para cada institución), aunque reconocen que existen diferencias en los procesos de postulación, ejecución, fiscalización, entre otros. Estas diferencias están relacionadas con la documentación requerida por cada institución, modalidades de pago a la formulación y las diferencias en los sistemas computacionales entre SAG e INDAP. En cuanto a la fiscalización de los PM aprobados, los operadores reconocen que sí existe una fiscalización por parte de los organismos correspondientes (SAG e INDAP). Además, mencionan que en promedio el porcentaje de fiscalización de sus PM presentados y aprobados es de 83,25% con un mínimo de 40% y un máximo de 100%.

Al consultar sobre los procesos de postulación al Programa, un alto porcentaje de los operadores (superior al 70%) considera que existe claridad al momento de postular a los incentivos que entrega el Programa. Por otro lado, más del 50% de los operadores está “de acuerdo” con que la presentación de los PM por medio de la plataforma informática es de fácil acceso (un 28,6% está “muy de acuerdo”), y sólo un 14,3% está en desacuerdo. Al consultar sobre los motivos del rechazo al no obtener el beneficio SIRSD-S el 46,9% de los operadores mencionan estar “De acuerdo” con que se conocen de forma clara el porqué del rechazo del PM. Sobre las etapas de gestión del Programa, 51,4% de los operadores consultados considera que el proceso de presentación de los PM es sencillo; mientras que un 31,4% considera que es complejo o excesivamente complejo. Respecto al proceso de Formulación un 31,4% cree que es un proceso complejo incluso un 25,7% lo considera excesivamente complejo.

En cuanto a la percepción si los costos de cada labor son concordantes con la ejecución, un 25% de los operadores está “Muy en desacuerdo” con esta aseveración; un 31,3% está “En desacuerdo” y un 28,6% se declara Neutro. Es decir, los operadores consideran que las tablas de costos establecidos por el Programa subestiman las labores realizadas en cada PM.

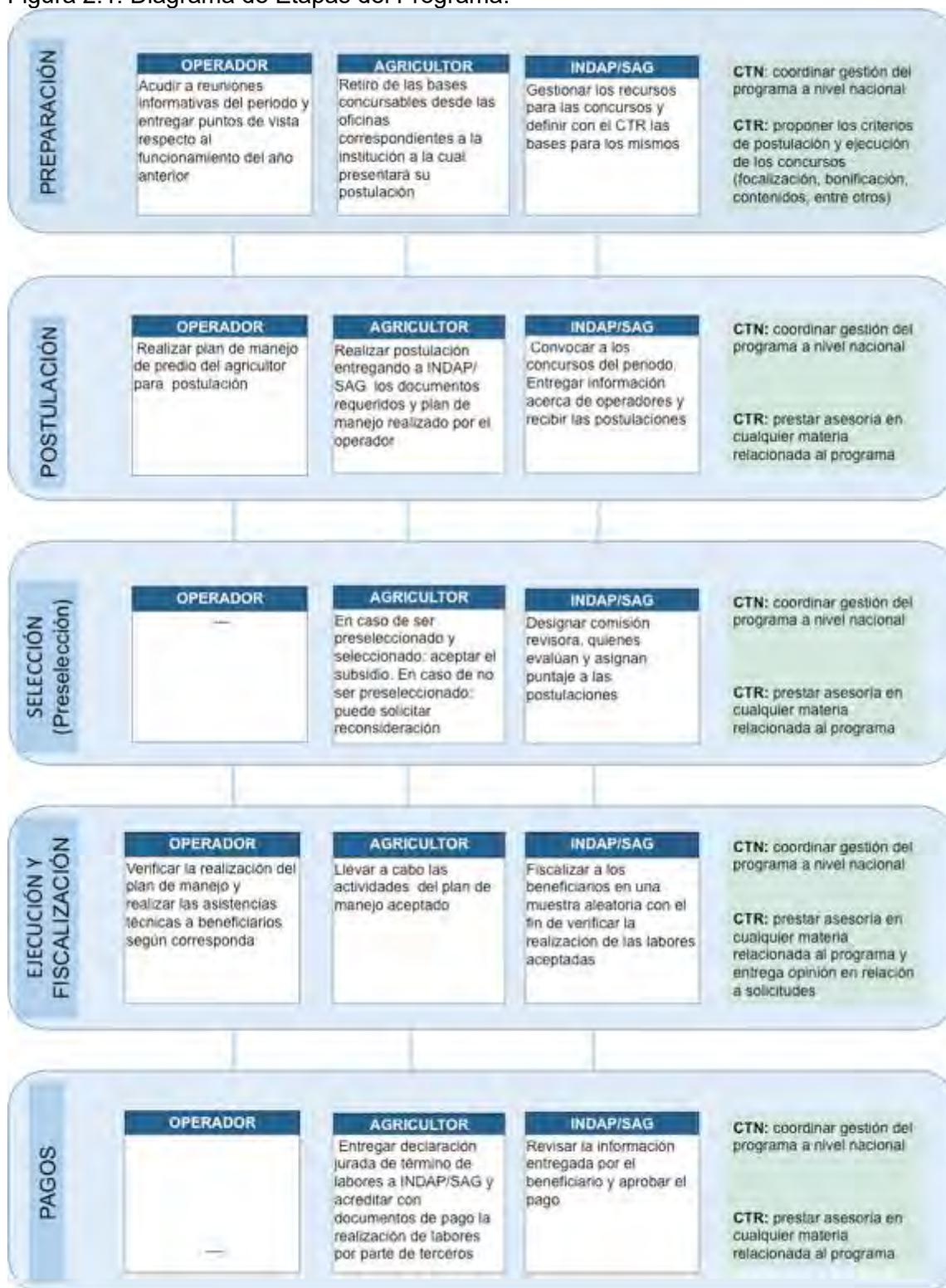
2.2. Etapas del Programa

La Figura 2.2 muestra las fases del Programa con los respectivos roles de sus actores. Es posible estructurar el Programa de manera cronológica en cuatro etapas: a) preparación, b) postulación, c) selección y d) ejecución, fiscalización y pago. Es importante mencionar, que los tiempos de duración de cada una de las etapas varía entre regiones, por lo que no es posible estimar un tiempo promedio general para esto.

En la etapa de preparación se definen los criterios de las bases para los concursos y se evalúan las necesidades a abordar con los recursos disponibles tanto para SAG como INDAP. Se considera para estos efectos: constitución del CTR, propuesta de modificación del Reglamento cuando corresponda, difusión y comunicación del Programa, acreditación de operadores y capacitación. La postulación la convoca tanto SAG como INDAP, se realiza en tiempo mínimo de 20 días desde la apertura hasta el cierre del concurso, y en situaciones de emergencia el tiempo entre la apertura de la postulación y el cierre de la misma puede ser de 10 días. En el tiempo mencionado, el agricultor realiza la postulación con el PM realizado por un operador acreditado y además adjuntando los requerimientos que se soliciten en las bases de cada concurso.

En la etapa de selección (y preselección) se realiza la revisión de los antecedentes de postulación, se generan bases de datos para efectuar los cálculos de puntaje según los cuales se confeccionarán los listados de productores seleccionados para entregar la bonificación. Esta etapa es llevada a cabo por una comisión revisora designada por el Director Regional de cada institución, la cual evalúa la pertinencia de los PM y antecedentes entregados, finalizando con la selección de beneficiarios del programa. El postulante que no cumpla con los requerimientos expresados en las bases del concurso queda fuera del mismo no permitiendo que su PM sea evaluado. A los PM que sean considerados como pertinentes de acuerdo a las bases se les asignará un puntaje, luego, y considerando criterios de prioridad, se resuelve un listado con los productores preseleccionados.

Figura 2.1. Diagrama de Etapas del Programa.



Fuente: elaborado por los autores, 2016.

En caso que alguno de los agricultores no incluidos en el listado de preseleccionados lo estime necesario, puede presentar una reconsideración al resultado de su postulación

mediante una carta al Director Regional de la institución respectiva, acompañada de los antecedentes necesarios. Este proceso debe realizarse en un plazo no mayor a los 10 días luego de la publicación de los preseleccionados. El Director Regional recepciona los antecedentes y tendrá un plazo de 20 días para dar una respuesta a la apelación correspondiente. Luego de ello, se confecciona el listado de agricultores definitivos para recibir la bonificación.

La etapa de ejecución y fiscalización corresponde a la realización de las labores aprobadas según el PM correspondiente y a la fiscalización por parte de SAG e INDAP con el objetivo de verificar el cumplimiento de las actividades suscritas por los agricultores. El periodo para ejecutar las labores bonificadas es de hasta un año, salvo en casos que se permita podrá realizarse en 3 o 5 años (prácticas agroambientales). La cuarta etapa también incluye los pagos, la cual se inicia una vez que el beneficiario entrega a INDAP o SAG la declaración jurada de término de labores indicando que el PM fue ejecutado. Luego se verifica y se procede a dar el visto bueno para el pago correspondiente al agricultor. Este proceso demora un promedio de 30 días; sin embargo, existe variaciones entre las regiones.

2.3. Presupuesto del Programa

La Tabla 2.8 muestra el Presupuesto global del Programa durante el período 2010-2015 en miles de pesos de cada año. El presupuesto inicial es aquel entregado por ley de presupuesto (DIPRES), mientras que el final incorpora los ajustes realizados. El principal ajuste se observa para el año 2010, debido a las demoras en la aprobación del nuevo reglamento que comenzaba a regir desde ese año. Las diferencias se especifican en las Tablas 2.9 y 2.10 para SAG e INDAP, respectivamente.

Tabla 2.8. Presupuesto global del Programa para el período 2010-2015.

Año	Presupuesto Inicial	Presupuesto Final	Diferencia
2010	30.116.378	13.143.458	-16.972.920
2011	31.097.947	26.959.388	-4.138.559
2012	31.968.689	29.468.689	-2.500.000
2013	32.895.781	30.725.740	-2.170.041
2014	32.398.354	27.546.664	-4.851.690
2015	33.370.305	29.211.823	-4.158.482

Fuente: elaborado por los autores, basado en información de ODEPA, 2016.

Cifras en miles de pesos (M\$).

La Tabla 2.9 muestra el presupuesto del Programa para el SAG para el período de análisis (2010-2015). Las diferencias entre el presupuesto inicial y el presupuesto final se deben a diversas razones. En el año 2010 se debió a modificaciones de cierre año y el 2011 hubo un ajuste al gasto público inicial por M\$1.500.000 y luego modificaciones de cierre donde se apoyó al programa SIRSD-S en M\$200.000. En 2013 se aplicó un ajuste de factor inflación por M\$90.501, mientras que en 2014 se apoyó al Programa de *Lobesia botrana* (M\$ 2.553.690), y luego hubo un suplemento de M\$441.000 (apoyo programa de déficit hídrico). Finalmente, en 2015 se efectuó una transferencia de recursos desde el SAG a INDAP y esta redistribución fue utilizada en el mismo

Programa por M\$100.000. Adicionalmente, dentro del presupuesto del SAG existe un Presupuesto Operativo que fluctúa entre un 4-5% del total¹⁵.

Tabla 2.9. Presupuesto anual del Programa destinado al SAG.

Año	Presupuesto Inicial	Presupuesto Final	Diferencia
2010	10.706.024	10.225.328	-480.696
2011	11.866.287	10.566.287	-1.300.000
2012	12.198.543	12.198.543	0
2013	12.552.301	12.461.800	-90.501
2014	12.828.354	10.715.664	-2.112.690
2015	11.668.205	11.568.205	-100.000

Fuente: información oficial de ODEPA, 2016.

Cifras en miles de pesos (M\$).

La Tabla 2.10 muestra el presupuesto para el caso de INDAP. Las diferencias entre presupuesto inicial y final son explicadas a continuación. En el año 2010 se efectuaron rebajas por concepto de Emergencias / Terremoto (M\$6.015.735), Emergencias II (M\$5.875.455) Reasignación interna Alianzas productivas, PADIS, Praderas suplementarias (M\$3.720.361) y finalmente reajuste de diciembre de 2010 (M\$880.673). La diferencia en el año 2011 se debió a un ajuste al Gasto Público (M\$1.966.241) y apoyo a emergencias (M\$872.318). En el año 2012 se efectuó un traspaso del Programa SIRSD-S a Praderas Suplementarias (M\$2.500.000). En 2013 hubo una transferencia a Praderas Suplementarias (M\$1.500.000), ajuste del factor inflación (M\$158.161) y apoyo a emergencias (M\$ 421.379). En 2014 las diferencias son explicadas por gasto de personal (M\$885.000), seguro agrícola (M\$681.487), mobiliario, equipos y programas informáticos, iniciativas de inversión (M\$55.513), apoyo a emergencias (M\$ 740.000), apoyo a programa desarrollo de capacidades (M\$165.000) y modificaciones de cierre (M\$212.000). En 2015 se efectuaron traspasos a seguro agrícola (M\$137.563), apoyo a emergencias (M\$4.020.919), y SAG apoyó a INDAP en M\$100.000.

Tabla 2.10. Presupuesto anual del Programa destinado a INDAP.

Año	Presupuesto Inicial	Presupuesto Final	Diferencia
2010	19.410.354	2.918.130	-16.492.224
2011	19.231.660	16.393.101	-2.838.559
2012	19.770.146	17.270.146	-2.500.000
2013	20.343.480	18.263.940	-2.079.540
2014	19.570.000	16.831.000	-2.739.000
2015	21.702.100	17.643.618	-4.058.482

Fuente: información oficial de ODEPA, 2016. Cifras en miles de pesos (M\$).

¹⁵ El presupuesto operativo para el SAG durante el período de análisis es: M\$ 535.301.000 (2010); 474.651.000 (2011); 487.942.000; 502.092.000 (2012); 513.134.000 (2013); 466.728.000 (2014); 484.464.000 (2015). (Cifras nominales, miles de pesos)

La Tabla 2.11. muestra el porcentaje de ejecución del Programa, tanto del SAG como INDAP. En el caso del SAG, el promedio de ejecución para el período 2010-2015 es de 95,6%; mientras que INDAP es de un 99%.

Tabla 2.11. Porcentaje de ejecución presupuestaria.

Año	SAG			INDAP		
	Presupuesto Final	Ejecutado (M\$)	%*	Presupuesto Final	Ejecutado (M\$)	%*
2010	10.225.328	9.729.664	95,2	2.918.130	2.917.111	99,9
2011	10.566.287	10.112.035	95,7	16.393.101	15.900.854	97,0
2012	12.198.543	11.725.216	96,1	17.270.146	17.059.904	98,8
2013	12.461.800	11.973.421	96,1	18.263.940	18.259.164	99,9
2014	10.715.664	10.201.729	95,2	16.831.000	16.647.023	98,9
2015	11.568.205	11.015.049	95,2	17.643.618	17.539.282	99,4

Fuente: información oficial de ODEPA, 2016. Cifras en miles de pesos (M\$).

* Porcentaje ejecutado respecto del presupuesto final.

2.4. Tablas de Costos

El DS 51 del año 2011 fija el reglamento de la Ley N°20.412, y menciona en el Título IV, Artículo 9, todo aquello referido a la elaboración de las Tablas de Costos. Según la normativa “en las tablas de costos anuales se establecen las especificaciones técnicas y valores para todas las prácticas del Programa, los niveles mínimos técnicos en aquellas que correspondan y se clasificarán según sean éstas de mantención o recuperación”.

La elaboración de la Tabla de Costos se realiza en base a la información regional, provincial, comunal o por zona agroecológica propuesta por los CTR y es sancionada por decreto del Ministerio de Agricultura. En la Tabla de Costos se “diferencian los costos de las prácticas por provincias, zonas agroecológicas u otras definiciones territoriales que se estimen convenientes. Se pueden incluir los costos de fletes en aquellos casos en que existan condiciones de aislamiento geográfico o de excesiva distancia de los lugares de comercialización” (DS 51, 2011). Las Tablas de Costos establecen los valores sobre el cual se aplican las bonificaciones a los productores que postulan a cada una de las diferentes prácticas de cada componente del SIRSD-S, mientras que la promulgación de ellas se realiza mediante un decreto supremo.

El Artículo 3 del DS 51 menciona las actividades y prácticas bonificables: “El Programa consiste en una bonificación estatal de los costos netos de las prácticas contempladas dentro de las actividades o subprogramas señalados en el artículo 3° de la Ley”. Las bonificaciones se dividen por macro-región, subprograma y prácticas. Por ejemplo, la Tabla 2.12 muestra la macro-región Norte que comprende las regiones de Arica-Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, donde se pueden bonificar cuatro subprogramas y un total de 12 prácticas.

Tabla 2.12. Prácticas bonificables por el SIRSD-S en la macro-región norte.

Macro-región	Subprograma	Prácticas
Norte: Arica-Parinacota, Tarapacá y Antofagasta	Establecimiento de cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada	1. Establecimiento/regeneración y mantenimiento de praderas
	Incorporación de elementos químicos esenciales	2. Tratamiento de suelos afectados por sales
	Empleo de métodos de intervención de suelos	3. Aplicación de materia orgánica 4. Construcción de cercos 5. Terrazas de cultivos 6. Microterrazza manual 7. Nivelación de Suelos 8. Construcción de muretes de piedra 9. Construcción de pircas 10. Recuperación/mantenimiento de bofedales 11. Cortinas cortaviento
	Eliminación, limpieza o cofinanciamiento de impedimentos físicos o químicos	12. Despedrado

Fuente: DS 51, 2011.

El resto del país se divide en las macro-regiones Centro Norte (Atacama, Coquimbo y Valparaíso), Centro Sur (Región Metropolitana, O'Higgins, Maule y Biobío), Sur (Araucanía, Los Ríos y Los Lagos) y Austral (Aysén, Magallanes y Antártica Chilena). Adicionalmente (ver Tabla 2.13) se establece para todas las macro-regiones el subprograma empleo de métodos de intervención de suelos, que incluye entre otros rotación de cultivos, orientados a evitar su pérdida y erosión, y a favorecer su conservación; donde se puede bonificar un total de siete prácticas.

Tabla 2.13: Prácticas bonificables por el SIRSD-S.

Macro-región	Subprograma	Prácticas
Todas	Empleo de métodos de intervención de suelos	1. Cortinas cortavientos vegetales 2. Biofiltros 3. Establecimiento de sistemas silvopastorales 4. Rotaciones conservacionistas de cultivos 5. Manejo de carga animal en suelos frágiles 6. Exclusiones 7. Manejo de residuos vegetales para evitar quemadas

Fuente: DS 51, 2011.

La elaboración de las Tablas de Costos del Programa fue apoyada inicialmente por el estudio "Desarrollo Itinerario Técnico para las Prácticas Utilizadas en el Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios",

realizado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) en el año 2011. Los objetivos del mencionado estudio fueron: a) proponer una metodología y procedimiento estandarizado para la construcción del itinerario técnico para las prácticas utilizadas en el Programa, b) desarrollar un itinerario técnico de las prácticas bonificables y, c) desarrollar un modelo estándar de ficha en formato digital editable, que permita su actualización continua utilizando fuentes de información confiables y de fácil acceso.

La metodología del estudio de PUCV (2011) permitió desarrollar un itinerario técnico¹⁶ o “actividades sucesivas necesarias para lograr un buen resultado” para cada una de las prácticas que bonifica el Programa. La revisión y validación en terreno de las diferentes prácticas se basó en una mezcla de técnicas y procedimientos metodológicos entre los cuales destacan revisión de información secundaria, revisión de PM, y talleres de trabajo. Como resultado, se desarrolló una “Ficha Estándar de Itinerarios Técnicos” que describe las acciones y los insumos necesarios para la ejecución de cada una de las prácticas asociadas al SIRSD-S. La Ficha Estándar está compuesta por una ficha técnica o itinerario que describe las acciones y los insumos necesarios para la ejecución de una práctica. Esta ficha técnica¹⁷ está vinculada a una Ficha Económica, en donde es posible ingresar los precios de los distintos elementos o ítems considerados en el itinerario técnico, permitiendo calcular los costos totales de cada una de las prácticas, siendo un elemento importante para que posteriormente ODEPA genere la Tabla de Costos a ser utilizada regionalmente para entregar el incentivo del Programa.

Cada ficha técnica tiene en primer lugar la identificación del Sub Programa (ver Artículo 3° Ley 20.412), de la práctica y de la Región donde se implementará el PM. Luego se identifica la(s) labor(res) de cada práctica con un nombre (ejemplo: *preparación de suelo*) y la descripción de la labor (ejemplo: *Consiste en acondicionar la cama de siembra en los primeros centímetros de suelo. Esto se logra mediante una pasada de arado y hasta dos pasadas de rastra*). Cada labor tiene a su vez “recursos necesarios por hectárea”, los cuales se clasifican en: a) Mano de obra, b) Maquinaria y c) Insumos. La Tabla 2.14 muestra un ejemplo de labores para la práctica: Lotera + Gramínea Perenne, del Subprograma “Establecimiento de cubiertas vegetales”, de la región del Maule. En este caso, se observa que la labor “Preparación de suelo” requiere Horas Maquinaria (HM) para aradura y rastraje (2 horas cada una) y se destaca un precio unitario por cada ítem de recurso. Asimismo, la siguiente labor asociada a esta práctica es “Siembra”, la cual requiere como recursos una determinada cantidad de HM (sembradora y rodillo) e insumos (semilla de ballica y festuca).

La información de la cantidad del “recurso necesario por hectárea” y del precio unitario para cada recurso, son claves para calcular el costo total expresado en las Tablas de Costos. Las cantidades de recursos necesarios fueron definidas, desarrolladas y validadas por el estudio de PUCV (2011) según lo detallado en la Tabla 2.15. Durante el período 2010-2015 las cantidades de los recursos necesarios por hectárea se han mantenido conforme a lo dispuesto por PUCV (2011). Por lo tanto, el precio unitario por ítem de cada recurso otorga variabilidad anual a las Tablas de Costos.

¹⁶ Detalles metodológicos en PUCV 2011, Capítulo II.

¹⁷ La ficha estándar fue desarrollada en un formato digital editable, que permite su actualización continua, y que identifica la fuente de información, siendo flexible, actualizable y de fácil acceso para su uso en las distintas regiones del país (PUCV, 2011).

Tabla 2.14. Ejemplo de Ficha Itinerario Técnico (ha).

LABOR		Ítem	Unidad	Cantidad/ha	Precio Unitario \$	Costo Total \$	
Nº	Nombre						
1	Preparación de suelo	MANO DE OBRA				-	
		1.	0	0	-	-	
		MAQUINARIA				70.000	
		1.	Aradura	HM	2,0	10.000	20.000
		2.	Rastraje	HM	2,0	25.000	50.000
		INSUMOS				-	
1.	0	0	-	-	-		
COSTO TOTAL LABOR 1						70.000	
2	Siembra	MANO DE OBRA				-	
		1.	0	0	0	-	
		MAQUINARIA				50.000	
		1.	Sembradora	HM	1	30.000	30.000
		2.	Rodillo	HM	1	20.000	20.000
		INSUMOS				64.185	
1.	Semillas Ballica	Kg	15	1.849	27.735		
2.	Semillas Festuca	Kg	15	2.430	36.450		
COSTO TOTAL LABOR 2						114.185	

Fuente: ODEPA, 2016¹⁸.

Tabla 2.15. Número de prácticas para la elaboración de las Tablas Anuales de Costos.

Región	Nº Prácticas validadas	Subdivisión territorial	Nº Prácticas desarrolladas
Arica y Parinacota	15	No	15
Tarapacá	14	No	14
Antofagasta	11	No	11
Atacama	14	Alto del Carmen, Copiapó Vallenar, Freirina y Huasco	42
Coquimbo	22	No	22
Valparaíso	37	No	37
RM	33	No	33
Libertador B. O'Higgins	37	No	37
Maule	54	No	54
Biobío	57	Arauco y Alto Biobío; Resto comunas	114
Araucanía	54	No	54
Los Ríos	35	No	35
Los Lagos	34	Chiloé-Calbuco; Osorno-Llanquihue Palena-Cochamó	
Aysén	37	Zona estepárica; Zona húmeda Zona intermedia	111
Magallanes	34	Magallanes Tierra del Fuego – U. Esperanza	68
Total	488		749

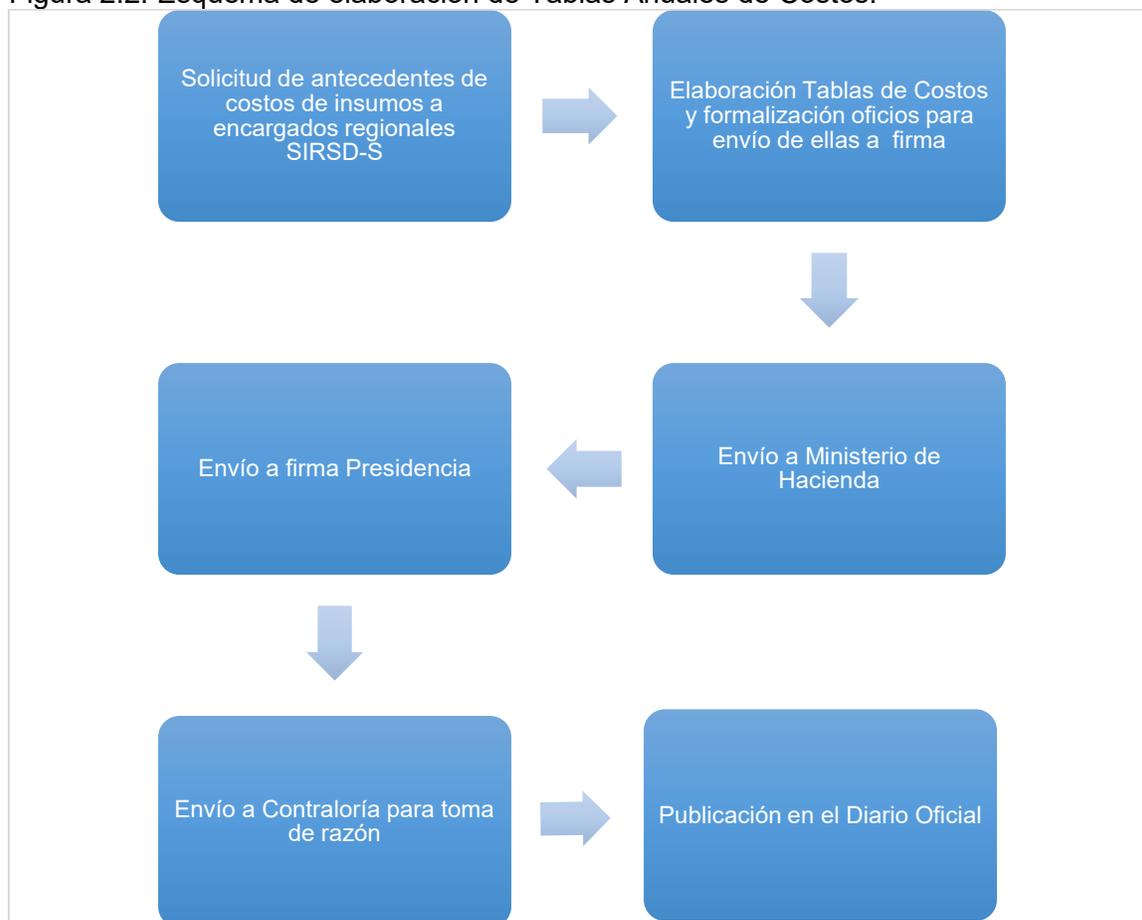
Fuente: adaptado de PUCV, 2011.

¹⁸ Para efecto del ejemplo, sólo se muestran las dos primeras labores de la práctica.

La actualización de los precios unitarios de las prácticas asociadas al SIRSD-S (HM, Jornadas Hombre JH e Insumos) es realizada por el Encargado Nacional del Programa de ODEPA (ENP), quien debe recibir desde regiones la información necesaria sobre los costos de los recursos necesarios para cada labor. No obstante, el procedimiento puede tener algunas variaciones. Durante los meses de octubre y noviembre de cada año el ENP solicita información a regiones, principalmente tres cotizaciones por cada insumo (ejemplo: fertilizantes y semillas). En caso de no contar con esta información el mismo ENP realiza las cotizaciones correspondientes, para actualizar las Tablas de Costos. Las cotizaciones realizadas son aplicables para insumos y maquinaria (HM), mientras que el valor destinado a mano obra (JH) son actualizadas de acuerdo al valor establecido como sueldo mínimo actual.

Una vez actualizados los precios de la Ficha Itinerario Técnico, la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) realiza los cálculos para cada práctica, subprograma y región. Una vez aprobada la actualización por el Ministerio de Agricultura, la información se envía a la Dirección de Presupuestos (DIPRES), posteriormente a la Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES) y finalmente a la Contraloría General de la República para la toma de razón (ver Figura 2.3). Una vez terminado este proceso, se publican los nuevos valores de las tablas de costos en el Diario Oficial.

Figura 2.2. Esquema de elaboración de Tablas Anuales de Costos.



Fuente: elaborado por los autores con información de ODEPA, 2016.

De acuerdo a la información entregada por ODEPA el tiempo que demora toda la tramitación de las tablas de costos presenta variaciones durante el período en evaluación (2010-2015). La Tabla 2.16 muestra las fechas en que la documentación referida a este tema fue enviada a cada uno de los organismos. A pesar de que las actualizaciones son elaboradas y enviadas desde ODEPA, entre los meses de enero y febrero de cada año, la tramitación demora entre tres y nueve meses.

Es necesario mencionar que siempre habrá una Tabla de Costos vigente, es decir mientras no se tramite totalmente una nueva, se sigue trabajando con la anterior. Este hecho puede provocar una sobre o sub-estimación de los precios de los “recursos necesarios por hectárea” y por lo tanto, de los costos totales de las prácticas. Este aspecto es mencionado por los informantes calificados¹⁹ como una debilidad en la actualización. Además se hace mención, de manera recurrente en las entrevistas, que las regiones juegan un papel fundamental en la obtención de datos respecto de los valores de los insumos necesarios para la realización de las prácticas bonificables por el Programa, lo que entrega transparencia al proceso de actualización.

Tabla 2.16. Proceso de tramitación de las Tablas de Costos, período 2010-2015.

Año	Ministerio de Hacienda	Firma Presidencia	Toma Razón Contraloría	Publicación Diario Oficial
2010	29-Junio	02-Agosto	16-Agosto	18-Agosto
2011	19-Enero	02-Marzo	04-Marzo	04-Abril
2012	09-Febrero	26-Marzo	19-Mayo	02-Junio
2013	09-Enero	29-Enero	01-Agosto	21-Septiembre
2014	n/a	n/a	n/a	n/a
2015	22-Junio	s/i	01-Diciembre	05-Diciembre

Fuente: adaptado de ODEPA, 2016.

s/i: sin información.

n/a: no aplica, (año 2014 sin Tabla de Costos actualizada).

Una visión contrapuesta al mecanismo de actualización de las Tablas de Costos discutido entre las carteras de Hacienda y MINAGRI, es generar un sistema basado en la creación de un polinomio, fundado en el monitoreo de precios de los “recursos necesarios por hectárea” (precios de insumos como semillas y fertilizantes, maquinaria y mano de obra). Un sistema de estas características tiene ventajas interesantes de mencionar tales como: i) se evita la sub/sobre estimación de los costos al tratarse de un sistema estandarizado de monitoreo, ii) permite crear mecanismos de corrección de precios a través de cálculos estadísticos de sus desviaciones (proyectado versus lo observado), iii) proceso transparente a través de muestreos representativos en todo el territorio nacional, iv) puede diferenciar valores de mano de obra (JH) específica para cada región. Sin embargo, basado en la evidencia sobre la elaboración de los Itinerarios Técnicos (PUCV, 2011), cada práctica para cada región y subprograma tiene una especificidad tal, que se requiere implementar un sistema de monitoreo de precios estricto, idealmente externo al Programa. Este sistema –actualmente inexistente- es complejo y requiere presupuesto anual del Programa para su implementación.

¹⁹ La lista completa de los informantes calificados y su rol en el Programa se encuentra disponible en Anexos Metodológicos

Finalmente, indicar que la ley menciona explícitamente que la Tabla de Costos deberá considerar las particularidades de las zonas y sectores donde se despliegue el programa al interior de cada Región, y podrá ser modificada cuando las condiciones del mercado o del sector agropecuario así lo ameriten. Por lo tanto, el actual método de elaboración de la Tabla de Costos, si bien es perfectible, es coherente con lo expresado en la ley.

2.5. Caracterización de los Beneficiarios

2.5.1. Población potencial y objetivo

En relación a la población que hoy tiene problemáticas de degradación de suelos, el Informe de Estado de Medio Ambiente (2011) en el capítulo de *Suelos para uso silvoagropecuario*, indica que de un total de 75 millones de hectáreas del territorio nacional continental (46%) se encuentra en la categoría de improductivo. Por otro lado, la superficie productiva total abarca un 54% del territorio nacional, donde se encuentran suelos con capacidades no agrícolas (18,7%). De los que tienen capacidades agrícolas, el 29% tiene limitaciones (no arable). Sólo el 6% del territorio nacional es arable y sólo el 1% no presenta limitaciones. El Detalle de estas cifras se muestra en la Tabla 2.17.

Tabla 2.17. Capacidad de uso/aptitud agrícola de los suelos.

Capacidad de Uso		Superficie (Ha)	%
Suelos agrícolas arables	Cultivos sin limitaciones	764.164	1
	Cultivos con limitaciones	3.869.178	5
Suelos agrícolas no arables	Ganadería	2.271.144	3
	Ganadería-forestal	6.219.736	8
	Forestal	13.430.602	18
Suelos no agrícolas	Conservación y reservas de la naturaleza	14.200.000	18,7
Improductivo		34.869.936	46
Total		75.624.760	100

Fuente: Informe Estado de Medio Ambiente, 2011.

El SIRSD-S contempla una población potencial constituida por todos los suelos degradados que forman parte de los predios agrícolas a lo largo del país, y los productores que se encuentran en ellos. Según el DS 51, se entiende por suelo degradado “aquel que presenta un deterioro de sus cualidades físicas, químicas o biológicas, que provocan una declinación en su capacidad actual o potencial para producir, sustentablemente, bienes y servicios”. Debido a la amplitud de criterios establecidos en la Ley, es posible que un mismo predio o parte de él pueda presentar una o más características que impliquen un deterioro de sus cualidades. De esta forma, se puede deducir que la gran mayoría de los suelos agrícolas a nivel nacional y los

productores que los ocupan posean, al menos parcialmente, alguna de las condiciones que les permita clasificar como potencial beneficiario del Programa.

De esta manera y basado en la información entregada por el Censo Agropecuario del 2007 (ver Tabla 2.18), la población potencial del SIRSD-S serían las 275.933 explotaciones agropecuarias con tierra y actividad, las que corresponden a 29.762.610 hectáreas distribuidas a través de todas las regiones del país. Sin embargo, existen 6,2 millones de hectáreas a nivel nacional que no son susceptibles de bonificación, ya que se encuentran en manos de instituciones fiscales y/o municipio, por lo tanto la superficie objetivo del Programa sería de un total de 23,5 millones de hectáreas.

Tabla 2.18. Distribución del número de explotaciones agropecuarias en Chile.

Región	Explotaciones agropecuarias						
	Total		Con tierra				Sin tierra
			Con actividad		Temporalmente sin actividad		
Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)	Número	
Arica y Parinacota	2.452	201.010,67	2.421	201.000,19	6	10,48	25
Tarapacá	1.900	325.922,11	1.781	325.475,49	62	446,62	57
Antofagasta	1.954	374.533,41	1.865	374.407,11	56	126,30	33
Atacama	2.880	3.770.278,27	2.561	3.769.753,47	129	524,80	190
Coquimbo	15.751	3.990.348,56	15.012	3.987.344,56	109	3.004,00	630
Valparaíso	16.006	1.116.813,25	15.236	1.114.922,11	495	1.891,14	275
Metropolitana	11.746	1.136.259,97	11.216	1.133.838,97	339	2.421,00	191
Libertador B. O'Higgins	23.179	1.133.449,69	22.678	1.130.724,19	439	2.725,50	62
Maule	38.467	1.893.964,51	38.057	1.891.583,75	308	2.380,76	102
Biobío	57.567	1.790.901,01	56.639	1.786.379,16	720	4.521,85	208
Araucanía	54.669	1.937.281,36	54.599	1.936.798,95	40	482,41	30
Los Lagos	33.639	2.523.092,62	33.635	2.523.056,92	1	35,70	3
Los Ríos	15.719	979.309,99	15.714	979.291,59	1	18,40	4
Aysén	3.230	3.251.082,49	3.221	3.251.078,49	1	4,00	8
Magallanes y Antártica	1.325	5.357.442,90	1.298	5.356.956,00	21	486,90	6
Total País	280.484	29.781.690,81	275.933	29.762.610,95	2.727	19.079,86	1.824

Fuente: INE, 2007.

Pese a lo señalado anteriormente, no todos los agricultores son parte de la población objetivo del Programa. Según el informe de "Evaluación del Programa de Recuperación de Suelos Degradados" realizado en el año 2009, la estimación de la población potencial del Programa a ser atendida por SAG, se basó en información proveniente del VII Censo Agropecuario (2007) y en datos proporcionados por la misma institución. Según esto, el universo potencial de usuarios llegaría a 83.106 productores con una superficie de 3.221.398 hectáreas, lo que equivale al 10% de la superficie nacional que presentaría problemas de degradación. Para el caso de INDAP, y según el mismo informe antes mencionado, se define como población potencial para el Programa a un total de 270.000 agricultores, los que serían los usuarios de la institución.

En relación al número de agricultores que realiza sus labores en superficies con problemas de degradación de suelos, Gayner et al. (2009) indica que existirían aproximadamente 215 mil propietarios agrícolas a nivel nacional que tendrían en sus predios algún grado de erosión, señalando además que un 78% del total de la superficie agropecuaria nacional se encontraría bajo estas condiciones, cifra que concuerda con el total entregado por el SAG respecto de la superficie potencial a ser atendida.

2.5.2. Cobertura del Programa

La cobertura del Programa se determina a partir de los datos administrativos proporcionados por SAG e INDAP. La Tabla 2.19 muestra para el SAG el total de PM postulados a nivel regional para todo el periodo bajo análisis, el número de PM que presentan admisibilidad técnica y administrativa, y aquellos que fueron efectivamente pagados. El porcentaje de PM admisibles es mayor al porcentaje de PM pagados. Esta diferencia se genera ya que en algunos casos, pese a que un PM es seleccionado, el productor beneficiario no realiza las labores comprometidas o renuncia al beneficio. También puede ocurrir que parte del total de los PM admisibles no son financiados finalmente debido a falta de presupuesto.

Tabla 2.19. Porcentaje de PM admisibles y pagados por SAG (2010-2015).

Región	PM Presentados	PM Admisibles	PM Pagados	% PM Admisibles	%PM Pagados
De Arica y Parinacota	372	280	231	75,27	62,10
Tarapacá	356	257	239	72,19	67,13
Antofagasta	282	202	194	71,63	68,79
Atacama	209	148	124	70,81	59,33
Coquimbo	1.324	1.008	845	76,13	63,82
De Valparaíso	281	255	191	90,75	67,97
Metropolitana	181	172	163	95,03	90,06
Del Libertador B. O'Higgins	363	319	287	87,88	79,06
Del Maule	1.483	1.257	1.059	84,76	71,41
Del Biobío	1.998	1.548	1.177	77,48	58,91
De La Araucanía	1.530	1.326	1.188	86,67	77,65
De Los Lagos	4.981	4.743	4.001	95,22	80,33
De Los Ríos	1.521	1.451	1.120	95,40	73,64
De Aysén	756	709	630	93,78	83,33
De Magallanes	506	400	347	79,05	68,58
Total	15.771	13.964	11.728	88,54	74,36

Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2016.

Para el caso de INDAP (Tabla 2.20), existe una clara diferencia entre el porcentaje de PM admisibles, es decir que cumplen con los requisitos técnicos y administrativos para ser bonificable, y aquellos PM que finalmente son pagados (74,22% y 67,52%, respectivamente).

Tabla 2.20. Porcentaje de PM admisibles y pagados por INDAP (2010-2015).

Región	PM Presentados	PM Admisibles	PM Pagados	% PM Admisibles	%PM Pagados
De Arica y Parinacota	646	428	366	66,25	56,66
Tarapacá	1.863	1.380	1.279	74,07	68,65
Antofagasta	2.371	1.533	1.456	64,66	61,41
Atacama	1.098	817	752	74,41	68,49
Coquimbo	4.341	2.184	1.797	50,31	41,40
De Valparaíso	1.891	1.485	1.208	78,53	63,88
Metropolitana	2.536	2.090	1.783	82,41	70,31
Del Libertador B. O'Higgins	10.778	8.969	8.416	83,22	78,08
Del Maule	12.964	10.155	9.480	78,33	73,13
Del Biobío	25.255	18.338	17.241	72,61	68,27
De La Araucanía	25.622	17.962	15.908	70,10	62,09
De Los Lagos	30.963	22.903	20.581	73,97	66,47
De Los Ríos	15.669	12.538	11.410	80,02	72,82
De Aysén	2.823	2.214	2.006	78,43	71,06
De Magallanes	417	342	327	82,01	78,42
Total	139.237	103.338	94.010	74,22	67,52

Fuente: elaborado por los autores, basado en información administrativa de INDAP, 2016.

La Tabla 2.21 muestra la relación entre los PM postulados por año y los efectivamente pagados para usuarios SAG. De esta manera se estima que el porcentaje de aprobación del Programa promedio para el período de análisis es 73,17% quedando un 26,83% de los PM postulados que no logran ser bonificados. Los porcentajes anuales de aprobación se han mostrado disímiles durante el periodo, pasando de un 77,83% en 2010 (valor máximo) a un 55,32% en 2014 (valor mínimo). Esta variación se relaciona con los montos globales destinados al SAG para la ejecución del Programa, donde también existe una disminución en el año 2014.

Tabla 2.21. Relación entre PM postulados y pagados, usuarios SAG.

Año	PM postulados	PM pagados	% aprobación
2010	3.139	2.443	77,83
2011	4.170	2.736	65,61
2012	4.442	3.100	69,79
2013	4.259	3.059	71,82
2014	4.810	2.661	55,32
2015	4.709	2.721	57,78
Total	16.028	11.728	73,17

Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2016.

La Tabla 2.22 muestra los porcentajes de aprobación de PM por año y componente para el período 2010-2015 para el SAG, y los mayores niveles de cobertura se encuentran en los componentes incorporación de elementos químicos esenciales e incorporación de fertilizantes de base fosforada (74,1% y 73,8% respectivamente). El componente establecimiento de cobertura vegetal presenta la menor cobertura durante el periodo indicando que es aquí donde existe una mayor cantidad de productores que han presentado PM y han quedado sin financiamiento.

Tabla 2.22. Porcentaje de PM Aprobados del programa por año y componente (SAG).

Año	Establecimiento de cobertura vegetal (%)	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (%)	Empleo de métodos de intervención del suelo (%)	Incorporación de elementos químicos esenciales (%)	Incorporación de fertilizantes de base fosforada (%)
2010	69,8	78,5	79,8	87,6	83,1
2011	62,5	57,8	56,8	67,5	73,9
2012	64,6	62,9	69,0	83,3	82,3
2013	58,0	65,8	62,8	79,1	78,9
2014	47,7	60,4	57,7	59,2	55,8
2015	49,5	58,6	61,2	67,7	69,3

Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2016.

Tabla 2.23. Porcentaje de PM Aprobados por componente y región, total período (SAG).

Región	Establecimiento de cobertura vegetal (%)	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (%)	Empleo de métodos de intervención del suelo (%)	Incorporación de elementos químicos esenciales (%)	Incorporación de fertilizantes de base fosforada (%)
Arica y Parinacota	58,7	72,8	72,9	n/c	n/c
Tarapacá	67,9	62,3	80,0	n/c	n/c
Antofagasta	52,9	63,0	100,0	n/c	n/c
Atacama	72,5	70,3	67,7	n/c	n/c
Coquimbo	46,6	67,6	68,0	n/c	n/c
Valparaíso	69,8	78,4	71,4	n/c	n/c
Metropolitana	87,1	85,1	80,8	n/c	100,0
Libertador B. O'Higgins	59,0	74,8	74,4	75,9	68,1
Maule	65,6	77,0	n/c	64,3	70,9
Biobío	58,3	65,3	45,9	65,4	67,3
Araucanía	67,8	73,2	50,7	81,5	84,2
Los Lagos	65,4	75,3	82,6	88,5	89,9
Los Ríos	65,2	70,0	n/c	82,9	86,5
Aysén	89,1	81,3	81,3	88,5	91,3
Magallanes	75,3	77,7	56,3	64,3	73,1

Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2016.

n/c: no aplica el componente a la Región.

La Tabla 2.23 muestra el porcentaje aprobación del SIRSD-S promedio para el período 2010-2015 para el SAG, por componente y segmentado por región. Como se mencionó anteriormente los componentes de incorporación de fertilizantes fosfatados e incorporación de elementos químicos esenciales, son aquellos que presentan un mayor porcentaje de adjudicación según PM presentados (81,3% y 76,4% respectivamente). Las regiones Metropolitana y Aysén es donde se encuentra el mayor porcentaje de aprobación para la incorporación de fertilizantes de base fosforada. Por el contrario, establecimiento de cobertura vegetal, presenta los menores niveles de aprobación (67,3%), principalmente en Coquimbo, Antofagasta, Biobío y Arica y Parinacota.

La Tabla 2.24 muestra, para INDAP, el número de productores que postularon al menos a un PM y el número de productores a quienes se les pagó al menos una de sus postulaciones. El año 2010 es cuando se observa la menor cobertura, producto del importante recorte presupuestario sufrido por INDAP. Se observa que en general el porcentaje de aprobación del Programa es relativamente constante durante el periodo.

Tabla 2.24. Relación entre PM postulados y pagados, usuarios INDAP.

Año	PM Postulados	PM pagados	% aprobación
2010	7.695	4.635	60,23
2011	32.531	23.531	72,33
2012	37.378	24.870	66,54
2013	43.009	25.835	60,07
2014	40.466	25.604	63,27
2015	33.908	23.640	69,72
Total	194.987	128.115	65,70

Fuente: elaborado por los autores, basado en información de INDAP, 2016.

La Tabla 2.25 muestra el porcentaje de aprobación de PM por año y por componente para INDAP. En promedio, la mayor aprobación se presenta en el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada, seguido de empleo de métodos de intervención del suelo. Por otro lado, el establecimiento de cobertura vegetal y eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos, presentan el menor porcentaje de aprobación.

Tabla 2.25. Porcentaje de PM aprobados según componente período 2010-2015, INDAP.

Año	Establecimiento o de cobertura vegetal (%)	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (%)	Empleo de métodos de intervención del suelo (%)	Incorporación de elementos químicos esenciales(%)	Incorporación de fertilizantes de base fosforada (%)
2010	54,4	53,8	58,3	61,8	68,1
2011	62,7	74,8	75,4	72,4	73,3
2012	60,2	65,7	69,2	65,9	67,7
2013	56,0	61,7	61,3	59,4	61,2
2014	63,7	53,7	65,3	62,4	62,4
2015	75,0	63,6	68,9	66,9	68,0

Fuente: elaborado por los autores, basado en información de INDAP, 2016.

La Tabla 2.26 muestra el porcentaje de aprobación promedio para el período 2010-2015, por componente y por región para productores pertenecientes a INDAP. En este caso, incorporación de elementos químicos esenciales e incorporación de fertilizantes de base fosforada, son los componentes con mayor cobertura. Las menores coberturas se observan en los componentes de eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos y establecimiento de cobertura vegetal. En términos regionales, en general, las zonas del sur del país (Los Lagos, Los Ríos, Aysén y Magallanes) tienen un mayor porcentaje de aprobación para todos los componentes del SIRSD-S. El porcentaje de aprobación responde a los criterios utilizados por los CTR al realizar los llamados a concursos correspondientes.

Tabla 2.26. Porcentaje de cobertura del Programa según región y componente para el total del período (INDAP).

Región	Establecimiento de cobertura vegetal (%)	Eliminación, limpieza impedimentos físicos o químicos (%)	Empleo de métodos de intervención del suelo (%)	Incorporación de elementos químicos esenciales (%)	Incorporación de fertilizantes de base fosforada (%)
Arica y Parinacota	71,2	65,9	56,6	n/c	n/c
Tarapacá	57,1	50,0	68,6	n/c	n/c
Antofagasta	n/c	44,0	61,4	n/c	n/c
Atacama	53,0	50,0	68,6	n/c	n/c
Coquimbo	45,7	44,3	41,3	n/c	n/c
Valparaíso	58,6	62,9	65,0	n/c	n/c
Metropolitana	66,0	51,3	69,9	n/c	45,3
Libertador B. O'Higgins	65,3	71,6	77,9	69,1	67,8
Maule	63,7	70,2	n/c	70,8	71,2
Biobío	64,9	68,8	67,9	64,0	62,4
Araucanía	56,4	61,7	61,4	54,5	59,4
Los Lagos	66,5	63,1	62,7	65,0	69,1
Los Ríos	85,6	69,6	n7c	69,7	70,2
Aysén	68,8	74,7	71,3	68,2	70,1
Magallanes	74,7	74,4	78,6	87,5	88,9

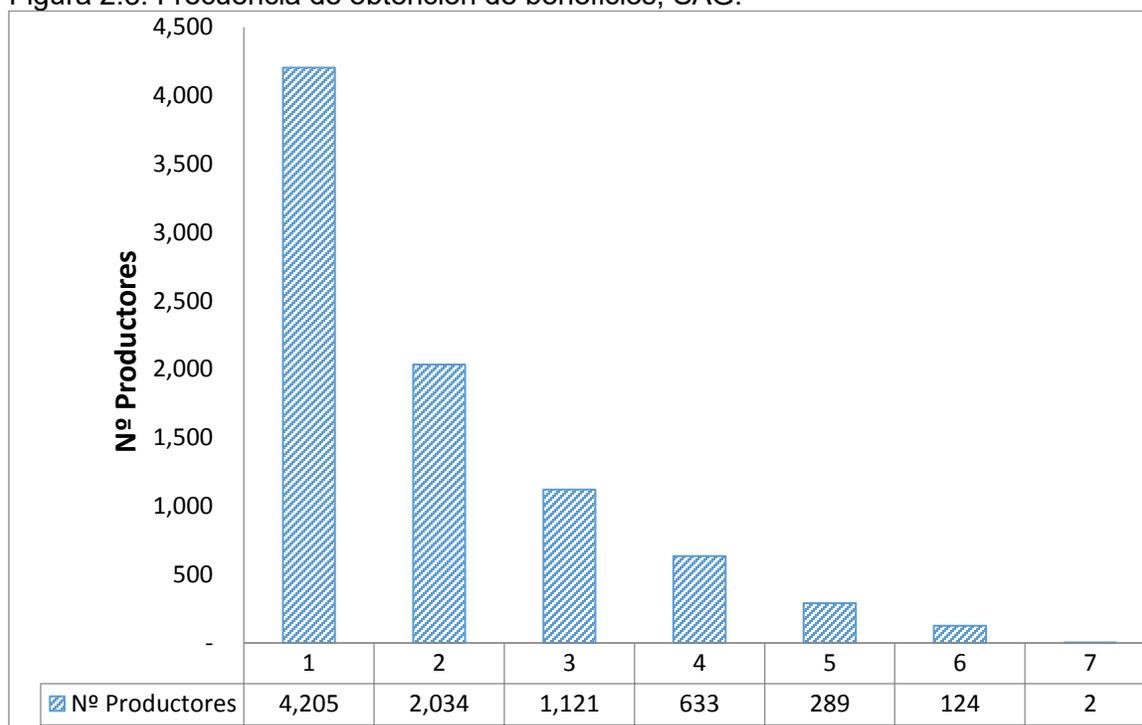
Fuente: elaborado por los autores, basado en información de INDAP, 2016.

n/c: no corresponde bonificación del componente a la región.

2.6. Planes de Manejo y beneficiarios únicos

La Figura 2.4 muestra la frecuencia de obtención de beneficios por un mismo productor usuario del SAG. De acuerdo al análisis realizado con los datos administrativos, durante el período 2010-2015 el número de productores únicos es de 8.408 para un total de 16.371 PM efectivamente pagados (1,94 PM en promedio bonificados por agricultor). Del total de productores, 4.205 de ellos han obtenido el beneficio sólo en una oportunidad y 2.034 dos veces. Se observan valores extremos donde 124 productores han recibido bonificación para seis 6 PM y dos para 7 PM.

Figura 2.3. Frecuencia de obtención de beneficios, SAG.



Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2016.

La Tabla 2.27 muestra la frecuencia de obtención de beneficios según tamaño predial (pequeño, mediano y gran productor) en base al valor de ventas y definido en el reglamento actual del Programa. Esto indica que el número de pequeños productores que han recibido bonificaciones por parte del Programa es de 5.169, los cuales se han adjudicado en promedio 1,73 PM. Los agricultores medianos son en total 3.082, los que se han adjudicado 7.089 PM (promedio: 2,3). Finalmente, se registran sólo 158 grandes productores con un total de 312 PM (1,97 por productor).

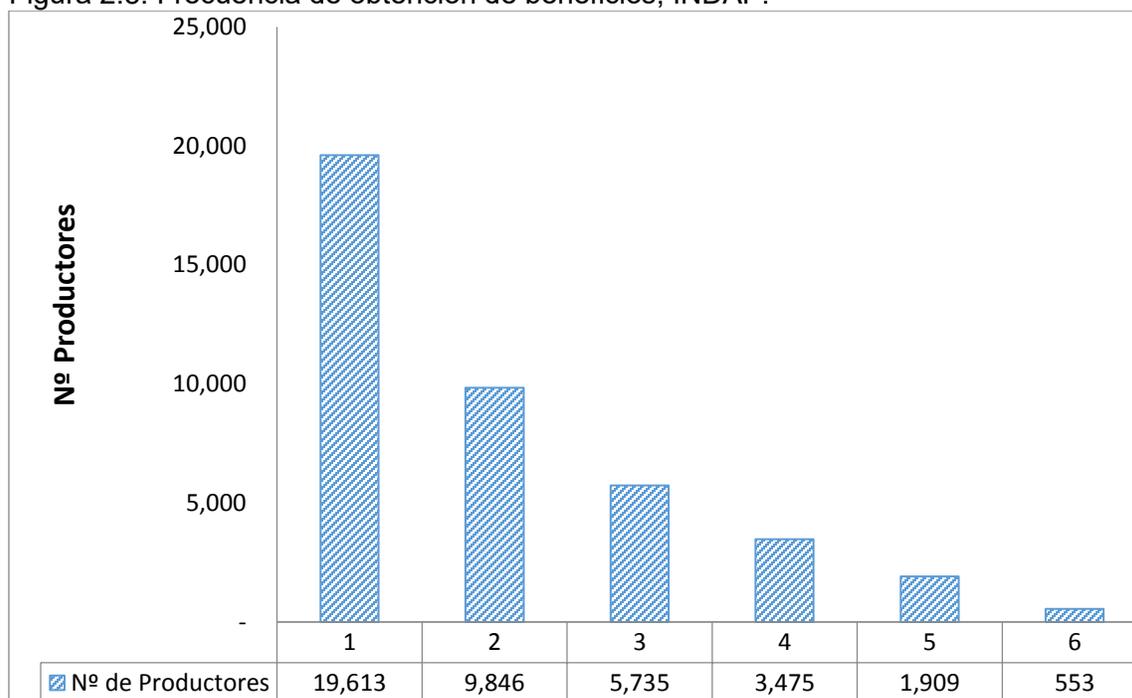
Tabla 2.27. Frecuencia de obtención de beneficios según tamaño de productor (SAG).

Nº de PM	Pequeño Productor		Mediano Productor		Gran Productor	
	Nº Productores Únicos	Total de PM	Nº Productores Únicos	Total de PM	Nº Productores Únicos	Total de PM
1	2.983	2.983	1.149	1.149	72	72
2	1.199	2.398	798	1.596	36	72
3	556	1.668	536	1.608	35	105
4	283	1.132	335	1.340	13	52
5	111	555	176	880	1	5
6	37	222	86	516	1	6
7	0	0	2	14	0	0
Total	5.169	8.958	3.082	7.089	158	312

Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2016.

En el caso de INDAP, al analizar la frecuencia de obtención de beneficios para un mismo productor durante el período 2010-2015 se observa que del total de productores en el análisis, el 47,7% ha sido bonificado en una oportunidad y el 52,3% restante ha obtenido el beneficio al menos dos veces (con un mínimo de 2 y un máximo de 6). Esto se encuentra representado en la Figura 2.5.

Figura 2.5. Frecuencia de obtención de beneficios, INDAP.



Fuente: elaborado por los autores, basado en información de INDAP, 2016.

2.7. Cofinanciamiento

La base de datos administrativa del SAG indica que para todos los PM financiados el porcentaje promedio de cofinanciamiento es 29,7% (ver Tabla 2.28). El mismo análisis se puede realizar por tamaño de productor y en este caso el porcentaje de cofinanciamiento promedio de los pequeños productores es de un 19,79% con un mínimo de 10% y un máximo de 93%. El promedio de cofinanciamiento de los productores medianos es de 39,5% (mínimo 30% y máximo 99,4%), mientras que los grandes productores promedian un 39,5% de cofinanciamiento.

Tabla 2.28. Cofinanciamiento productores SAG e INDAP

Tipo de Productor	Promedio	D.E.	Mínimo	Máximo
Productores SAG				
Pequeños productores	19,7	14,3	10,0	93,4
Medianos productores	39,5	13,5	30,0	99,4
Grandes productores	58,1	12,9	50,0	95,9
Total SAG	29,7	17,4	10,0	99,4
Total INDAP	13,4	16,7	10,0	90,0

Fuente: elaborado por los autores, basado en información del SAG, 2017.

Para el caso de INDAP el cofinanciamiento promedio es 13,4% con un mínimo de 10% y máximo de 90%. El Artículo 4° del DS 51 de 2012 indica los porcentajes de bonificación para cada uno de los componentes. En términos generales se expresa que “...incentivos de hasta el 90% de los costos netos para el caso de pequeños productores agrícolas, de hasta un 70% de los costos netos para el caso de medianos productores agrícolas y de hasta un 50% de los costos netos para el caso de grandes productores agrícolas”.

2.8. Fiscalización

El Decreto N°51 en sus artículos 41 y 46 menciona que *“una vez efectuadas las prácticas comprometidas y para solicitar el pago, el beneficiario deberá suscribir una declaración jurada simple de término de labores, que acredite el cumplimiento de la correspondiente etapa o de la totalidad del PM, según sea el caso, lo que será objeto de fiscalización por el SAG o INDAP, según corresponda, mediante un sistema de muestreo selectivo. No obstante, será responsabilidad del beneficiario el conservar y mantener boletas, facturas, recibos o documentos originales que permitan acreditar los volúmenes y/o cantidades de insumos y servicios que ha debido adquirir de terceros para la correcta ejecución de las prácticas especificadas en el correspondiente PM”*. Además se señala que el SAG e INDAP realizarán las fiscalizaciones durante todo el proceso de ejecución de las prácticas aprobadas por cada usuario, incluyendo la realización de contramuestras en caso de estimarse conveniente.

Proceso de Fiscalización de INDAP.

Desde mediados del año 2015, INDAP ha puesto a disposición de las oficinas regionales un *Instructivo para la supervisión y monitoreo del Programa*, donde se establece un procedimiento general para la ejecución de las supervisiones. Este documento establece las pautas, criterios y acciones para la supervisión y monitoreo del SIRSD-S durante el año presupuestario. La supervisión tendrá como finalidad la verificación del cumplimiento de la normativa vigente que rige el programa y del uso correcto de los recursos por parte de los beneficiarios. Las labores que se podrán ejecutar son las contempladas en los distintos programas existentes en la Tabla de Costos vigente. A continuación se mencionan los principales aspectos incluidos en el instructivo mencionado.

- Para INDAP, la fiscalización corresponderá a la supervisión y será entendida como la revisión del uso correcto de los recursos por los usuarios adjudicados con este incentivo, esta facultad es propia de los funcionarios del Servicio. Por otro lado, el monitoreo corresponderá a la obligación de INDAP de controlar que el proceso se efectúe de acuerdo a las normativas vigentes. Por razones de eficiencia, INDAP ha establecido que la mínima muestra supervisada corresponda al 10% de los PM postulados.
- Serán los Directores Regionales quienes designen a(los) responsable(s) de implementar en cada región el proceso de supervisión del Programa. Los

responsables de ejecutar dicha Supervisión serán las Agencias de Áreas, o los funcionarios que estime la Dirección Regional.

- Es importante destacar que la Supervisión es una facultad de los funcionarios de INDAP. Por lo tanto, sólo la obtención de datos en terreno podrá ser realizada por personal a honorarios. Lo anterior, implica que los responsables de la Supervisión deberán utilizar dichos datos para realizar la verificación del cumplimiento de la normativa del Programa y aplicar las acciones correctivas frente a hallazgos cuando corresponda.
- La obtención de datos de la supervisión se realizará mediante un formulario dispuesto para ello. Dicho documento contendrá la mínima información que se deberá recoger del proceso y constará de cuatro secciones: i) identificación del PM y beneficiario; ii) supervisión técnica; iii) observaciones; y iv) conclusión de la supervisión. La Dirección Regional podrá agregar preguntas o secciones al Formulario de Supervisión si así lo estima conveniente.
- Durante el proceso de supervisión se podrá exigir a los beneficiarios las boletas, facturas, recibos o documentos originales que permitan acreditar los volúmenes y/o cantidades de insumos y servicios que ha debido adquirir de terceros para la correcta ejecución de las prácticas especificadas en el correspondiente PM (art. 47 del Reglamento).
- En la visita a terreno también es necesario constatar: i) que la práctica o labor ejecutada o ejecutándose corresponda al potrero consignado en el PM; y ii) que la práctica o labor ejecutada o ejecutándose cumpla con la superficie y unidades estipuladas en el PM.
- Para que la supervisión cumpla con sus objetivos, será necesario que la visita a terreno se realice en el tiempo adecuado, es decir, dependiendo de la práctica y /o labor en el momento que sea posible observar su ejecución o resultado.
- Para el caso en que se estime necesario realizar contramuestras, las que tienen como finalidad la toma de muestras de suelo por el INDAP a fin de verificar los resultados de los análisis de suelos presentados como requisito de postulación, asociados a los subprogramas de incorporación de fertilizantes de base fosforada y de incorporación de elementos químicos esenciales. No obstante, en virtud del Reglamento del programa, la actividad de contra muestreo es facultativa y discrecional del INDAP para los casos en que se considere conveniente.

Posterior a la aplicación del Formulario de Supervisión del PM, la información recogida en el proceso podrá permitir la detección de hallazgos que requieren la implementación de medidas para su superación. Las acciones correctivas dependerán del tipo de hallazgo detectado, por lo cual, si se trata de hechos no sancionados por la Ley, el Área y/o la Dirección Regional deberá implementar acciones que permiten resolver lo detectado. Al contrario, si el hallazgo es objeto de sanción por la Ley 20.412, el Jefe de Área o Encargado Regional deberá informar a la Dirección Regional, para que ésta tome las medidas indicadas en los artículos 13, 14, 15 de la Ley del Programa.

Las Direcciones Regionales deberán elaborar un Informe trimestral que resuma los principales aspectos, tanto administrativos como técnicos, levantados del monitoreo continuo del Programa en sus regiones. Un elemento importante de dicho Informe Resumen será comunicar los avances de la supervisión.

Pese a contar con lineamientos administrativos claros y concordantes con la Ley que rige el Programa, el proceso de supervisión y/o fiscalización realizado por INDAP durante el periodo que va desde el 2010 hasta mediados de 2015 se enmarcó en los "Procedimientos para la supervisión de proyectos PDI, Servicio de Asistencia Técnica (SAT), créditos de INDAP y del Sistema de Incentivos para la recuperación de suelos Degradados. Hasta el año 2013 se dispuso de un sistema informático para las supervisiones de todos los programas de INDAP en el cual se recogía básicamente la información capturada de la aplicación del formulario de supervisión. Desde el año 2014, no se ha podido lograr que en el sistema informático del programa se implemente un módulo de supervisiones que apoye en el proceso, permita el registro de los datos recogidos en terreno y emita los reportes que den cuenta de su ejecución (información para el monitoreo). Por lo tanto, hasta ahora el registro del proceso de supervisión sólo se encuentra en formato papel en cada una de las Direcciones Regionales.

Debido a que hasta la fecha no se dispone de un sistema informático que permita capturar y entregar información respecto al proceso de supervisión a los involucrados, el nivel central solicita a las Direcciones Regionales la elaboración del informe trimestral mencionado en el Instructivo para la supervisión y monitoreo del SIRSD-S.

Proceso de Fiscalización del SAG

El proceso de fiscalización desarrollado por el SAG se enmarca en el documento llamado "Estándar de fiscalización del Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios". Según éste, se deberán fiscalizar aquellos PM seleccionados en el año vigente y que no hayan sido renunciados, además de los PM denominados de arrastre que son los seleccionados en el año anterior y que efectúan prácticas durante el año en curso, y por último serán objeto de fiscalización los PM seleccionados y certificados en años anteriores y que requieran una segunda inspección para constatar el cumplimiento total del PM.

Adicionalmente se establece un porcentaje de fiscalización global (a nivel nacional) no menor al 36% de los PM bonificados, sin embargo, este porcentaje varía en cada región. La Tabla 2.29 muestra el porcentaje de fiscalización a llevar a cabo según región.

La frecuencia de la fiscalización está determinada por el tipo de práctica que consideren los PM a fiscalizar y las fechas de ejecución de las mismas. Así, la frecuencia será determinada técnicamente por el/la fiscalizador/a o verificador/a a cargo de ejecutar el programa de fiscalización del SIRSD-S, en base a las características de los PM y de acuerdo a la disponibilidad de recursos. Por ejemplo, respecto de la práctica de limpia de matorral, se recomienda realizar una fiscalización antes de su ejecución (para constatar la existencia de los matorrales) y otra con posterioridad a la realización de la labor.

Tabla 2.29. Porcentaje de fiscalización a productores SAG

Región	% de fiscalización
Arica y Parinacota	100
Tarapacá	85
Antofagasta	85
Atacama	75
Coquimbo	30
Valparaíso	85
Metropolitana	85
O'Higgins	40
Maule	45
Biobío	45
Araucanía	25
Los Ríos	20
Los Lagos	15
Aysén	40
Magallanes	52

Fuente: documento general “Estándar de fiscalización del Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios”, SAG 2016.

La posibilidad de fiscalizar o verificar sólo a una muestra selectiva está autorizada por el propio reglamento en su artículo 46, el cual indica lo siguiente: “El SAG e INDAP fiscalizarán, durante todo el proceso, a sus respectivos usuarios mediante sistemas de muestreo selectivo, incluyendo la realización de contramuestras cuando se considere conveniente.”

Dentro de los criterios establecidos para seleccionar la muestra de productores bonificados a fiscalizar se encuentran los siguientes:

- Historial de cumplimiento o incumplimiento de PM de el/la Productor/Productora.
- Monto de la Bonificación.
- PM que contengan prácticas de difícil constatación una vez ejecutadas.
- Ubicación geográfica del predio sujeto a PM.
- PM que hayan postulado a asesoría técnica para la ejecución de las prácticas.
- PM que hayan solicitado modificación de fechas de ejecución de labores (fecha de inicio o término de labores).
- PM que hayan solicitado pago parcial o proporcional.
- PM que presenten resultados analíticos poco consistentes con la realidad edáfica y productiva de la zona.
- Otros definidos por la región.

Se debe señalar que los criterios descritos anteriormente deben basarse en el uso eficiente de los recursos que se encuentren disponibles para esta actividad y, deben permitir el cumplimiento del porcentaje a fiscalizar por cada región.

2.9. Directrices generales de gestión

A medida que se detectan necesidades de establecer y/o informar sobre algunas directrices del Programa, es la Dirección Nacional de ODEPA quien en su calidad de Coordinador Ministerial del Programa el que, mediante oficios ordinarios enviados a los Secretarios Regionales Ministeriales de Agricultura, informa sobre estas orientaciones.

A la fecha se han recibido 4 oficios, correspondientes a los años 2011, 2012, 2013 y 2015. Las instrucciones incluidas son de carácter administrativo y tienen relación con la reglamentación y homogenización de las pruebas de suficiencia para la acreditación de los Operadores (Oficio N°60 de marzo de 2011; Oficio N°87 de marzo de 2013 y Oficio N°200 de septiembre de 2015); simplificación de la operatividad del Programa, privilegiar el apoyo de la competitividad de los agricultores, priorizar las prácticas de mejoramiento del suelo y la focalización regional (Oficio N°168 de julio de 2012).

Todas las orientaciones contenidas en los oficios enviados son compatibles con los propósitos y objetivos del SIRSD-S definidos en la normativa vigente. Con la distribución de estos documentos, se espera estandarizar las acciones desarrolladas a nivel regional respecto del Programa.

2.10. Resumen y Recomendaciones

Este Capítulo analizó la Economía del Programa. En primer lugar, se describieron los principales aspectos operativos con las etapas y roles de los actores involucrados, tanto públicos como privados, en el ámbito de administración y de ejecución operativa. Posteriormente, se realizó un análisis de la Tabla de Costos, la cual fija los montos de las prácticas de un PM. Luego se caracterizó la población beneficiaria (potencial y objetivo), la cobertura del Programa, aspectos de cofinanciamiento y fiscalización.

Respecto al presupuesto global del Programa, ambas instituciones presentan un alto porcentaje de ejecución (95,6% para el SAG y 99% para INDAP), pese a una alta frecuencia de cambios presupuestarios con el fin de apoyar otros programas del Ministerio de Agricultura.

En relación con los aspectos operativos del Programa, su reglamento identifica claramente las funciones de los actores públicos y privados, destacando el rol crucial en el ámbito público de los CTR, principalmente en materia de focalización. Un segundo actor relevante en el ámbito privado son los operadores del Programa quienes mostraron altas tasas promedio de presentación de PM en torno al 85% (con excepción del año 2010).

Respecto de las Tablas de Costos, en primer lugar los mecanismos de actualización están fundamentados en un estudio de carácter técnico económico realizado por la Universidad Católica de Valparaíso en el año 2011, financiado por ODEPA a petición de DIPRES. El mecanismo vigente de actualización de las Tablas de costos presenta algunas dificultades con el envío de información desde regiones lo que puede retrasar el proceso de actualización. Sin embargo, el resto de los procesos administrativos para sancionar las Tablas de Costos requiere de tiempo que va más allá del proceso descentralizado de actualización de éstas. Como se ha mencionado, la Ley explicita que

la Tabla de Costos deberá considerar las particularidades de las zonas y sectores donde se despliegue el Programa al interior de cada Región, y podrá ser modificada cuando las condiciones del mercado o del sector agropecuario así lo ameriten. Por lo tanto, el actual método de elaboración de la Tabla de Costos, si bien se puede mejorar, es coherente con lo expresado en la ley.

Por otra parte, un cambio hacia un sistema de monitoreo de los “recursos necesarios” (insumos, maquinaria, mano de obra) para cada práctica requiere de estudios adicionales, con alta especificidad regional, dada la heterogeneidad del territorio. Este hecho además implicaría necesariamente asignar presupuesto adicional, no sólo para desarrollar el sistema de monitoreo, sino que también para su implementación y actualización cada año. La recomendación de mantener el actual sistema de actualización de Tablas de Costos; sin embargo, debe ir acompañado de un compromiso de las regiones a colaborar más estrechamente en el envío de información confiable y oportunamente para que así el Encargado Nacional del Programa pueda optimizar los tiempos de actualización.

Respecto de la frecuencia de obtención de beneficios por parte de los agricultores se evidenció tanto para el SAG como para INDAP que la mayor cantidad de productores recibe el PM sólo una vez, lo cual es consistente con la priorización en los criterios de selección del Programa. No obstante, es motivo de preocupación el alto grado de repeticiones, de hecho, existe una mayor cantidad de PM entre los agricultores que reciben el beneficio más de una vez. En este sentido, el rol de la fiscalización puede ser importante en términos de orientar la fiscalización a aquellos agricultores con mayor frecuencia de obtención de beneficios, consultando no sólo si la bonificación se realizó conforme a lo indicado en el PM, sino que también analizar si hay repetición del potrero donde se realizan las prácticas, que componente fue bonificado dos o más veces o si existe una lógica en las bonificaciones (ejemplo: incorporación de elementos químicos esenciales y luego incorporación de fertilizantes de base fosforada).

El SAG cuenta con presupuesto operativo que permite realizar un proceso de fiscalización de alrededor del 36% del universo nacional. En cambio INDAP, por razones de eficiencia, ha establecido que la mínima muestra supervisada corresponda al 10% de los PM postulados. Esto último no pudo ser verificado, ya que en las bases de datos analizadas no está contenida la información respecto de las fiscalizaciones realizadas.

CAPITULO 3. FOCALIZACIÓN DEL PROGRAMA

En este Capítulo se entregan antecedentes relacionados con las estrategias que ha presentado el Programa en el proceso de focalización. Se realiza una caracterización de los beneficiarios a través de información espacial que incluye el análisis en un Sistema de Información Geográfico (SIG), y finalmente se entregan resultados sobre la producción de beneficiarios bonificados por el SIRSD-S durante el período 2010-2015, lo que incluye datos sobre el número de productores beneficiados y la superficie intervenida en el periodo mencionado desglosado por servicio (INDAP y SAG).

3.1. Proceso de Focalización

Tal como se ha analizado en el Capítulo 2, a nivel regional, la demanda por los distintos componentes del Programa muestra importantes variaciones a lo largo de nuestro territorio, lo que se relaciona con las marcadas diferencias entre sistemas productivos y procesos de degradación de suelos entre las diferentes zonas homogéneas del país. En ese contexto, el Programa ha priorizado sus prácticas de acuerdo a las necesidades de cada zona (Agronomía y Forestal, UC, 2009). Funcionalmente y conforme al marco legal del SIRSD-S, es en el Nivel Central de las instituciones a cargo de la ejecución del Programa (SAG e INDAP) donde se define la propuesta de asignación presupuestaria para cada región. Para el caso del SAG se usa una matriz de asignación presupuestaria que tiene su base en tres criterios: un promedio de los tres últimos años de la colocación histórica por región; la cantidad de demanda insatisfecha por cada una de las regiones; y la cantidad de superficie regional de suelos agropecuarios que presenten niveles de degradación moderada a severa. La ponderación de cada uno de los criterios es 90%, 5% y 5%, respectivamente.

En el caso de INDAP, la asignación de recursos se lleva a cabo mediante la aplicación de un modelo de Programación que considera la participación de cada una de las regiones conforme a propuestas realizadas por el Departamento de Planeamiento Estratégico. Este modelo, denominado “Programación Regional Operativa Anual (PROA)”, es una herramienta de gestión que ordena y jerarquiza las acciones a realizar por la institución en cada periodo anual. Para el caso del SIRSD-S y en base a lo establecido por el PROA, la asignación presupuestaria se basa en los siguientes criterios: nivel de erosión por regiones, según antecedentes de CIREN; colocación histórica del SIRSD-S; porcentaje de superficie regional útil en manos de privados; y demanda insatisfecha de las temporadas anteriores a nivel regional.

El concepto de focalización se relaciona con la provisión de bienes y/o servicios en una población de beneficiarios objetivos claramente identificada. La determinación de la focalización se asocia al proceso de diseño del Programa (DIPRES, 2015). De esta manera y basado en la definición anterior, los Niveles Centrales del SAG e INDAP entregan los lineamientos generales para el proceso de focalización del SIRSD-S; sin embargo, son los Comités Técnicos Regionales (CTR), quienes definen los tipos y números de concursos, cobertura geográfica, subprograma, práctica, tipo de suelo, zonas agroecológicas u otras relacionadas con el suelo según los criterios establecidos por ellos.

De acuerdo a la publicación de la ley 20.412 en el diario oficial, se expresa que: “se favorecerá la selección de planes de manejo elaborados bajo criterios de ampliación de la cobertura hacia suelos degradados que no hayan tenido acceso anterior, reiterado y sistemático a los incentivos que establece esta ley. Tales criterios estarán contenidos en el reglamento”.

Un elemento importante a considerar en la focalización del Programa es el rol de los operadores. Según la información entregada por informantes calificados, el agricultor normalmente postula a bonificaciones que el operador le sugiere o propone, por lo tanto los productores deben confiar en las recomendaciones técnicas realizadas por el profesional que les presta apoyo en los procesos de postulación y ejecución de los planes de manejo presentados. Es posible que en ciertos casos los agricultores no manejen toda la información respecto de las posibles prácticas a postular, lo cual dificulta su posibilidad de elección. La hipótesis sugerida por los informantes calificados es que los operadores evitan lugares de difícil acceso o muy distanciados, lo cual se traduce en una menor colocación de recursos y de incentivos a la mejora de los suelos en zonas más aisladas. Dicha sentencia será verificada en la caracterización geográfica de los beneficiarios.

3.2. Caracterización geográfica de beneficiarios

La caracterización geográfica y distribución de beneficiarios se realiza separadamente según servicio (SAG e INDAP). El número de observaciones utilizadas para estos análisis difiere entre las instituciones. De este modo para la caracterización geográfica de los productores se cuenta con un total de 94.010 datos correspondientes a Planes de Manejo (PM) efectivamente pagados a productores INDAP y 11.796 para el caso del SAG. Este análisis incluye el cruzamiento de información de agricultores, especializados en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y las capas de erosión actual, capacidad de uso del suelo y áreas homogéneas. Además se incluye el cálculo de tiempo de viaje desde cada punto donde se ubica el agricultor a la ciudad o capital comunal más cercana. Se incorporan estos análisis, ya que en el caso de la erosión de los suelos esta es una condición que se pretende evitar a través de algunas de las prácticas que pueden ser bonificadas del Programa (Artículo 4°, DS 51).

Un aspecto importante a mencionar es que el análisis espacial considera el 97% de usuarios del SAG y aproximadamente el 24% de usuarios INDAP. Por lo que no es concluyente para INDAP. Sin embargo, desde el año 2016 INDAP incorporó el componente espacial en los PM.

Respecto de la capacidad de uso del suelo, existe una clasificación técnica cuyos objetivos permiten establecer sus características relevantes, permitiendo decidir la combinación de cultivos y prácticas de manejo que posibilitan el uso apropiado del suelo agrícola. La clasificación técnica además es el punto de partida en la formulación de planes de conservación de suelos y aguas, y facilita la interpretación de estudios agrícolas a personas no especializadas (Stolphe, 2006).

El SAG en el año 2011 entrega una pauta para el estudio de suelos, cuyo objetivo es uniformar los criterios de clasificación de capacidad de uso. Según este documento los suelos se dividen en ocho categorías, las que se describen en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación de Clases de Capacidad de Uso de Suelos (SAG, 2011).

Clase de Capacidad de Uso	Descripción	Características
Clase I	Tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convenientes de cultivo son altos en relación con los otros de la zona. Para ser usados agrícolamente, se necesitan prácticas de manejo simples con el fin de mantener la productividad.	Suelos planos o casi planos. Profundos Sin pedregosidad superficial y subsuperficial Texturas medias Bien drenados Erosión no aparente
Clase II	Presentan ligeras limitaciones que pueden afectar el desarrollo de los cultivos, por lo que podría requerir algunas prácticas de conservación. Las restricciones más frecuentes son: pendiente hasta 5%, profundidad no inferior a 70 cm o drenaje moderado.	Suelos suavemente inclinados o ligeramente ondulados. Moderadamente profundos. Texturas medias, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la clase anterior. Drenaje moderado. Ligeramente pedregosos en el perfil. Ligera erosión.
Clase III	Presentan limitaciones al laboreo en el caso de suelos con pendientes cercanas a 8% o en presentar hasta un 15% de pedregosidad en superficie. También puede presentar limitaciones de arraigamiento para especies con raíces profundas. Los suelos de esta clase requieren prácticas de conservación de suelo.	Moderadamente inclinados o suavemente ondulados. Ligeramente pedregosos y gravosos. Ligeramente profundos. Texturas finas a gruesas. Drenaje imperfecto. Moderada pedregosidad en el perfil Moderada erosión. Inundación frecuente. Ligeramente sódicos. Ligeramente salinos.
Clase IV	Terrenos que pueden presentar riesgo de erosión por pendientes, por lo que requiere prácticas de conservación en el laboreo del suelo. Estos suelos corresponden a la última categoría de suelos arables sin grandes riesgos de erosión con un manejo adecuado. Aun cuando pueden presentar otras limitaciones, poseen pendientes de hasta un 15% o bien una profundidad no superior a 40 cm.	Fuertemente inclinado o moderadamente ondulado. Abundante pedregosidad superficial. Delgados. Texturas finas a muy gruesas. Drenaje imperfecto. Moderada pedregosidad en el perfil. Erosión moderada. Inundaciones frecuentes. Moderadamente sódicos. Moderadamente salino.

Continuación Tabla 3.1.		
Suelos No Arables		
Clase V	Suelos inundados con presencia de especies vegetales de características dehidromórficas. Por lo general corresponden a suelos depresionales, sin cota suficiente para evacuar exceso de agua. Presentan generalmente una estrata impermeable como por ejemplo un horizonte plácico o una estrata arcillosa. Regularmente presenta una estrata superior con alto contenido de materia orgánica (sobre 20%).	Pobrementemente drenados a muy pobrementemente drenados, con inundación permanente.
Clase VI	Corresponde a suelos no aptos para laboreo cuando el parámetro restrictivo en la pendiente. Su uso normal es ganadería y forestal, salvo cuando han sido clasificados en esta categoría por condiciones de salinidad (> a 4 dS/m), situación en la cual su uso está dado por la adaptabilidad de ciertas especies a suelos salinos.	Moderadamente escarpados o de lomajes. Abundante pedregosidad superficial. Profundos a delgados. Texturas finas a muy gruesas. Excesivamente drenado. Abundante pedregosidad en el perfil. Erosión severa. Fuertemente sódicos. Muy salinos.
Clase VII	Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y para explotación forestal. Las restricciones de suelos son más severas que el la clase VI.	Escarpados o de cerros. Muy delgados. Muy abundante pedregosidad superficial. Texturas finas a muy gruesas. Excesivamente drenados. Muy severa erosión. Inundaciones muy frecuentes. Muy fuertemente sódico. Extremadamente salinos.
Clase VIII	Corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas	Presentan dos o más atributos (características) de la clase anterior.

Fuente: adaptado de Estudios de Suelos, SAG (2011).

CIREN en el año 2010 establece categorías de erosión de suelos, las que se definen de la siguiente manera:

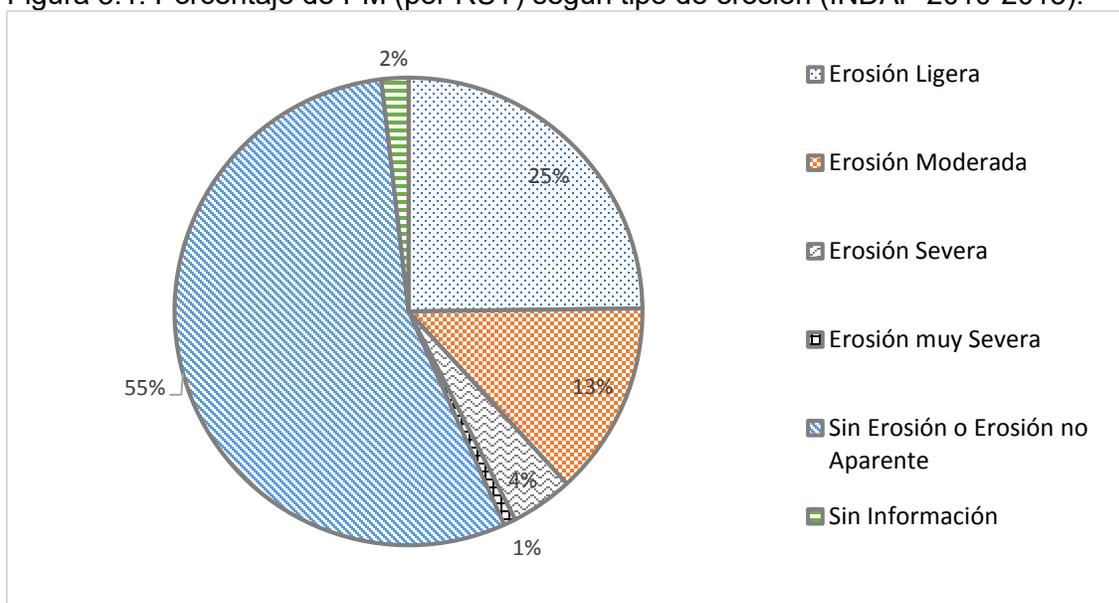
- **Sin Erosión**, corresponde a suelos planos de valles, de uso preferentemente agrícola o zonas de vegas foliáceas o humedales en general.
- **Erosión Ligera**, corresponde a suelos ligeramente inclinados u ondulados o con cobertura de vegetación nativa semidensa (mayor a 50% y menor a 75%).

- **Erosión Moderada**, se caracteriza por la existencia del 15 % de la superficie de la Unidad Homogénea con presencia de subsuelo o al menos el 15 % de la superficie con pedestales y pavimentos de erosión o presencia de canaliculos o regueros de profundidad menor a 50 cm. o pérdida de más del 30 % del horizonte A.
- **Erosión Severa**, es una clase que agrupa los suelos con un porcentaje de superficie con presencia de subsuelo entre 15 a 60% del total de la Unidad Homogénea o la superficie presenta entre 15 a 60 % de pedestales y pavimentos o existen zanjas o cárcavas distanciadas con profundidad de 50 cm a 1 m. o se tiene una pérdida hasta un 30% del horizonte B.
- **Erosión Muy Severa**, clase que se asocia a suelos donde se tiene en forma visible el subsuelo y el material de origen en más del 60% de la superficie o existe presencia de pedestales y pavimentos de erosión en más del 60 % de la superficie o, existen cárcavas con más de 1 metro de profundidad o, se evidencia pérdida de más del 30 % del horizonte B.

3.2.1. Caracterización geográfica de beneficiarios INDAP

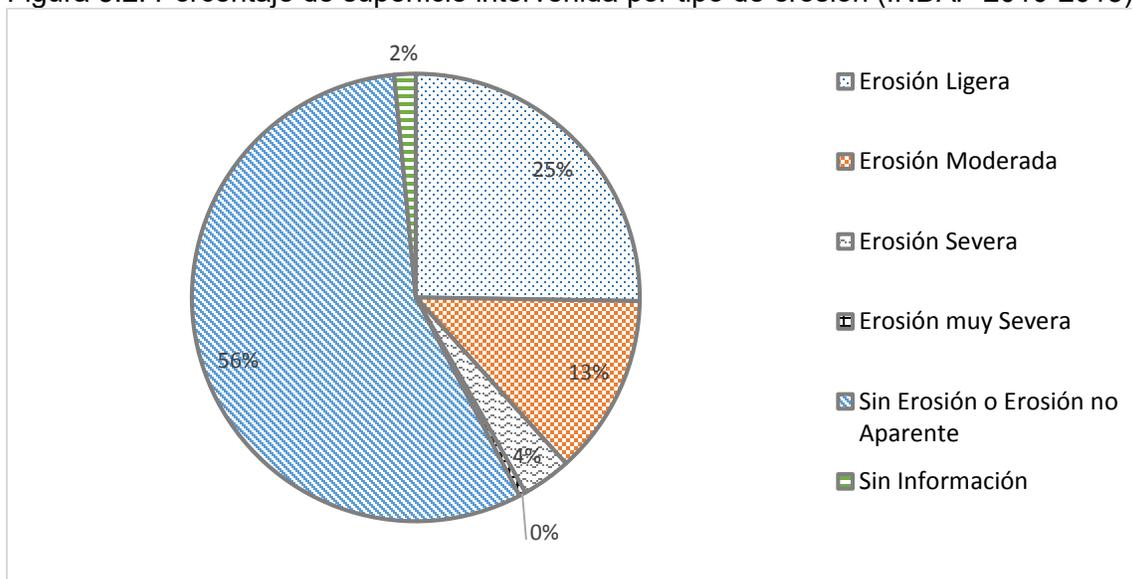
La Figura 3.1 muestra el número de bonificaciones por agricultor para cada año durante el periodo 2010-2015 según tipo de erosión. De acuerdo a ella el 55% de las bonificaciones se focalizan en territorio donde no existe erosión o esta no es aparente; mientras que un 25% se ubican en suelos con erosión ligera. Asimismo, un 13% corresponde a erosión moderada y sólo un 4% a erosión severa y muy severa. Las Figuras 3.2 y 3.3 muestran la superficie intervenida y el monto bonificado según tipo de erosión, respectivamente. La tendencia es similar a la Figura 3.1 en porcentaje de bonificación según tipo de erosión.

Figura 3.1. Porcentaje de PM (por RUT) según tipo de erosión (INDAP 2010-2015).



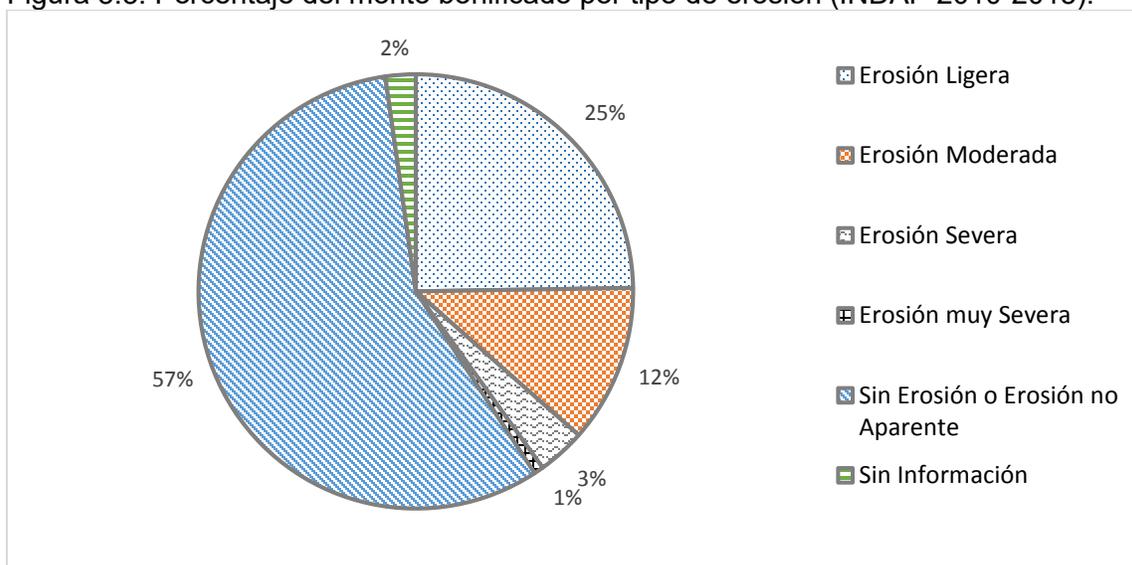
Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP y SIG, 2016.

Figura 3.2. Porcentaje de superficie intervenida por tipo de erosión (INDAP 2010-2015).



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP y SIG, 2016.

Figura 3.3. Porcentaje del monto bonificado por tipo de erosión (INDAP 2010-2015).



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP y SIG, 2016.

La Tabla 3.2. muestra las bonificaciones otorgadas por INDAP durante el período de análisis según capacidad de uso de suelo. En términos generales las bonificaciones se concentran en suelos Clase III, IV y VI con más del 60% del total. Respecto de la superficie intervenida y monto bonificado la situación es similar. Un 12% de las bonificaciones se concentran en territorio con capacidad de uso de suelo I o II, los que a su vez no presentan riesgo de erosión. En Anexo 3.1 se muestra este análisis separado para cada año, donde se mantiene la tendencia descrita en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. PM pagados según capacidad de uso de suelo (INDAP 2010-2015).

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (M\$)	% Monto Bonificado
I	354	1,36	862	1,11	167.853	1,28
II	2.773	10,63	8.203	10,59	1.328.896	10,11
III	6.195	23,76	19.920	25,73	3.275.233	24,92
IV	5.351	20,52	18.527	23,93	2.981.161	22,68
V	4.149	15,91	12.923	16,69	2.242.658	17,06
VI	3.515	13,48	9.202	11,89	1.584.554	12,06
VII	2.705	10,37	5.672	7,33	1.074.513	8,17
VIII	199	0,76	528	0,68	103.738.	0,79
Sin Información	834	3,20	1.587	2,05	385.603	2,93
Total	26.075	100	77.424,5	100	13.144.213	100

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP y SIG, 2016.

La Tabla 3.3. muestra el cruzamiento de información entre el tipo de erosión y la capacidad de uso de suelos. La mayor cantidad de bonificaciones se concentran en suelos sin erosión aparente y clase de uso de suelos II, III y IV. Asimismo se detectan bonificaciones en clase de suelo I y II sin riesgo de erosión actual. Otro grupo importante de bonificaciones se concentra en suelos con erosión ligera en suelos III, IV, V y VI. Los últimos dos grupos corresponden principalmente a praderas del sur de Chile.

Tabla 3.3. Número de PM efectivamente pagados según capacidad de uso de suelo y erosión (INDAP 2010-2015).

Tipo Erosión	Capacidad Uso Suelo, periodo 2010-2015								Sin Información	Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Erosión ligera	8	241	1.083	1.470	1.519	1.149	763	38		6.271
Erosión moderada	0	28	237	404	652	909	962	64		3.256
Erosión severa	0	1	13	63	150	281	393	28		929
Erosión muy severa	0	2	6	11	15	24	95	20		173
Sin erosión o no aparente	342	2.462	4.758	3.310	1.745	1.102	424	41		14.184
Sin información	4	39	98	93	68	50	68	8		428
Total	354	2.773	6.195	5.351	4.149	3.515	2.705	199	834	26.075

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP y SIG, 2016.

La Tabla 3.4 muestra el número de bonificaciones por componente y según tipo de erosión. En términos generales, el componente empleo de métodos de intervención de suelos es aquel que concentra la mayor cantidad de bonificaciones en suelos con algún grado de erosión, seguido de establecimiento de cobertura vegetal e incorporación de elementos químicos esenciales.

Tabla 3.4. Número de PM efectivamente pagados según componente y tipo de erosión (INDAP 2010-2015).

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	1.587	450	1.937	1.068	1.422	6.464
Erosión moderada	602	351	1.283	575	680	3.491
Erosión severa	257	203	459	82	118	1.119
Erosión muy severa	57	31	90	23	16	217
Sin erosión o no aparente	4.231	616	5.233	1.514	2.705	14.299
Sin información	118	52	226	26	63	485
Total	6.852	1.703	9.228	3.288	5.004	26.075

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016

La Tabla 3.5 muestra la distribución de las bonificaciones de INDAP según componente y capacidad de uso de suelo. En el caso de establecimiento de cobertura vegetal, las bonificaciones se concentran en las clases II a la V, mientras que eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos se concentran en las clases V a VII. Para el caso de empleo de métodos de intervención de suelos e incorporación de fertilizantes de base fosforada predomina las clases III y IV, las que presentan moderadas y severas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos. La información desagregada de la Tabla 3.5 está Anexos del Capítulo 3.

Tabla 3.5. Número de PM pagados según componente y capacidad de uso de suelo (INDAP 2010-2015).

Capacidad uso de suelo	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
I	155	1	147	15	36	354
II	893	73	968	291	548	2.773
III	1.796	139	2.249	745	1.266	6.195
IV	1.412	241	1.901	680	1.117	5.351
V	1.062	289	1.425	604	769	4.149
VI	784	376	1.152	527	676	3.515
VII	571	379	906	348	501	2.705
VIII	27	62	45	38	27	199
Sin Información						834
Total	6.700	1.560	8.793	3.248	4.940	26.075

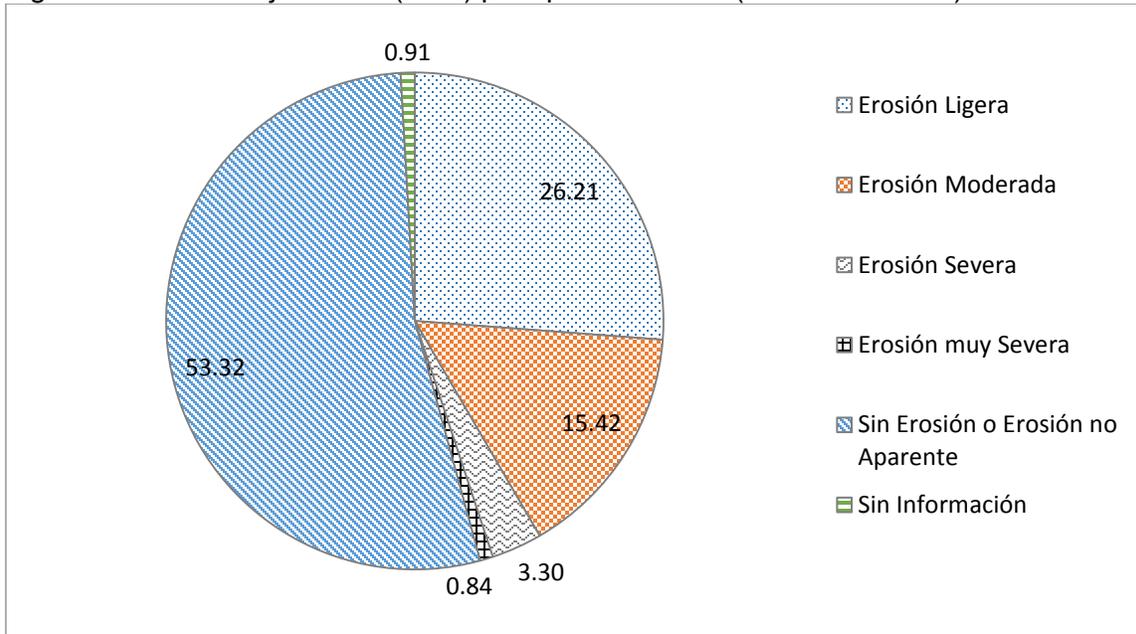
Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016

3.2.2. Caracterización geográfica beneficiarios SAG

Para el caso del SAG la base de datos administrativa consta con un total de 16.355 agricultores con datos geo-referenciados para el período 2010-2015. Sin embargo, a través de la información de SIG no es posible diferenciar la información por

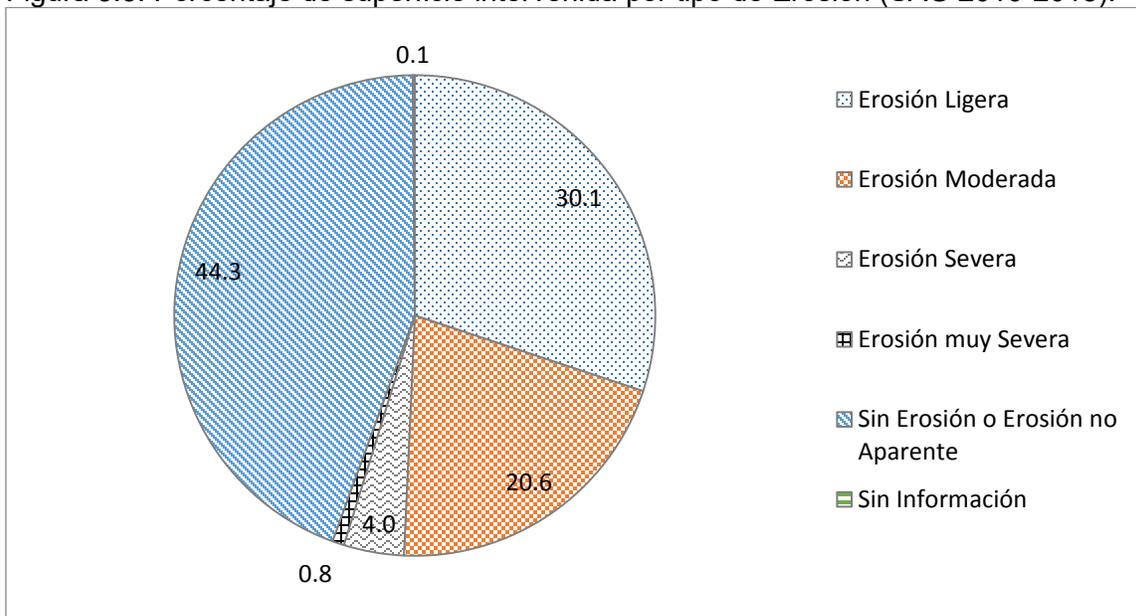
componente. Tampoco se cuenta con información de monto bonificados en el SIG, aspecto que es incorporado en el punto 3.3. de este Capítulo. La Figura 3.4 muestra el porcentaje de bonificaciones según tipo de erosión para el período de análisis. La tendencia es similar al INDAP, donde más de un 50% de ellas son establecidas en sectores sin erosión.

Figura 3.4. Porcentaje de PM (RUT) por tipo de Erosión (SAG 2010-2015).



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP y SIG, 2016.

Figura 3.5. Porcentaje de superficie intervenida por tipo de Erosión (SAG 2010-2015).



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

En términos de superficie (ver Figura 3.5), para el SAG se observa un aumento a 30,1% del total de las bonificaciones en territorio con erosión ligera y un 20,6% en erosión moderada. Es decir, más del 50% de la superficie bonificada -de la muestra- se encuentra bajo algún nivel de erosión, hecho que contrasta con lo reportado para INDAP (menos del 50%). Se hace el alcance que para INDAP se dispuso de un 27% del total de bonificaciones para el análisis espacial, lo cual restringe estos resultados sólo a una tendencia y, a diferencia del SAG, no pueden ser catalogados como resultados absolutos.

Respecto de la capacidad de uso de suelo, la Tabla 3.6 muestra el total de bonificaciones para el período y la superficie intervenida, concentrándose más del 50% de los pagos en las clases III y IV. Sólo un 3,7% de la superficie corresponde a clase de suelo I ó II, mientras que aproximadamente un 12,5% de ésta se ubica en suelos Clase VI o superior. La variación anual del período 2010-2015 se encuentra en Anexos del Capítulo 3.

Tabla 3.6. PM pagados según capacidad de uso de suelos (SAG 2010-2015)

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenida (ha)	% Superficie
Clase I	112	0,70	2.104,9	0,31
Clase II Riego	415	2,59	9.298,0	1,38
Clase II Secano	433	2,71	12.786,0	1,90
Clase III Riego	1.108	6,92	26.920,7	4,00
Clase III Secano	3.504	21,90	351.213,3	52,20
Clase IV Riego	1.691	10,57	40.001,0	5,95
Clase IV Secano	4.814	30,08	129.869,9	19,30
Clase V	643	4,02	16.734,3	2,49
Clase VI	2.652	16,57	60.426,5	8,98
Clase VII y VIII	631	3,94	23.429,3	3,48
Total	16.003	100	672.783,9	100

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

La Tabla 3.7 muestra el número de bonificaciones (planes de manejo pagados) según tipo de erosión y capacidad de uso de suelo. En línea con INDAP, la mayor cantidad de bonificaciones se concentran en suelos sin erosión aparente y clase de uso de suelos III y IV. Se observa un importante número de bonificaciones en suelos con erosión ligera y moderada de Clase de uso de suelo III y IV. Acá nuevamente se hace el alcance que para INDAP se dispuso de un 27% del total de bonificaciones.

Tabla 3.7. PM pagados según tipo de erosión y capacidad de uso de suelo (SAG 2010-2015).

Tipo Erosión	Capacidad Uso Suelo, periodo 2010-2015										Total
	Clase I	Clase II Riego	Clase II Secano	Clase III Riego	Clase III Secano	Clase IV Riego	Clase IV Secano	Clase V	Clase VI	Clase VII y VIII	
Erosión ligera	3	18	99	102	1.050	187	1.450	271	802	212	4.194
Erosión moderada	1	2	15	39	286	103	1.000	124	711	186	2.467
Erosión severa	0	0	1	3	52	12	101	28	271	60	528
Erosión muy severa	0	0	0	2	13	24	5	4	74	13	135
Sin erosión o no aparente	108	375	317	956	2.095	1.306	2.251	211	765	149	8.533
Sin información	0	20	1	6	8	59	7	5	29	11	146
Total	112	415	433	1.108	3.504	1.691	4.814	643	2.652	631	16.003

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

3.2.3. Estimación de tiempo de viaje

El objetivo de la determinación del tiempo de viaje en un Sistema de Información Geográfica (SIG) es señalar la ruta menos costosa desde un punto de origen a un destino específico. En esta estimación se ha calculado la distancia ponderada más corta (o el costo de viaje acumulado) desde cada celda hasta la ubicación de origen más cercana. A través de este análisis es posible vincular el rol de focalización de los operadores y acceso a información de los productores.

Los Supuestos y aspectos a considerar para nuestra estimación son los siguientes:

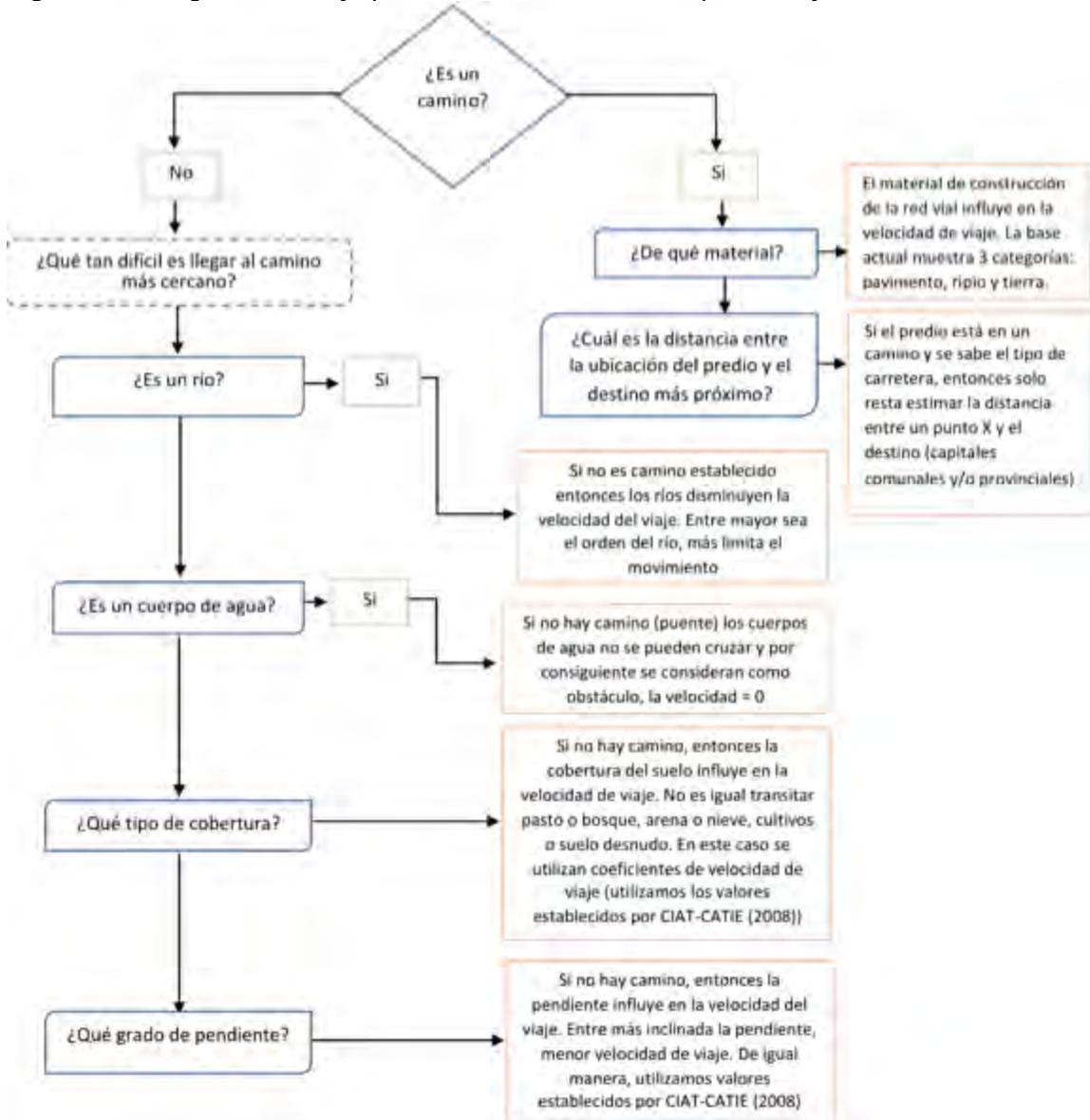
- Se utilizan algunos coeficientes desarrollados por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) los que fueron estimados para Costa Rica. Por consiguiente, estos coeficientes podrían diferir levemente para Chile.
- Se asume que la velocidad máxima promedio permitida en pavimento es de 75 km/h.
- Esta estimación, como es lógico depende fuertemente de qué tan actualizado se encuentre el shape de red vial de Chile. Por lo tanto, la creación de una nueva calle que no esté incluida en el shape que usamos como base, podría afectar de manera significativa el tiempo de viaje.
- Esta estimación utiliza como destino el centroide (centro de cada polígono) del centro urbano. Por consiguiente, no considera el tiempo que se toma en desplazarse desde el centro del centro urbano hasta las oficinas de INDAP/SAG. De igual manera, no considera variables tales como tránsito lento vehicular, entre otros.

La unidad de medida utilizada para la determinación del tiempo de viaje son minutos, en orden de simplificar el análisis se han establecidos categorías de 30 minutos de viaje desde los predios de los productores hasta la capital comunal más cercana a ellos, para

de esta manera determinar el nivel de accesibilidad que presentan los agricultores de la muestra.

A continuación, el siguiente diagrama describe la lógica tras la estimación del tiempo de viaje (proxy para costo de viaje), los datos de entrada necesarios para el cálculo y en anexos se muestran dos ejemplos específicos para agricultores INDAP, Región del Maule.

Figura 3.6. Diagrama de flujo para la estimación del tiempo de viaje.



Fuente: elaborado por los autores basado en Velásquez, S. (2010)

Estimación del tiempo de viaje beneficiarios SAG

Desde las bases de datos administrativas de la institución, se utilizó un total de 16.000 de 16.337 observaciones correspondientes a PM asociados a productores que presentaban datos geo-referenciados completos para el periodo comprendido entre los años 2010 y 2015. De acuerdo a lo anterior se calculó la frecuencia de observaciones según el tiempo de viaje desde el predio hasta la capital comunal más cercana según la metodología anteriormente detallada. La Tabla 3.8 revela que el 80,3% del total de agricultores tienen un tiempo de viaje menor o igual a los 90 minutos, y un 11,3% demoran entre 120 a 240 minutos desde sus predios a la capital comunal más cercana. De esta manera se comprueba que la gran mayoría de los PM bonificados por el SAG se encuentran en zonas accesibles y cercanas a caminos principales.

Tabla 3.8. Distribución porcentual de los beneficiarios SAG según tiempo de viaje (2010-2015).

Tiempo de viaje (minutos)	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 - 30	3.516	21,5
30 - 60	6.250	38,3
60 - 90	3.355	20,5
90 - 120	1.382	8,5
120 - 150	548	3,4
150 - 180	287	1,8
180 - 210	186	1,1
210 - 240	813	5,0
Total	16.337	100,0

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

La distribución porcentual de los tiempos de viaje por región para los agricultores SAG se presenta en la Tabla 3.9. La unidad de cada categoría está expresada en minutos y el valor en porcentaje. Por ejemplo, para la Región de Los Lagos un 29,2% de los beneficiarios se localiza en sectores entre 0 y 30 minutos de la ciudad principal según la capital provincial que pertenezca; un 27,4% se localiza en sectores entre 30-60 minutos de la capital provincial y así sucesivamente.

La información indica que en las regiones más extremas del país se observa el mayor porcentaje de productores localizados en menos accesibles según la categorización realizada. Las regiones de Aysén y Arica y Parinacota presentan un 47,2% y 17,3% respectivamente de agricultores ubicados en lugares menos accesibles. Por otro lado en las regiones de Magallanes y Libertador B. O'Higgins la mayor cantidad de beneficiarios se ubican a menos de 30 minutos de la capital comunal correspondiente (70,1% y 43,9% respectivamente).

Tabla 3.9. Estimación tiempo de viaje en minutos; beneficiarios SAG según región.

Región	Tiempo de Viaje: categorías en minutos, valores en porcentaje							
	0 - 30	30 - 60	60 - 90	90 - 120	120 - 150	150 - 180	180 - 210	210 - 240
Arica y Parinacota	28,41	32,47	2,58	3,32	8,12	3,32	4,43	17,34
Tarapacá	0,00	10,57	50,41	19,11	1,22	0,00	9,35	9,35
Antofagasta	41,42	17,16	0,59	7,10	24,85	7,69	1,18	0,00
Atacama	34,97	43,72	19,67	1,09	0,00	0,00	0,00	0,55
Coquimbo	5,16	23,71	36,64	20,63	6,47	3,62	1,15	2,62
Valparaíso	60,41	28,16	4,90	0,41	3,67	1,22	0,82	0,41
Metropolitana	2,29	47,40	41,16	7,07	1,66	0,42	0,00	0,00
Libertador B. O'Higgins	43,94	41,59	11,24	2,53	0,53	0,12	0,06	0,00
Maule	25,46	43,10	18,87	7,28	2,95	1,03	0,62	0,69
Biobío	8,98	44,75	29,76	11,22	3,28	0,94	0,31	0,76
Araucanía	19,03	43,18	19,53	7,68	2,45	1,42	0,98	5,74
Los Lagos	29,24	27,48	12,69	7,73	3,70	3,70	1,01	14,45
Los Ríos	24,14	43,97	17,64	8,61	3,29	0,76	0,76	0,84
Aysén	3,60	4,94	5,62	6,52	10,79	11,24	10,11	47,19
Magallanes	70,09	24,55	3,57	0,89	0,45	0,45	0,00	0,00

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

Estimación tiempo de viaje beneficiarios INDAP

Para realizar los cálculos de estimación del costo de viaje de los agricultores beneficiarios INDAP, se trabajó con un total de 26.902 observaciones correspondientes a PM pagados en el periodo comprendido entre 2010 y 2015, lo que equivale un 28,6% del total. La Tabla 3.10 muestra los resultados globales para el período de análisis.

Tabla 3.10. Distribución porcentual de los beneficiarios INDAP según tiempo de viaje (2010-2015).

Tiempo de Viaje (minutos)	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 - 30	5.645	20,98
30 - 60	10.786	40,09
60 - 90	5.794	21,54
90 - 120	2.193	8,15
120 - 150	740	2,75
150 - 180	472	1,75
180 - 210	262	0,97
210 - 240	1.009	3,75
Total	26.902	100

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

Según la información de la Tabla 3.10, se estimó que el 82,6% de los productores pertenecientes a la muestra presentan un tiempo de viaje menor o igual a los 90 minutos y un 9,2% demoran entre 120 y 240 minutos en transitar desde sus predios hacia la capital comunal correspondiente.

La Tabla 3.11 presenta la estimación de los tiempos de viaje por región de manera porcentual y se observa que en las regiones de Aysén y Los Lagos se encuentran los mayores porcentajes de productores ubicados en zonas menos accesibles, con un tiempo de viaje que puede ir entre los 210 y 240 minutos (27,16% y 15,59%). Por el contrario, en las regiones de Valparaíso y Metropolitana es donde se ubica la mayor proporción de agricultores a menos de 30 minutos de distancia de la capital comunal más cercana (59,17% y 55,23% respectivamente).

Según la Tabla 3.11, en la región de Aysén es donde se encuentra la mayor proporción de beneficiarios localizados en zonas más distantes de la capital comunal respectiva (27,1%), le sigue en importancia la Región del Libertador B. O'Higgins con un 33,3%. Sin embargo, en todo el resto de las regiones que cuentan con datos, los productores bonificados se ubican a menos de 90 minutos de viaje desde sus predios a la capital comunal más cercana.

Tabla 3.11. Estimación tiempo de viaje beneficiarios INDAP según región.

Región	Tiempo viaje minutos							
	0 - 30	30 - 60	60 - 90	90 - 120	120 - 150	150 - 180	180 - 210	210 - 240
Arica y Parinacota	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
Tarapacá	0,00	6,31	49,55	11,71	10,81	5,41	8,11	8,11
Antofagasta	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
Atacama	17,89	66,84	8,42	2,63	2,11	1,05	0,53	0,53
Coquimbo	15,40	38,89	26,01	12,37	4,80	0,25	0,51	1,77
Valparaíso	59,17	29,67	4,63	1,75	1,28	0,64	0,96	1,91
Metropolitana	55,23	36,68	4,04	1,67	1,67	0,42	0,14	0,14
Libertador B. O'Higgins	33,33	11,11	11,11	11,11	0,00	0,00	33,33	0,00
Maule	40,06	43,24	13,58	2,60	0,40	0,07	0,04	0,00
Biobío	17,16	46,13	20,42	8,55	3,11	1,35	0,95	2,34
Araucanía	14,56	36,30	29,77	10,19	3,38	2,82	1,24	1,76
Los Lagos	19,03	40,43	16,03	5,67	1,75	0,94	0,54	15,59
Los Ríos	19,76	42,95	18,70	10,79	3,07	1,46	0,87	2,40
Aysén	21,33	18,91	8,85	10,46	3,42	5,84	4,02	27,16
Magallanes	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

En términos generales, tanto para SAG e INDAP se observa que la mayor cantidad de productores que han recibido bonificación por medio del SIRSD-S (81,5%) se localizan en sectores con un buen nivel de accesibilidad (menos de 90 minutos de viaje) respecto a la distancia y tiempo que toman en llegar a las capitales provinciales respectivas.

Además éstos están ubicados cercanos a caminos de acceso que se encuentran en buen estado. Este hallazgo revela que aquellos productores ubicados en zonas geográficas con menor accesibilidad tienen una menor ejecución de labores bonificadas por el Programa, lo que indicaría una menor cobertura hacia esos sectores. Esta diferencia puede deberse a diferentes razones como por ejemplo: menor cantidad de predios ubicados en zonas más aisladas y/o menor incentivo para operadores para llegar hasta estos productores.

3.2.4. Focalización según Áreas Homogéneas

Se entiende por Área Homogénea todas aquellas superficies que presentan características semejantes con respecto a determinados aspectos. En el documento “Clasificación de las explotaciones agrícolas del VI Censo Nacional Agropecuario según tipo de productor y localización geográfica”, elaborado por ODEPA en el año 2000, se clasifican y describen las áreas homogéneas agrícolas de Chile de la siguiente manera:

- **Desierto:** Agrupa a toda el área de clima predominantemente desértico, que se caracteriza por un régimen hídrico seco, baja humedad relativa, temperaturas máximas medias superior a 15°C y en donde los cultivos no son posibles sin riego. La agricultura se encuentra fundamentalmente a lo largo de los valles.
- **Secano Norte Chico:** Se extiende desde la región III hasta el sector norte de la V región. Corresponde al sector de secano sin influencia marítima del interfluvio del semiárido. Dadas sus condiciones de mayor acidez relativa, se le ha diferenciado de las unidades de secano costero e interior.
- **Secano Costero:** Considera a la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, a las terrazas litorales y a los distritos con influencia climática costera comprendidos entre la III y la X Región.
- **Secano Interior:** Se extiende entre las regiones V y IX, abarcando fundamentalmente la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa.
- **Depresión Intermedia:** Considera la superficie que se extiende desde Angostura de Paine hasta el límite norte del Valle Secano en la IX Región, como una franja continua entre ambas cordilleras. Debido a una estación seca prolongada de más de 5 meses, la mayor parte de la superficie agrícola de esta unidad se encuentra bajo riego.
- **Valle Secano:** Se extiende desde el límite Sur de la Depresión Intermedia hasta Los Muermos (X región), abarcando fundamentalmente el Llano Central. Su diferencia con la Depresión Intermedia es que posee un régimen hídrico más húmedo y una estación seca más corta, lo que permite aquí el desarrollo de cultivos de secano (trigo, avena, cebada, papas entre los principales).
- **Ñadis:** Agrupa a los suelos de trumao que se caracterizan por su mal drenaje y alto contenido férrico. Su potencialidad agrícola puede ser alta si es que estos son bien drenados. Los sectores más importantes de esta área son: Paillaco-Los Lagos, Puerto Octay, y desde Frutillar a Calbuco.
- **Precordillera:** Considera las zonas de pendientes suaves de los contrafuertes de la Cordillera de Los Andes entre las regiones I y X. En ellas se distinguen 16 subáreas, cuyos límites obedecen a sus características climáticas y disponibilidad de agua de regadío. En las regiones del norte (I a IV) las subáreas identificadas están asociadas a valles de alto interés agrícola, que debido a sus

condiciones climáticas favorables han permitido una agricultura intensiva con altos niveles de inversión.

- Cordillera: Considera los sectores más montañosos y de mayor altura del cordón de Los Andes, extendiéndose desde la región I hasta la XI.
- Cerro o Cordón Isla: Zonas de relieve de reducida extensión, no vinculada a los principales cordones montañosos del país. Por sus características geomorfológicas similares, se han hecho coincidir los umbrales de tamaño de esta área con los de la cordillera, en el caso de las regiones VI y VIII, y con los de precordillera en el caso de la X región.
- Lluvioso-Bosque: Considera el territorio asociado a la formación bosque lluvioso que se desarrolla desde el sector del archipiélago de Las Guaitecas (sur de la Isla de Chiloé) hasta Tierra del Fuego, siendo esta una región fundamentalmente cubierta por bosque nativo.
- Precordillera Trasandina: Considera a la precordillera de la vertiente oriental de Los Andes en la XI región (sectores del Lago General Carrera, Chile Chico y Futaleufú). Posee condiciones climáticas más templadas que el margen occidental, lo que hace posible el desarrollo de algunas especies forrajeras y frutales.
- Transición: Corresponde a una zona de contacto entre el bosque lluvioso y el coironal en la XII región. Por sus características climáticas marcadas por una menor pluviosidad que el lluvioso bosque y una menor aridez que la zona de coironal, se ha posibilitado el desarrollo y mejoramiento de praderas (tales como alfalfa, trébol blanco, festuca).
- Coironal: Corresponde al sector de estepa patagónica de la región XII, cuya vegetación predominante es el cordón asociado con otras gramíneas. Los cultivos están fuertemente limitados por condiciones climáticas extremas.
- Chiloé Insular: Incluye el sector oriental de la isla de Chiloé y al territorio insular colindante. Se caracteriza por su clima marino frío, y por el predominio de suelos de trumaos.
- Chiloé Occidental: Esta área incorpora al sector occidental de la isla de Chiloé la que se encuentra bajo influencia marítima del Océano Pacífico. Lo anterior, sumado a un relieve más acentuado en comparación con las del sector oriental de la isla, la caracteriza por condiciones ambientales más extremas. La actividad productiva sectorial es fundamentalmente silvícola y pecuaria.
- Valle Transversal: Considera a los sectores de baja a moderada pendiente (áreas de piedmont, aluvio-coluviales y terrazas aluviales), que se localizan en los valles comprendidos entre los ríos Copiapó y Maipo inclusive. La disponibilidad de agua para regadío junto con la incorporación de tecnología y capital en esta zona semiárida, ha incrementado su productividad, lo cual las ha transformado en una de las áreas mayor interés agrícola del país.

A partir de la clasificación de áreas homogéneas anteriormente descrita y, basado en la información de la geo-referenciación de los productores que han recibido bonificaciones del SIRSD-S por medio de SAG e INDAP se realizaron los siguientes análisis: clasificación del número de productores según áreas homogéneas por región y número de productores según área homogénea y grado de erosión por región.

Focalización según área homogénea productores SAG

La Tabla 3.12 muestra la distribución de los productores según su ubicación en las distintas áreas homogéneas que se encuentran en el país. Del total de productores SAG pertenecientes a la muestra, un 25,8% de ellos se localizan en el área homogénea denominada Valle seco, le sigue en importancia Depresión intermedia y Secano interior con un 13,1% y 8,7%, respectivamente. Por otro lado, la menor cantidad de productores se ubica en las áreas de Cerro o cordón isla (0,2%), Transición (0,3%) y Chiloé occidental (0,4%).

Tabla 3.12. Distribución porcentual de productores SAG según área homogénea.

Área Homogénea	Frecuencia	Porcentaje (%)
Cerro o cordón isla	39	0,2
Chiloé insular	1.150	7,0
Chiloé occidental	65	0,4
Coironal	344	2,1
Cordillera	602	3,7
Depresión intermedia	2.147	13,1
Desierto	332	2,0
Bosque lluvioso	600	3,7
Ñadis	1.117	6,8
Precordillera	1.301	8,0
Precordillera trasandina	463	2,8
Secano costero	1.065	6,5
Secano interior	1.421	8,7
Secano norte chico	1.009	6,2
Transición	52	0,3
Valle	416	2,5
Valle seco	4.214	25,8
Total	16.337	100,0

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

En Anexos del Capítulo 3, se presenta la distribución porcentual de los agricultores en las distintas regiones del país. Entre la Región de Tarapacá y hasta la Región del Libertador B. O'Higgins la mayor cantidad de productores se localizan en las áreas denominadas Precordillera, Cordillera y Secano Costero e Interior. Desde la Región del Maule hacia el sur, las áreas homogéneas predominantes son Depresión Intermedia, Valle y Valle Secano y Coironal en la Región de Magallanes.

La Tabla 3.13 muestra la distribución porcentual de los productores al relacionar las distintas áreas homogéneas con las distintas categorías de erosión presentes en el país. La mayor cantidad de productores se localizan en las zonas con Erosión no aparente (51,93%), Erosión moderada (29,28%) y Erosión ligera (12,47%). El detalle de la localización regional de los agricultores beneficiados según área homogénea y categoría de erosión se encuentra en el anexo de áreas homogéneas.

Tabla 3.13. Distribución porcentual de productores SAG según categoría de erosión y área homogénea.

Área Homogénea	Categoría Erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión moderada	Erosión ligera	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	0,00	23,08	5,13	66,67	5,13	100,00
Chiloé insular	0,00	2,52	49,48	46,96	0,96	0,09	100,00
Chiloé Occidental	0,00	4,62	52,31	40,00	3,08	0,00	100,00
Coironal	3,20	9,88	46,51	26,74	12,50	1,16	100,00
Cordillera	4,49	6,81	29,07	9,30	41,53	8,80	100,00
Depresión Intermedia	0,00	0,00	7,59	0,65	90,22	1,54	100,00
Desierto	4,52	1,20	17,17	10,84	56,63	9,64	100,00
Lluvioso bosque	1,33	14,33	22,50	38,00	20,50	3,33	100,00
Ñadis	0,00	0,00	47,27	2,78	49,42	0,54	100,00
Precordillera	0,77	0,38	23,37	3,38	63,34	8,76	100,00
Precordillera trasandina	6,91	26,78	29,37	23,97	11,88	1,08	100,00
Secano costero	0,09	6,57	30,70	25,82	35,68	1,13	100,00
Secano interior	0,42	4,15	35,26	23,15	36,45	0,56	100,00
Secano norte chico	1,49	8,13	49,06	17,15	21,41	2,78	100,00
Transición	0,00	3,85	71,15	13,46	11,54	0,00	100,00
Valle	0,00	0,48	14,90	1,68	80,77	2,16	100,00
Valle seco	0,00	0,33	25,89	1,57	71,57	0,64	100,00
Total	0,77	3,40	29,28	12,47	51,93	2,17	100,00

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

Focalización según área homogénea productores INDAP

En la Tabla 3.14 se observa la distribución porcentual de los agricultores que pertenecen a la muestra de INDAP respecto de su localización según área homogénea. De acuerdo a estos datos la mayor cantidad de productores se localiza en la zona de Valle seco (27,9%) y Depresión intermedia (20,7%).

Tabla 3.14. Distribución porcentual productores INDAP según área homogénea.

Área Homogénea	Frecuencia	Porcentaje (%)
Cerro o cordón isla	241	0,9
Chiloé insular	708	2,6
Chiloé Occidental	39	0,1
Cordillera	955	3,6
Depresión Intermedia	5.563	20,7
Desierto	25	0,1
Bosque lluvioso	155	0,6
Ñadis	739	2,8
Precordillera	2.512	9,3
Precordillera trasandina	205	0,8
Secano costero	3.961	14,7
Secano interior	3.382	12,6
Secano norte chico	229	0,9
Valle	683	2,5
Valle seco	7.504	27,9
Total	26.901	100,00

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

La Tabla 3.15 muestra la distribución porcentual de productores bonificados de INDAP según categoría de erosión y área homogénea. Aquellos PM cuya área homogénea es secano interior, secano costero y precordillera, se encuentran localizados en sectores con erosión severa a muy severa.

Tabla 3.15. Distribución porcentual de productores INDAP según categoría de erosión y área homogénea.

Área Homogénea	Categoría de erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	0,53	1,96	1,32	0,46	0,40	0,90
Chiloé insular	0,00	0,32	6,22	12,61	0,03	0,00	2,63
Chiloé Occidental	0,00	0,00	0,45	0,38	0,01	0,00	0,14
Cordillera	21,29	16,22	5,40	8,11	1,24	4,61	3,55
Depresión Intermedia	0,00	0,53	6,85	3,57	30,09	15,03	20,68
Desierto	3,23	0,00	0,12	0,00	0,05	0,60	0,09
Bosque lluvioso	0,00	1,80	0,57	1,91	0,26	2,61	0,58
Ñadis	0,00	1,91	5,42	1,70	1,91	3,01	2,75
Precordillera	12,90	1,80	9,52	4,71	10,04	18,84	9,34
Precordillera trasandina	4,52	3,18	0,93	2,80	0,22	1,20	0,76
Secano costero	18,06	35,63	20,20	25,99	9,58	19,84	14,72
Secano interior	39,35	23,54	16,53	25,48	8,49	6,01	12,57
Secano norte chico	0,00	2,01	1,00	2,34	0,47	2,40	0,85
Valle	0,00	0,21	1,02	0,64	3,54	3,41	2,54
Valle seco	0,65	12,30	23,81	8,45	33,61	22,04	27,89
Total	0,58	3,51	24,09	8,75	61,22	1,85	100,00

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

3.3. Producción del programa

La Producción del Programa incluye información relacionada con la distribución de beneficiarios pagados a nivel regional, tipología de productor, y otras características como género y etnia, sujeto a disponibilidad de los datos. Este análisis se realiza separadamente según servicio (INDAP y SAG) utilizando las bases de datos administrativos desagregadas y datos consolidados globales. Esto genera algunas diferencias en las cifras reportadas, principalmente al analizar la información a nivel de componente del Programa. La Tabla 3.16 muestra la producción del Programa para SAG e INDAP.

Tabla 3.16. Producción del Programa SAG e INDAP (2010-2015).

Región	Año	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	Institución	Número de Agricultores	Superficie Pagada (ha)										
De Arica y Parinacota	INDAP	18	27	58	74	66	80	64	89	70	141	216	239
	SAG	48	164,6	53	175	57	194,4	44	120,1	71	194,9	38	135,3
Tarapacá	INDAP	125	96	230	175	197	157	237	256	202	202	263	181
	SAG	24	308,6	23	178,3	41	334,1	34	293,8	64	324,9	61	184,9
Antofagasta	INDAP	44	39	250	160	286	206	302	195	274	191	117	162
	SAG	18	20,6	52	82,8	50	64,8	50	61,1	27	31,6	24	41
Atacama	INDAP	22	33	100	165	122	207	192	260	164	202	212	831
	SAG	29	364,8	27	302,2	34	301,2	31	256,3	25	254,6	29	192,6
Coquimbo	INDAP	70	118	371	638	377	668	413	777	349	918	259	903
	SAG	148	6.004,90	147	2.852,90	217	3.574,90	261	3.122,40	318	3.073,10	209	1.341,60
De Valparaíso	INDAP	37	87	132	543	215	930	256	1.247	262	1.252	294	7.814
	SAG	17	1.285,20	24	1.942,80	22	3.089,40	37	1.395,30	64	4.821,60	71	5.807,70
Metropolitana	INDAP	118	2.242	287	6.862	339	7.617	391	8.464	278	6.919	1552	11.488
	SAG	26	953,1	28	1.049,00	37	1.456,30	46	1.415,60	43	1.231,60	52	1.496,60
Libertador B. O'Higgins	INDAP	409	3.226	1.198	10.503	1.369	10.587	1.444	12.239	1.322	11.832	1783	9.463
	SAG	64	2.390,40	64	1.913,80	90	2.087,90	101	1.851,00	124	2.034,20	116	2.115,40
Del Maule	INDAP	328	2.575	1.292	14.867	1.380	11.985	1.579	12.403	1.591	10.528	3284	8.477
	SAG	255	10.940,70	248	8.256,50	301	10.429,70	316	13.610,90	256	10.169,10	285	10.495,20

Continuación Tabla 3.16.

Región	Institución	Número de Agricultores	Superficie Pagada (ha)										
Del Biobío	INDAP	508	2.723	2.668	13.309	3.238	8.596	3.399	7.840	2.704	8.462	2849	14.763
	SAG	194	8.652,40	191	8.752,90	259	6.935,30	290	9.493,10	240	7.835,30	226	7.545,40
De La Araucanía	INDAP	758	3.033	3.834	16.915	2.655	16.543	2.353	15.964	2.560	14.420	3689	1.077
	SAG	348	14.644,80	369	13.189,20	394	13.957,60	405	12.483,70	291	9.972,70	328	9.709,60
De Los Lagos	INDAP	579	686	3.253	2.429	3.574	2.603	3.330	2.230	3.420	2.205	219	1.081
	SAG	793	21.112,20	891	21.760,60	938	23.511,70	879	18.476,40	652	12.667,80	755	15.144,30
De Los Ríos	INDAP	404	2.390	1.265	7.474	1.656	7.928	1.700	7.707	2.014	9.823	28	1.624
	SAG	252	8.937,20	229	8.320,90	244	7.456,80	240	7.297,20	199	5.889,60	218	6.756,90
De Aysén	INDAP	135	1.242	432	9.483	420	5.884	419	8.854	348	2.694	1688	4.350
	SAG	163	3.572,50	174	3.580,30	212	4.040,40	187	3.073,90	186	2.607,50	157	2.070,30
De Magallanes	INDAP	26	608	102	1.353	84	1.524	36	1.938	40	1.520	76	130
	SAG	94	9.383,70	100	14.221,90	100	15.792,60	100	19.836,70	57	17.216,70	76	26.204,70
Total	INDAP	3.581	19.126	15.472	84.951	15.978	75.515	16.115	80.461	15.598	71.310	16.529	62.583
	SAG	2.469	88.735,50	2.619	86.579,10	2.992	93.227,00	3.017	92.787,40	2.616	78.325,20	2.642	89.241,60

Fuente: elaborado por los autores con información consolidada de INDAP y SAG, 2016.

3.3.1. Producción: INDAP

La Tabla 3.16 muestra los datos de producción del Programa para beneficiarios INDAP desde el año 2010 al año 2015 desagregado por región. Para el año 2010 se identifican 3.581 productores que recibieron la bonificación con una superficie intervenida de 19.126 hectáreas. Se consideran sólo las bonificaciones efectivamente pagadas (Declaración Jurada). La mayor concentración de productores y superficie bonificada se encuentra entre las regiones del Libertador B. O'Higgins y Los Ríos.

Para el año 2011 se aprecia un considerable aumento tanto en el número de productores beneficiados como también en la cantidad de superficie intervenida. Como se ha mencionado, durante el 2010 se produjo un retraso en las bonificaciones debido a la entrada en vigencia de la nueva ley y su respectivo reglamento. La concentración de agricultores se mantiene entre la Región del Libertador B. O'Higgins y la Región de Los Ríos, las que agrupan al 87,3% de agricultores

En el año 2012 se observa un leve aumento del número de productores bonificados, sin embargo, la superficie intervenida disminuye en aproximadamente 9.000 hectáreas al ser comparada con el periodo anterior. La disminución es explicada principalmente por la región de Aysén y en menor medida por Maule y Biobío. En el 2013 se observa un leve aumento en el número de agricultores bonificados y al menos 5.000 hectáreas de superficie intervenida. Aysén muestra un aumento en más de 3.000 hectáreas. Esta región entre 2011 y 2013 fue la que representó mayores vaivenes. La región con mayor cantidad de hectáreas para el 2013 es la Araucanía, la que presenta variaciones leves durante el periodo de análisis.

En el año 2014 si bien el número de productores no sufre grandes variaciones respecto del año anterior, la superficie intervenida disminuye en aproximadamente 10%, explicado en gran parte por la región de Aysén y en menor medida por la región del Maule. Para el año 2015 nuevamente se observa una baja en la superficie intervenida superior a las 8.000 hectáreas; no obstante, el número de agricultores bonificados se mantiene relativamente constante. Para el año 2015, nuevamente se observa una baja en la superficie intervenida superior a las 8.000 hectáreas; no obstante, el número de agricultores bonificados se mantiene relativamente constante.

En Anexos del Capítulo 3 (Producción de INDAP) se muestra la información descrita anteriormente para el periodo 2010-2015, que incluye un total de 94.010 PM y 41.133 agricultores únicos. Además se describe las bonificaciones separadas por género y región, y la distribución de las bonificaciones según componentes por región y por año. Esta última es crucial para calcular los indicadores de eficiencia. Según estos datos, para el total del periodo analizado se observa que el 67,27% de los PM pagados se concentran en las regiones que van desde Maule a Los Lagos. Por otro lado, las regiones más extremas sólo presentan el 0,35% de los PM pagados en el caso de Magallanes y 0,39% en Arica y Parinacota.

Al realizar un análisis por género, se observa que un 22,27% de los productores que han recibido alguna bonificación por medio del SIRSD-S corresponden a mujeres, y la mayor cantidad de ellas se localizan en las regiones de Biobío, Araucanía y Los Lagos. Mientras que el menor porcentajes de beneficiarias se ubican en las regiones de Magallanes y Arica y Parinacota. Se observa que el monto destinado a las bonificaciones para mujeres es el 19,75% del monto total, siendo la región de Los Lagos aquella que presenta un

mayor porcentaje de los recursos entregados hacia las mujeres. La región de Valparaíso es aquella que presenta un menor porcentaje de los recursos entregados a mujeres.

Respecto a la distribución de los montos de las bonificaciones según componente del Programa, se observa que para el periodo 2010-2015, un 27,25% de los recursos efectivamente pagados se destinaron a prácticas comprendidas en el componente de empleo de métodos de intervención del suelo, seguido por establecimiento de cobertura vegetal (23,11%), incorporación de fertilizantes de base fosforada (22,29%), incorporación de elementos químicos esenciales (17,75%) y finalmente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (9,59%).

3.3.2. Producción: SAG

El análisis de producción se realiza contabilizando el número de folios, agricultores y la superficie por año y por región. La Tabla 3.16 muestra también la producción del Programa desde el año 2010 a 2015. Para el primer año se totalizan 2.469 productores bonificados y una superficie total pagada de 88.735 hectáreas. Las regiones de Los Lagos, Araucanía y el Maule concentraron la mayor cantidad de hectáreas pagadas y número de agricultores bonificados.

Para el año 2011 el número de agricultores aumenta levemente a 2.619; sin embargo, la superficie total pagada disminuye en poco más de 2.000 hectáreas. En este año destaca el aumento en hectáreas intervenidas de la región de Magallanes que pasa desde 9.383 hectáreas a 14.221. Se observa también una disminución de más de un 50% en la superficie (pagada) en la región de Coquimbo, no así el número de agricultores que disminuyó sólo en una unidad.

En el año 2012 aumenta considerablemente el número de agricultores (mayores alzas relativas en Coquimbo, Biobío y Maule) y la superficie pagada experimenta un aumento en torno al 8% respecto del año anterior. En el año 2013, la superficie total bonificada disminuye levemente respecto del año anterior y un leve aumento (Coquimbo y Biobío). En términos generales el 2013 no presenta grandes variaciones. El año 2014 se observan importantes variaciones primero respecto de la disminución del número de agricultores en aproximadamente 11% respecto del año anterior. De igual manera la superficie disminuye a 78.325 hectáreas, siendo la región de los Lagos la que explica en gran medida esta disminución. La Región de Los Ríos y del Maule también disminuyen en menor proporción.

Finalmente, el año 2015 no presenta importantes variaciones en términos de número de agricultores bonificados, aunque se observa un aumento importante en la superficie pagada, lo cual es explicado principalmente por el aumento en la región de Magallanes. Asimismo, Las regiones de los Lagos y Los Ríos reportan aumentos en menor grado que Magallanes en la superficie pagada.

En Anexos del Capítulo 3, se muestra la información total descrita anteriormente para el período 2010-2015. Los análisis son realizados en base a 11.796 PM efectivamente pagados correspondientes a 8.457 productores únicos a lo largo del país. Además se describe las bonificaciones separadas por género y región y el detalle según tipología; finalmente se muestra la distribución de las bonificaciones según componentes por región y por año.

En términos generales y para el total del período se observa que el mayor porcentaje de PM se encuentran en las regiones de Los Lagos y Araucanía (33,92% y 10,07% respectivamente), mientras que son las regiones de Atacama y Antofagasta las que presentan un menor porcentaje de planes de manejo pagados (1,05% y 1,64%). Esta tendencia se mantiene al observar el número de productores bonificados, los que se encuentran mayoritariamente en las regiones de Los Lagos y Araucanía.

A nivel nacional, un 54,27% de los productores bonificados por el Programa corresponden a hombres, seguidos por un 24,59% de mujeres y 21,14% de productores que tienen personalidad jurídica. Estos últimos se concentran en la región de Los Lagos. Del mismo modo, la mayor proporción de mujeres beneficiadas se localiza en la misma región, por otro lado la menor cantidad de mujeres se localizan en las regiones de Atacama y Metropolitana.

Respecto de la etnia, un 4,39% de los productores bonificados pertenecen a alguna etnia originaria, ubicados mayoritariamente en las regiones del norte del país y sólo un 0,74% en las regiones de Biobío y Araucanía, donde predomina la etnia mapuche. En la zona norte las etnias predominantes son la aimara y atacameña. Del mismo modo, sólo un 2,01% de los recursos entregados han llegado a manos de productores con etnia, porcentaje bastante bajo respecto del total.

En relación a la participación de cada uno de los componentes sobre los montos totales entregados en el periodo, se observa que un 28,15% de ellos han bonificados prácticas enmarcadas en el componente de incorporación de elementos químicos esenciales, le siguen en importancia: incorporación de fertilizantes de base fosforada (27,76%), establecimiento de cobertura vegetal (21,84%), empleo de métodos de intervención del suelo (13,72%) y por último eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos con un 8,53%. Dependiendo de la región, se observan diferencias en cuanto a los montos cedidos por componentes, de esta forma es posible visualizar que para el componente establecimiento de cobertura vegetal son las regiones de Valparaíso, Metropolitana, Aysén y Magallanes quienes destinan un mayor porcentaje. En el caso de eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos, las regiones de Arica y Parinacota, Coquimbo y del Libertador B. O'Higgins son las predominantes. Para empleo de métodos de intervención del suelo la mayor proporción de recursos se utilizan en Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Valparaíso y Magallanes. Las prácticas pertenecientes a incorporación de elementos químicos esenciales son más importantes en Los Lagos y Los Ríos. Finalmente, en las regiones de Maule, Biobío, Araucanía y Los Lagos los recursos son utilizados mayoritariamente para llevar a cabo labores enmarcadas en el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada.

Al examinar los datos respecto del número de productores que han recibido bonificaciones según componente durante todo el periodo (2010-2015), se observa que un 27,78% de ellos ha sido beneficiario por medio de la incorporación de fertilizantes de base fosforada, un 27,12% en empleos de métodos de intervención del suelo, 21,31% para incorporación de elementos químicos esenciales, 15,70% por medio de labores de establecimiento de cobertura vegetal y al restante 8,08% se le han bonificados prácticas de eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos.

3.4. Resumen y Recomendaciones

En este Capítulo se entregaron diversos antecedentes relacionados con las estrategias que ha presentado el Programa en el proceso de focalización. Se realizó una caracterización de los beneficiarios a través de información espacial que incluye el análisis en un Sistema de Información Geográfico. Así se pudo contrastar la ubicación de los PM con información de erosión y capacidad de uso de los suelos. Además, se reportaron datos sobre el número de productores beneficiados y la superficie intervenida por el SIRSD-S durante el período 2010-2015. Los resultados del análisis espacial son concluyentes para el SAG (97% de los casos); sin embargo, para INDAP sólo se dispuso de un 27% del total, por lo que el análisis es sólo referencial. Se espera en el futuro mejorar la georreferenciación de los PM para INDAP.

En primer lugar, el proceso de asignación presupuestaria regional se fundamenta para ambos servicios en la colocación histórica de montos entregados para PM, considerando la demanda insatisfecha del programa. Respecto de la caracterización geográfica se indica que un 54,5% del total de productores beneficiarios pertenecientes a la muestra (SAG e INDAP) se localizan en suelos sin erosión aparente o no tienen erosión, lo que corresponde a un 50,2% de la superficie total bonificada. Dicho de otra manera, el 49,8% de la superficie bonificada se focaliza en suelos con algún grado de erosión (desde leve a severa), independiente de la capacidad de uso de suelo.

El análisis espacial a través de un SIG es un mecanismo útil para que los CTR, encargados principales de la focalización del Programa, puedan establecer nuevos criterios basados en la erosión y capacidad de uso de suelo, lo que permitiría incentivar o desincentivar prácticas en base a los niveles observados de dichas variables. Por otra parte, permitiría justificar técnicamente por qué se bonifican predios que no tienen erosión aparente y son de capacidad de uso de suelo I o II, casos menores que surgen de este análisis.

Respecto de la accesibilidad, medida en tiempo de viaje, se estimó que un 81,5% de los beneficiados se concentran en zonas con buen acceso, es decir, sus predios se ubican a un tiempo no mayor a los 90 minutos de viaje a la capital comunal más cercana. Esto indica que el Programa tiene una menor cobertura sobre productores ubicados en zonas menos accesibles o distantes de los centros urbanos. Una forma de mejorar la cobertura hacia zonas aisladas sería mediante la declaración de criterios de focalización de los concursos que incluya de manera explícita a agricultores ubicados en dichas zonas, generando incentivos necesarios para que operadores postulen a nuevos Planes de Manejo.

En resumen, para el caso de las bonificaciones pagadas por INDAP, estas se focalizan en el pago de prácticas enmarcadas en el componente de empleo de métodos de intervención del suelo (27,25%), seguido de incorporación de fertilizantes de base fosforada (22,29%), establecimiento de cobertura vegetal (23,11%), incorporación de elementos químicos esenciales (17,75%) y finalmente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (9,59%). Además, el mayor porcentaje de productores bonificados se encuentra en las regiones de La Araucanía (21,85%) y Biobío (19,88%), datos que coinciden con los porcentajes de planes de manejo efectivamente pagados. Un 22,27% de las bonificaciones fueron recibidas por mujeres, lo que corresponde al 19,74% del monto total entregado.

Para finalizar, y en base a los datos existentes, se concluye que para el caso del SAG las bonificaciones pagadas se concentran en las prácticas relacionadas con la incorporación de elementos químicos esenciales (28,15%), seguidas de incorporación de fertilizantes de base fosforada (27,76%), establecimiento de cobertura vegetal (21,84%), empleo de métodos de intervención del suelo (13,72%) y por último eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (8,53%). El mayor porcentaje de planes de manejo bonificados se encuentran en las regiones de Los Lagos (33,92%) y La Araucanía (10,07%). El 54,27% de los productores que han recibido al menos una bonificación son varones, un 24,59% mujeres y el 21,14% restante son empresas con personalidad jurídica, la mayor parte de ellas localizadas en la Región de Magallanes y Región de Los Ríos.

CAPÍTULO 4. EFICIENCIA DEL PROGRAMA

Este Capítulo analiza la eficiencia del Programa a través de la cuantificación en términos monetarios de la producción detallada en el capítulo anterior, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Posteriormente se realiza un análisis de la cobertura a través de una estimación de la población potencial beneficiaria. Dichos análisis se realizan separadamente para cada servicio (SAG e INDAP) de manera de contrastar las diferencias en términos de la producción. Luego se analiza el cofinanciamiento y externalización de servicios asociados al Programa. Finalmente se realiza un análisis del beneficio medio por hectárea del Programa a nivel regional y el análisis de beneficio por productor único durante el período a evaluar.

4.1. Cuantificación de la Producción

La cuantificación de la producción considera el análisis separado de las bases de datos entregadas por SAG e INDAP. Ambas fuentes de información fueron procesadas en el paquete estadístico STATA 14 a través de la sintaxis “*collapse*” que admite analizar estadísticas descriptivas y ponderaciones habituales, pero sustituye los datos en memoria por una base de datos agregados. Lo anterior permite sumar de manera única el número de veces que se repite un componente y el monto bonificado asociado a cada componente. Una vez realizado este procedimiento, los resultados fueron comparados con los datos consolidados entregados por cada servicio, pudiendo constatar un alto grado de consistencia en la información.

La información del SAG incluye un total de 16.371 bonificaciones (clasificadas como “pagadas”) para el período 2010-2015. En el caso de INDAP se consideraron 94.010 bonificaciones las que corresponden a aquellas con la calidad de “Declaración Jurada”. Todos los montos analizados en este Capítulo fueron corregidos por el IPC a mayo de 2016, según la calculadora del INE.

4.1.1. Producción del SAG

La Tabla 4.1 muestra el resumen de las bonificaciones en pesos reales (mayo de 2016), separadas por componente y por año. Se observa como hallazgo general que las bonificaciones de incorporación de fertilizantes de base fosforada han disminuido, principalmente en los últimos dos años de análisis. La misma tendencia es observada para el componente de incorporación de elementos químicos esenciales. Al analizar este efecto en términos porcentuales (ver Figura 4.1.), se puede verificar de cómo las bonificaciones de incorporación de fertilizantes de base fosforada pasan de un 35% de participación en 2010 a un 29% y 28% en 2014 y 2015, respectivamente. La incorporación de elementos químicos esenciales también han perdido participación porcentual, principalmente en el año 2015. El componente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos se ha mantenido relativamente constante en términos de porcentaje de participación, mientras que los componentes empleo de métodos de intervención del suelo y establecimiento de cobertura vegetal adquieren mayor protagonismo, especialmente en los últimos 2 años.

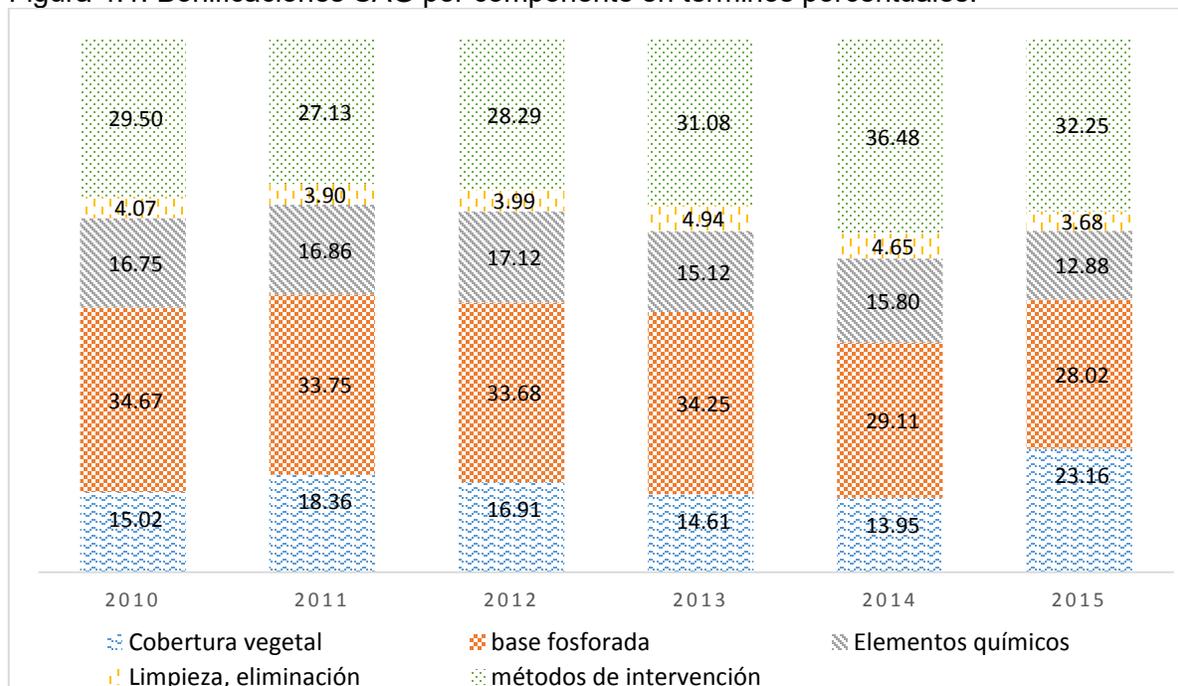
Tabla 4.1. Bonificaciones SAG por componente.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Establecimiento de cobertura vegetal	1.825.095	2.251.364	2.302.664	2.001.703	1.581.296	2.708.219
Incorporación de fertilizantes de base fosforada	4.212.312	4.139.490	4.586.498	4.692.923	3.298.478	3.276.575
Incorporación de elementos químicos esenciales	2.035.124	2.067.250	2.330.766	2.072.137	1.790.519	1.505.574
Eliminación, limpieza o confinamiento	494.033	478.631	543.655	676.167	527.044	430.292
Empleo de métodos de intervención del suelo	3.584.187	3.326.927	3.852.270	4.257.550	4.134.163	3.770.974
Total	12.150.752	12.263.664	13.615.855	13.700.483	11.331.502	11.691.636

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

Cifras en miles de pesos (M\$) de mayo de 2016.

Figura 4.1. Bonificaciones SAG por componente en términos porcentuales.

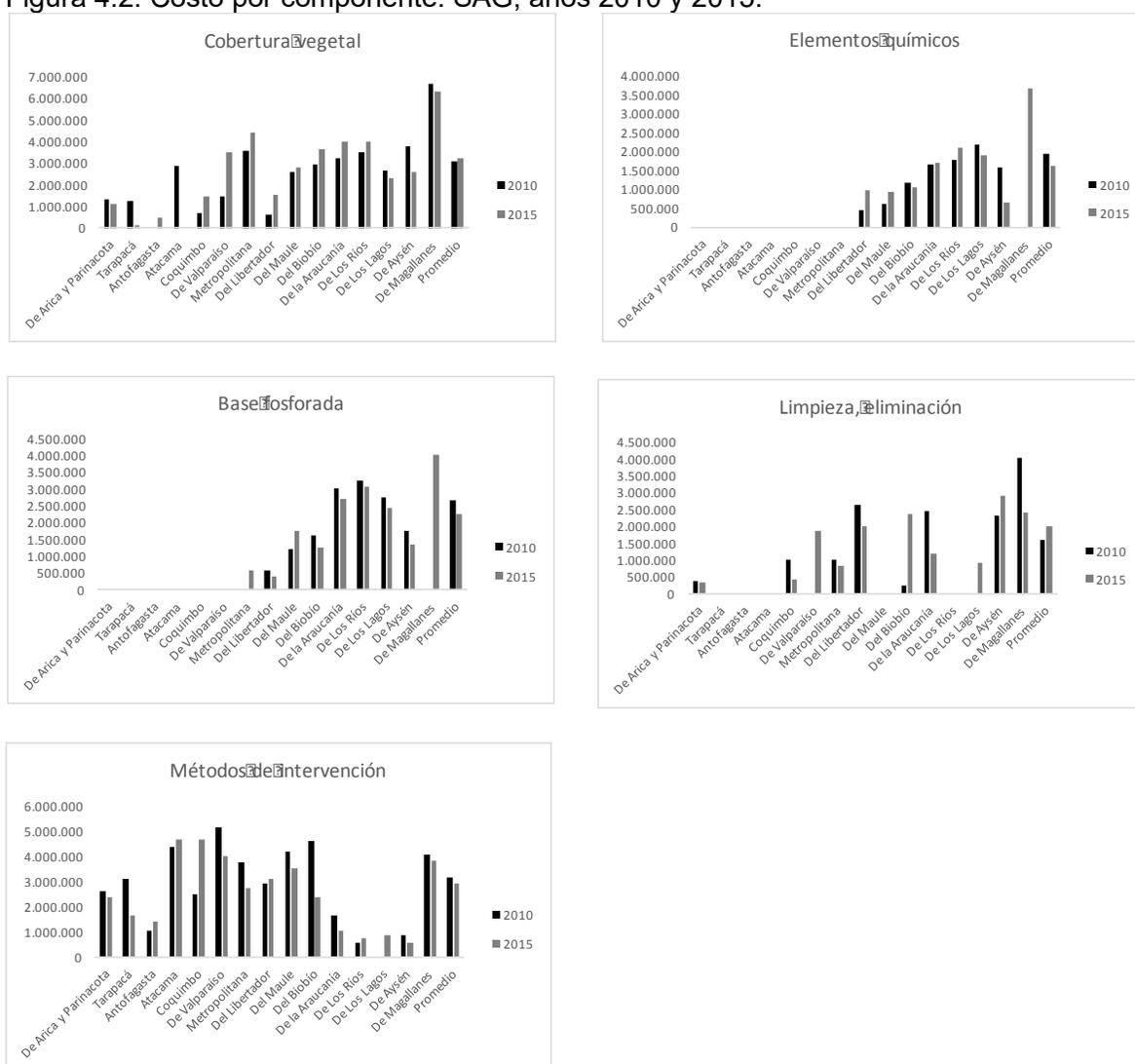


Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

A continuación se describe el procedimiento de cálculo del Costo por Componente (CC) por región, destacando el CC inicial (2010) y final (2015). Para realizar esta estimación se consideraron los montos totales por componente por cada región y por cada año. Posteriormente, se sumaron las prácticas empleadas en cada folio, las cuales fueron asociadas a su respectivo componente. Finalmente, se relaciona el monto con el número de prácticas de cada uno de los cinco componentes y se obtiene el CC para el período

2010-2015. Se debe destacar que al no tener la superficie en hectáreas por componente por región, no es posible el cálculo de Costo Medio por Componente, y sólo se analiza el costo por región, por año, por componente y número de bonificaciones de cada componente. El detalle por cada año de ese mecanismo de cálculo se encuentra en el Anexos del Capítulo 4. La Figura 4.2 muestra el CC para los años 2010 y 2015, para cada componente, con el fin de comparar el año de inicio del nuevo Programa y el comportamiento después de 5 años. Para el caso de establecimiento de cobertura vegetal, el CC para los años 2010 y 2015 son de 3.088.148 y 3.178.661 respectivamente, con importantes variaciones que fluctúan entre \$98.198 para la región de Tarapacá en el año 2015 y \$ 6.621.929 en Magallanes en el año 2010. Los mayores desembolsos de este componente se encuentran desde el Maule hasta Magallanes, siendo la región de Los Lagos la que muestra el menor CC y Magallanes el más alto. Establecimiento de cobertura vegetal es el componente que presenta el más alto CC.

Figura 4.2. Costo por componente: SAG, años 2010 y 2015.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Respecto de la incorporación de fertilizantes de base fosforada, el CC es de \$ 2.642.605 para el año 2010 y \$2.258.150 para el año 2015. Los desembolsos se concentran entre las regiones del Biobío y Los Lagos, siendo la región de Los Ríos en promedio la que tiene un mayor CC en los años 2010 y 2015 (\$ 3.222.558 y \$ 3.063.764 respectivamente). En el caso de incorporación de elementos químicos esenciales, el CC es de \$ 1.909.122 para el 2010 y 1.588.159 para el 2015, donde las regiones que más utilizan esta bonificación son Los Ríos y Los Lagos y para ambas el CC es muy cercano al promedio mencionado.

El componente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos muestra un CC de \$ 1.583.440 en el año 2010 y \$1.973.820 en el año 2015, siendo la región de Magallanes la que tiene el mayor CC que supera los 4 millones de pesos en el año 2010. Este componente es el que presenta el menor CC. Finalmente, el componente de empleo de métodos de intervención del suelo es el que ha tenido mayor presupuesto y que además tiene presencia en todas las regiones del país. El CC es de \$ 3.177.471 en el año 2010 y \$ 2.932.329 en el 2015 con importantes variaciones (desde \$ 588.147 en la región de los Ríos hasta \$ 5.146.586 en la región de Valparaíso. Los mayores desembolsos se presentan desde la región del Atacama hasta Biobío.

4.1.2. Producción de INDAP

La Tabla 4.2 muestra las bonificaciones por componente entregadas por INDAP para el período 2010-2015. Se observa, a diferencia del SAG, una mayor concentración de los recursos en el componente de empleo de métodos de intervención del suelo. Asimismo, se distingue un aumento en las bonificaciones en el componente de establecimiento de cobertura vegetal, principalmente en los últimos dos años. Contrariamente, las bonificaciones para incorporación de fertilizantes de base fosforada han disminuido gradualmente y en el caso de incorporación de elementos químicos esenciales se observa una baja considerable en el año 2015, respecto del año anterior.

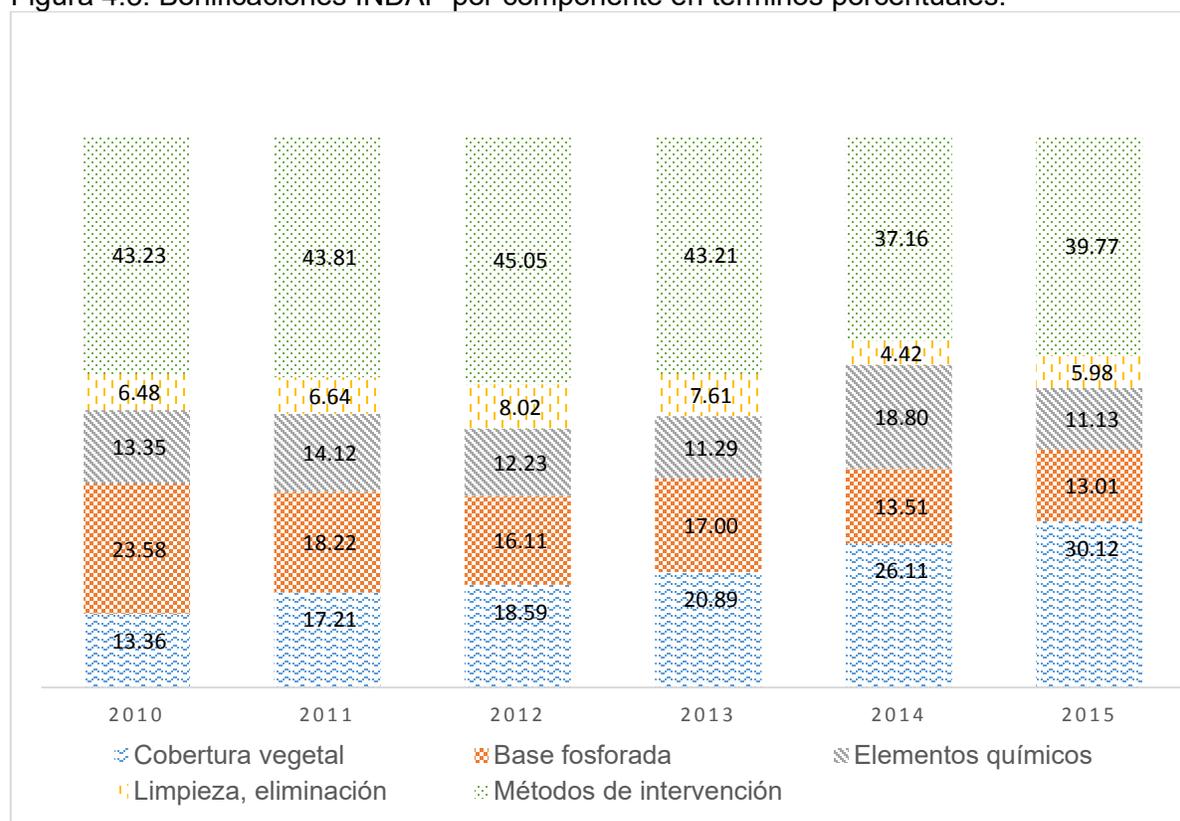
Tabla 4.2. Bonificaciones INDAP por componente en miles de pesos reales (\$).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Establecimiento de cobertura vegetal	449.659	3.067.230.659	3.418.490	3.784.161	4.098.032	4.920.116
Incorporación de fertilizantes de base fosforada	793.995	3.247.343.082	2.962.317	3.078.299	2.121.182	2.124.730
Incorporación de elementos químicos esenciales	449.478	2.517.582.094	2.250.016	2.044.885	2.951.154	1.817.561
Eliminación, limpieza o confinamiento	218.166	1.183.089.733	1.474.578	1.378.436	693.307	976.907
Empleo de métodos de intervención del suelo	1.455.481	7.809.610.829	8.285.509	7.825.450	5.831.627	6.497.143
Establecimiento de cobertura vegetal	3.366.781	17.824.856.397	18.390.912	18.111.233	15.695.305	16.336.459

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

La Figura 4.3 muestra las bonificaciones por componente para el período de estudio en términos porcentuales. Se observa que el componente de empleo de métodos de intervención del suelo ha tenido mayor participación, seguido de establecimiento de cobertura vegetal, cuyas bonificaciones se han incrementado en los últimos tres años. Al igual que el caso del SAG, el componente de eliminación, limpieza o confinamiento, se ha mantenido relativamente estable durante el período. Sin embargo, el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada ha disminuido porcentualmente de un 23,5% en el año 2010 a un 13% en el año 2015. La incorporación de elementos químicos esenciales ha mantenido su participación en torno al 11-14%, con excepción del año 2014 donde superó el 15% del total de los recursos asignados. Finalmente, durante el año 2015 los componentes de empleo de métodos de intervención del suelo y establecimiento de cobertura vegetal concentraron el 70% de los recursos asignados por INDAP.

Figura 4.3. Bonificaciones INDAP por componente en términos porcentuales.

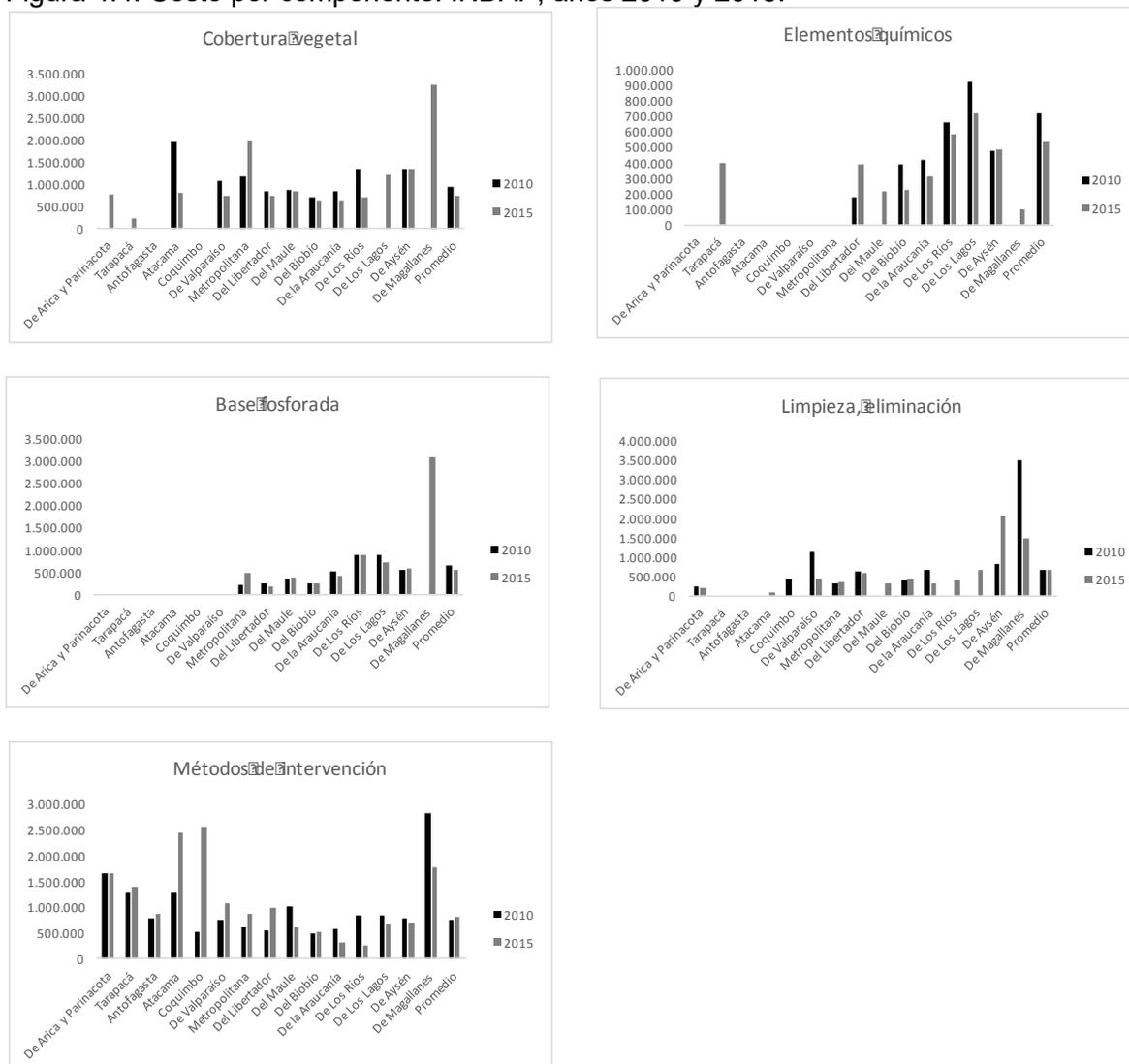


Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

Para el cálculo del CC por región para INDAP se realizó un procedimiento similar al utilizado con los datos del SAG. En Anexos del Capítulo 4 se describe el detalle por año y por región del CC y la Figura 4.4 muestra el CC para los años 2010 y 2015 y para cada componente. En el caso de establecimiento de cobertura vegetal, el CC es de \$ 927.132 para el 2010 y \$712.235 para el 2015. Las regiones que tienen mayor monto de ejecución presupuestaria para establecimiento de cobertura vegetal son Biobío y La Araucanía, las cuales presentan un CC similar al promedio nacional. El menor CC está en la región de Tarapacá en el año 2015 (\$ 231.369), mientras que el más elevado es en la región de Magallanes (\$3.236.909) en el mismo año.

El CC para el componente relacionado con incorporación de fertilizantes de base fosforada es de \$ 650.816 en el año 2010 y \$541.196 en el año 2015. Las regiones con montos más altos de ejecución presupuestaria son Los Lagos y Los Ríos. Pese a que la región de Magallanes presenta el mayor CC su participación relativa es baja, presentándose apenas 4 PM relacionado con este componente durante el período de análisis.

Figura 4.4. Costo por componente: INDAP, años 2010 y 2015.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

El CC del componente de incorporación de elementos químicos esenciales es de \$713.458 para el año 2010 y \$ 535.680 para el año 2015. Los valores más bajos de CC se observan en las regiones de Magallanes y del Maule; mientras que el valor más alto corresponde a la región de Los Lagos (CC: \$ 921.346 para el año 2010 y \$715.882 para el año 2015), siendo esta región la que concentra la mayor proporción de la demanda. En relación al componente de eliminación, limpieza o confinamiento, el CC es de \$659.113

en el año 2010 y 652.577 en el año 2015. La demanda de este componente se concentra en las regiones de La Araucanía, Los Lagos y Los Ríos.

El CC del componente métodos de intervención del suelo es de \$ 739.950 para el año 2010 y \$820.761 para el año 2015. La demanda de este componente abarca Chile central desde la región del Libertador B. O'Higgins hasta la región de los Lagos, donde el CC se mantiene en torno al promedio nacional. El valor máximo de CC se concentra en las regiones extremas (norte y sur), aunque su participación porcentual es en promedio 12-15% del total de la demanda.

4.2. Análisis de cobertura del Programa

La estimación de cobertura del Programa se realiza en términos de superficie (hectáreas). Para este efecto se han utilizado datos provenientes del Censo Agropecuario de 2007, contabilizando la superficie destinada a cultivos anuales y permanentes, forrajeras permanentes y de rotación, tierras en barbecho y en descanso y las destinadas a praderas mejoradas. Se debe señalar que se adicionó un 10% de la superficie destinada a praderas naturales para el caso de las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Estas regiones concentran la mayor cantidad de tierras con praderas naturales y es usual incorporar prácticas de limpieza y habilitación de terrenos. Con estos supuestos se calcula la superficie potencial descrita en la Tabla 4.3. Por otra parte, se utilizaron datos provenientes de bases administrativas de SAG e INDAP, donde se contabilizó la superficie total intervenida por el Programa entre los años 2010 a 2015.

Tabla 4.3. Superficie física intervenida por el Programa entre los años 2010-2015 y porcentaje de cobertura del SIRSD-S.

Región	Total Superficie Intervenida			Total Superficie Nacional		% Cobertura
	SAG	INDAP	Total Programa	INE	Superficie potencial (por cubrir)	
Tarapacá	1.624,60	1.124,90	2.749,50	6.675,14	3.925,64	41,19
Antofagasta	301,90	971,80	1.273,70	3.321,67	2.047,97	38,35
Atacama	1.671,70	1.029,10	2.700,80	29.329,96	26.629,16	9,21
Coquimbo	19.969,80	3.949,80	23.919,60	245.704,71	221.785,11	9,74
De Valparaíso	18.342,00	4.962,00	23.304,00	149.466,68	126.162,68	15,59
Del Libertador	12.392,70	39.918,60	52.311,30	269.466,54	217.155,24	19,41
Del Maule	63.902,10	59.874,80	123.776,90	415.919,10	292.142,20	29,76
Del Biobío	49.214,40	61.820,80	111.035,20	363.600,95	252.565,75	30,54
De la Araucanía	73.957,60	49.407,80	123.365,40	502.945,37	379.579,97	24,53
De Los Lagos	112.673,00	81.638,20	194.311,20	538.889,30	344.578,10	36,06
De Aysén	18.944,90	11.231,10	30.176,00	120.846,47	90.670,47	24,97
De Magallanes	102.656,30	29.238,50	131.894,80	396.330,60	264.435,80	33,28
Metropolitana	7.602,20	8.567,30	16.169,50	169.645,39	153.475,89	9,53
De Los Ríos	44.658,60	39.671,40	84.330,00	270.316,28	185.986,28	31,20
De Arica y Parinacota	984,30	541,10	1.525,40	16.192,52	14.667,12	9,42
Total	528.895,8	393.947,6	922.843,4	3.100.281,2	2.575.807,4	29,8

Fuente: elaborado por los autores en base a datos del Censo Agropecuario 2007 y datos administrativos de INDAP y SAG.

Respecto de la superficie total intervenida por el Programa, es necesario mencionar que una misma hectárea podría ser bonificada en más de una oportunidad; por lo tanto, se simularon nuevos valores de cobertura asumiendo entre un 5 y hasta un 25% de intervención de la misma superficie. La Tabla 4.4 resume dicha simulación donde se observa que el porcentaje de cobertura disminuye a 28,3% con un 5% de repetición en la superficie bonificada y una disminución a 22,3% si la superficie se repitiera en un 25%.

Tabla 4. 4. Simulación de cobertura en base a modificación de la superficie intervenida.

% Posible superficie repetida	% Cobertura
5%	28,3
10%	26,8
15%	25,3
20%	23,8
25%	22,3

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

4.3. Movilización de recursos: cofinanciamiento

El análisis de cofinanciamiento de los PM corresponde a la diferencia entre los recursos totales asociados, denominado “monto bruto del Plan” y los recursos financieros entregados por el Programa (denominados “monto bonificado del Plan”). La estimación de esta diferencia se realiza separadamente por servicio (SAG e INDAP), por región y por año de evaluación. A su vez, el “monto bonificado del Plan” es igual a los desembolsos por asistencia técnica sumada a los desembolsos necesarios para realizar cada una de las prácticas. Para cada año los valores fueron corregidos por IPC a mayo de 2016 según información oficial de INE.

Tabla 4.5. Cofinanciamiento global, SAG período 2010-2015. Cifras en miles de pesos (mayo 2016).

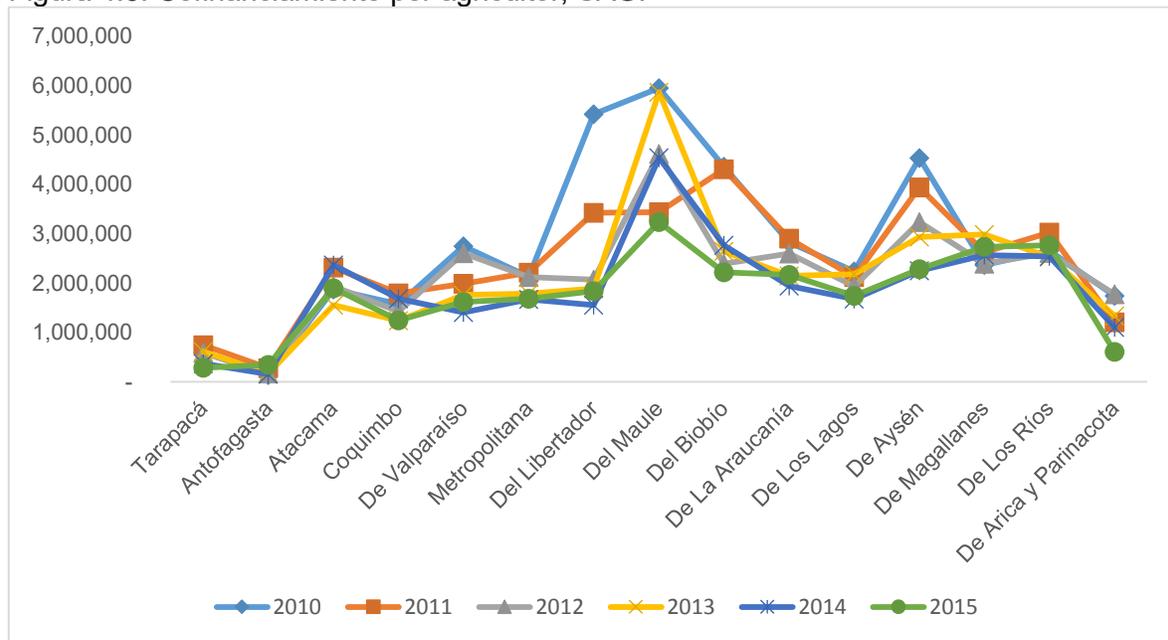
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total Región
Tarapacá	14.446	17.107	24.220	20.811	23.705	17.413	117.701
Antofagasta	2.434	14.364	8.558	8.279	4.187	8.188	46.010
Atacama	54.257	62.549	65.793	48.242	59.118	54.984	344.943
Coquimbo	232.811	263.197	309.541	322.788	535.428	259.876	1.923.642
De Valparaíso	46.706	47.647	57.273	65.021	90.158	114.793	421.599
Metropolitana	55.319	61.925	78.427	82.125	71.800	87.629	437.225
Del Libertador	346.952	219.178	186.415	190.853	192.563	213.042	1.349.003
Del Maule	1.517.520	852.071	1.388.563	1.853.780	1.162.249	922.621	7.696.805
Del Biobío	844.874	822.143	618.872	766.607	663.669	500.963	4.217.128
De La Araucanía	983.439	1.069.804	1.022.596	869.087	564.041	710.858	5.219.825
De Los Lagos	1.775.201	1.887.648	1.812.509	1.916.385	1.093.695	1.313.364	9.798.801
De Aysén	738.436	685.519	685.374	548.586	418.366	358.136	3.434.419
De Magallanes	222.375	262.383	239.191	298.351	146.259	207.656	1.376.214
De Los Ríos	668.770	691.785	637.303	606.929	505.349	602.397	3.712.533
De Arica y Parinacota	83.660	63.900	100.961	58.843	78.120	23.121	408.605
Total Año	7.587.202	7.021.223	7.235.597	7.656.684	5.608.707	5.395.041	40.504.454

Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.

Para el caso del SAG, el cofinanciamiento total para el período 2010-2015 es de 40.500 millones de pesos, donde la región que más aporte realiza es Los Lagos, seguida del Maule, La Araucanía y Biobío. Por el contrario, las regiones con menores aportes globales son aquellas del extremo norte y la Metropolitana, lo que tiene relación con la demanda en términos de hectáreas y número de productores (Tabla 4.5)

La Figura 4.5 muestra el cofinanciamiento medio por productor, segmentado por año y por región. El promedio general por el período y para todo el país es de \$ 2.481.848; mientras que a nivel de regiones, el Maule tiene el cofinanciamiento por productor más alto (\$ 4.607.282 para el período). En comparación, las regiones de Tarapacá y Antofagasta tienen el menor cofinanciamiento por agricultor; \$534.050 y \$207.405, respectivamente.

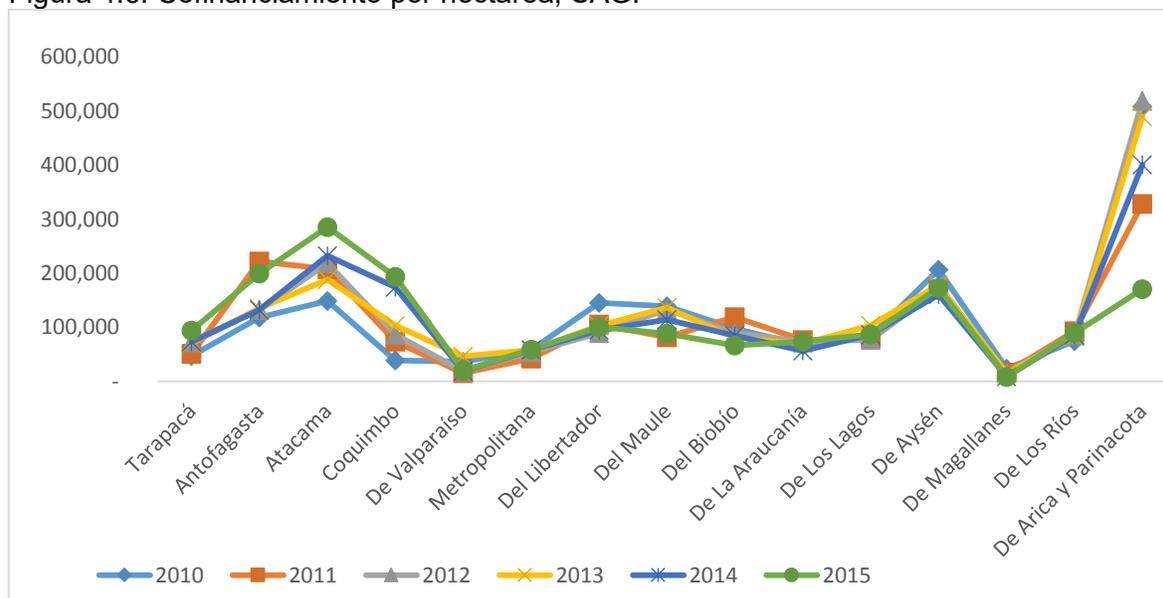
Figura 4.5. Cofinanciamiento por agricultor, SAG.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

La Figura 4.6 muestra el monto en pesos de cofinanciamiento por hectárea bonificada durante el período de análisis. El promedio para todas las regiones es de \$ 75.502. Los mayores niveles de cofinanciamiento por hectárea se observan en la región de Arica y Parinacota (\$402.981), seguido de Atacama (\$ 213.444) y Aysén (\$ 176.317). Las regiones que concentran la cantidad de bonificaciones como Biobío, La Araucanía y Los Lagos tienen un cofinanciamiento promedio por hectárea en torno a los \$80.000. Las regiones que reportan bajos niveles de cofinanciamiento son Magallanes (\$14.488 por hectárea) y Valparaíso (\$ 25.894).

Figura 4.6. Cofinanciamiento por hectárea, SAG.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Para el caso de INDAP, el cofinanciamiento total para el período 2010-2015 es de 27.370 millones de pesos, ajustados a mayo de 2016. Este monto es aproximadamente 33% menor al total aportado por SAG, pese a que INDAP tiene mayor presupuesto para el Programa. La diferencia dice relación con el porcentaje mínimo de cofinanciamiento que para INDAP es 10% por PM; en cambio para el SAG este porcentaje depende de la tipología de productor y varía entre un 90% para agricultores de pequeña escala y 50% para grandes productores. El mayor aporte de cofinanciamiento en INDAP es en la región de los Lagos, seguido de Los Ríos y La Araucanía. La región Metropolitana y Tarapacá concentran los menores niveles de cofinanciamiento con 56 y 97 millones, respectivamente (Tabla 4.6).

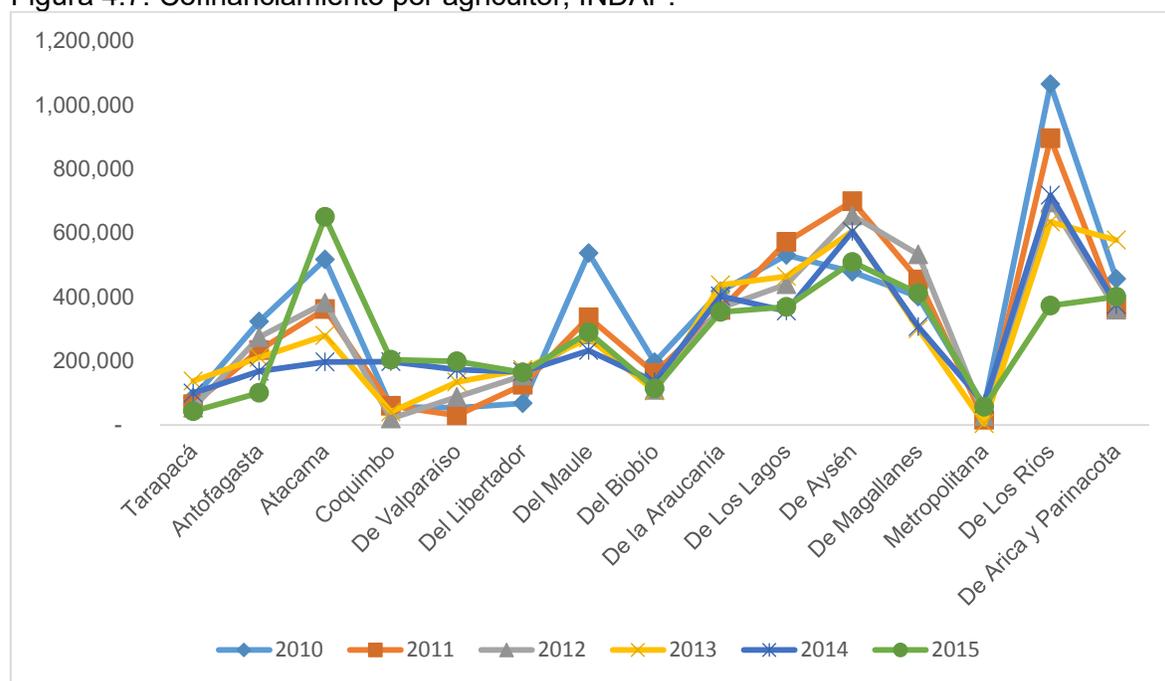
Tabla 4.6. Cofinanciamiento global, INDAP período 2010-2015.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total Región
Tarapacá	10.566	14.720	10.454	32.442	20.055	9.165	97.402
Antofagasta	14.189	58.250	78.367	63.439	46.047	26.380	286.673
Atacama	11.369	36.154	46.514	53.527	32.225	76.095	255.883
Coquimbo	3.924	22.047	7.214	16.791	68.820	43.180	161.976
De Valparaíso	1.977	3.821	18.629	34.270	45.160	51.526	155.383
Del Libertador	27.296	150.121	210.571	248.774	218.566	254.184	1.109.512
Del Maule	176.172	434.249	389.697	428.006	370.314	516.165	2.314.604
Del Biobío	99.282	431.880	353.626	359.589	365.195	373.140	1.982.713
De la Araucanía	316.249	1.373.321	969.881	1.028.526	1.029.653	1.005.359	5.722.989
De Los Lagos	307.143	1.859.787	1.569.327	1.545.540	1.216.236	1.361.024	7.859.057
De Aysén	64.558	301.899	274.887	253.804	210.259	111.459	1.216.866
De Magallanes	10.408	46.322	44.748	10.787	12.292	11.523	136.081
Metropolitana	6.754	4.568	9.348	1.191	18.541	16.501	56.904
De Los Ríos	430.142	1.133.275	1.150.897	1.078.432	1.445.369	629.223	5.867.338
De Arica y Parinacota	8.219	21.148	24.466	36.985	26.305	30.442	147.566
Total Año	1.488.248	5.891.564	5.158.627	5.192.104	5.125.037	4.515.367	27.370.947

Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en miles de pesos (mayo 2016).

Al realizar el análisis por agricultor, se observa en la Figura 4.7 que la región de Los Ríos tiene el mayor índice de cofinanciamiento por agricultor con un promedio de \$730.060 y un peak en el año 2010 que superó el millón de pesos. En segundo lugar se encuentra la región de Aysén (\$ 591.736 por productor), luego la región de los Lagos (\$ 454.996). Los menores niveles de cofinanciamiento por productor ocurren en la región Metropolitana (\$ 37.776) seguida de la región de Tarapacá (\$80.032). El año que se registró el menor valor fue 2014 (\$ 279.734 por agricultor). El promedio general de INDAP es de \$ 302.245.

Figura 4.7. Cofinanciamiento por agricultor, INDAP.

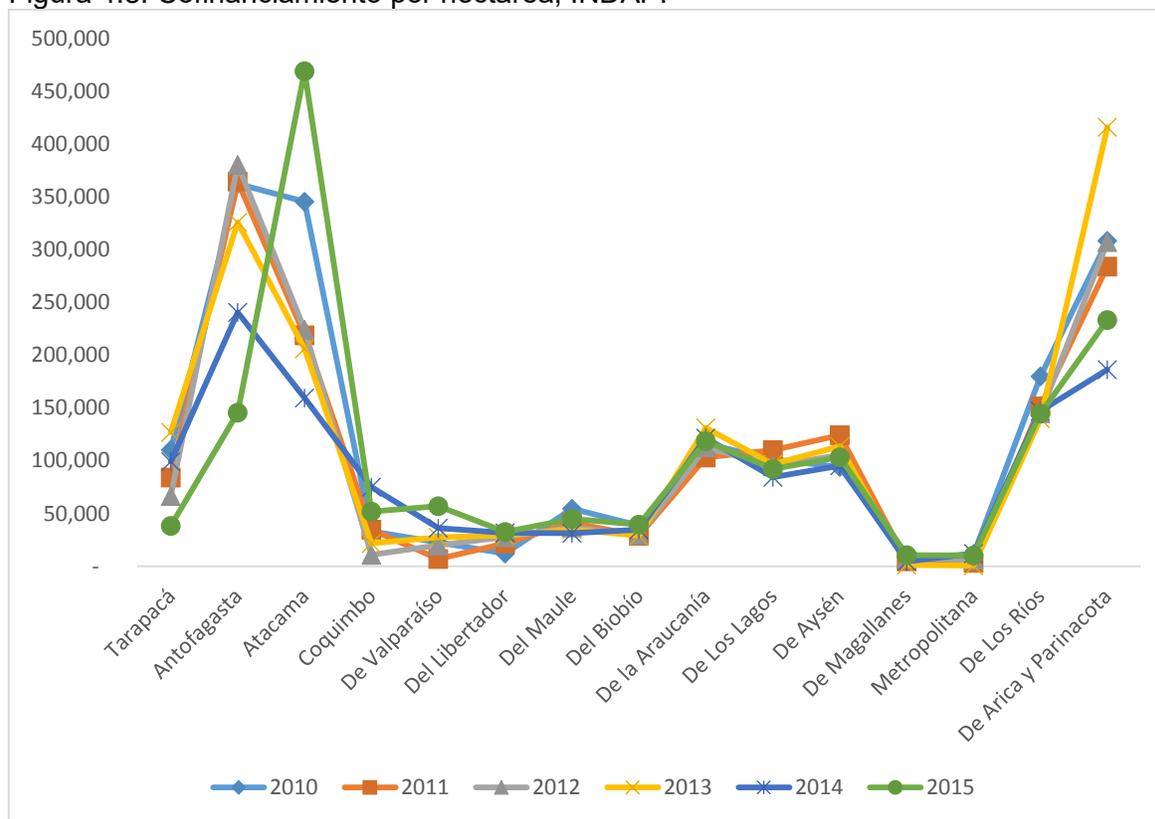


Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

La Figura 4.8 muestra el cofinanciamiento por hectárea, separado por región y por año. El promedio global es de \$ 106.788 por hectárea, siendo en las regiones del extremo norte donde se observan los valores más elevados. Por ejemplo, en la región de Antofagasta el monto es de \$ 303.297 por hectárea; le siguen Arica y Parinacota (\$ Atacama. El *peak* de cofinanciamiento está dado por la región de Atacama en el año 2015 (\$ 469.173 por hectárea).

Al contrastar estos resultados con lo reportado por SAG, es posible distinguir que pese a que los agricultores SAG, en promedio, cofinancian en mayor proporción que INDAP (\$ 2.481.848 versus \$ 302.245), si el mismo análisis se realiza por hectárea bonificada, los productores de INDAP tienen un mayor nivel de cofinanciamiento (\$ 106.788 versus \$75.502).

Figura 4.8. Cofinanciamiento por hectárea, INDAP.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
 Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

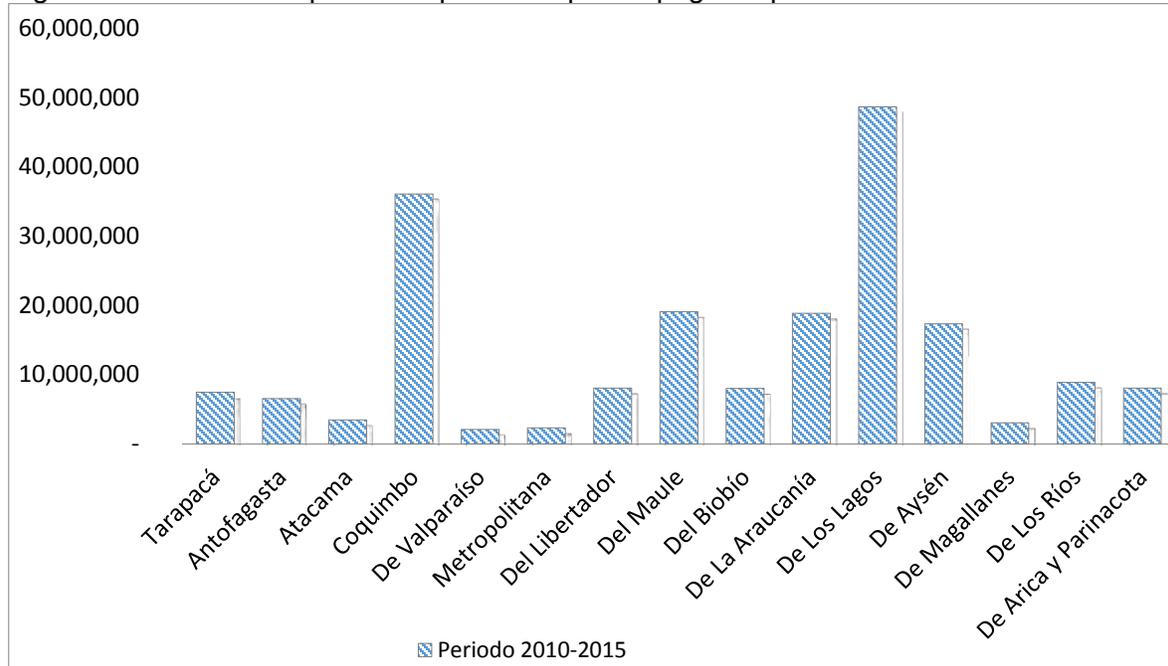
4.4. Externalización de servicios

La externalización de los servicios del Programa se relaciona fundamentalmente con el pago a los operadores en la elaboración y ejecución de los PM. Cada servicio en sus datos administrativos entrega la información del monto total bonificado por PM, el cual está dividido en aquellos recursos financieros para ejecutar las prácticas de manejo y recursos destinados al pago de los operadores. Los montos destinados al operador fueron calculados por región y por año, y los valores fueron actualizados a mayo de 2016 según INE. Posteriormente se estimó el porcentaje de pagos a operadores respecto de las bonificaciones pagadas totales, el pago medio por folio, pago medio por agricultor y pago medio por hectárea. El detalle de cada uno de estas estimaciones se encuentra en el Anexo 4.3 para el SAG y en Anexo 4.4 para INDAP.

En el caso del SAG, en promedio por año para el período de análisis, se desembolsan 197 millones de pesos, siendo en la región de Los Lagos donde se entrega la mayor cantidad de recursos a los operadores (48,6 millones de pesos promedio/año). La Figura 4.11 muestra el detalle por región. Coquimbo es la segunda región que promedia la mayor cantidad de pagos a operadores, montos que progresivamente aumentaron durante el período. Posteriormente le siguen las regiones del Maule, La Araucanía y Aysén. Las Figuras 4.12 y 4.13 muestran el pago promedio por agricultor/folio y por hectárea, respectivamente. Pago promedio por agricultor es de \$72.522 con importantes variaciones

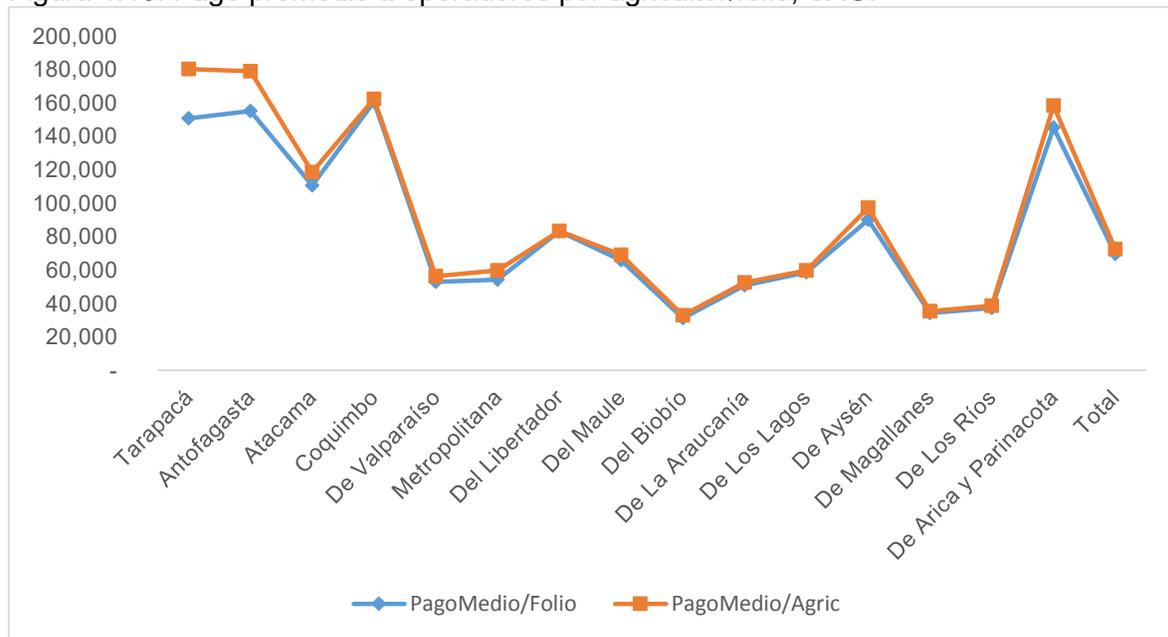
principalmente en las regiones del extremo norte del país cuyo pago por productor supera los \$150.000. En contraste, los pagos promedios a operadores en las regiones del Biobío y Magallanes son de 32 y 38 mil pesos.

Figura 4.9. Monto total promedio por concepto de pago a operadores SAG.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016. Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016. Promedio período 2010-2015.

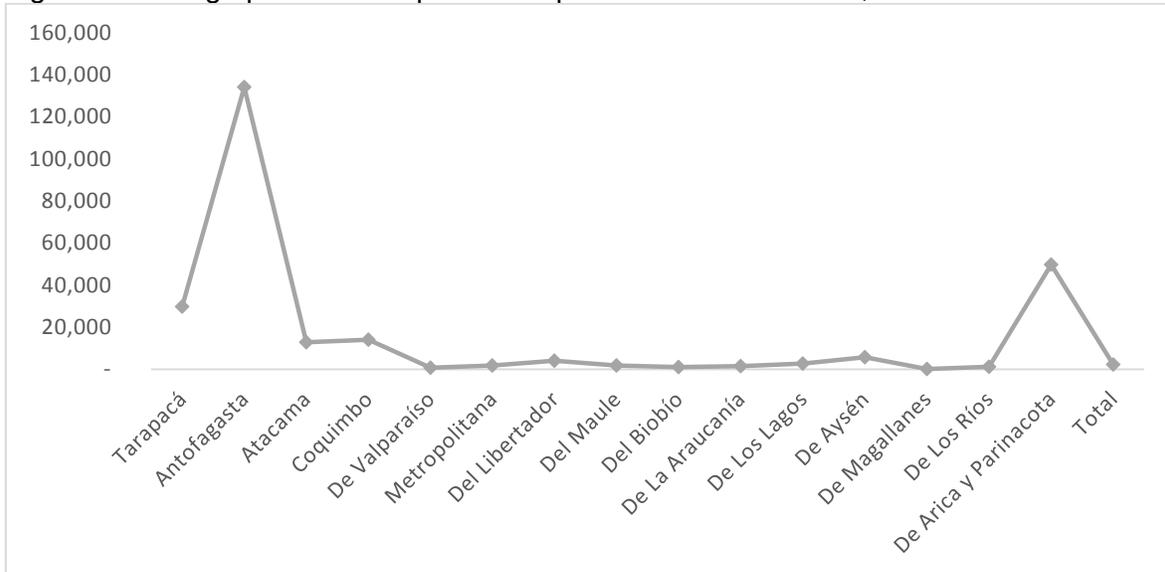
Figura 4.10. Pago promedio a operadores por agricultor/folio, SAG.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016. Monto promedio para el período 2010-2015.

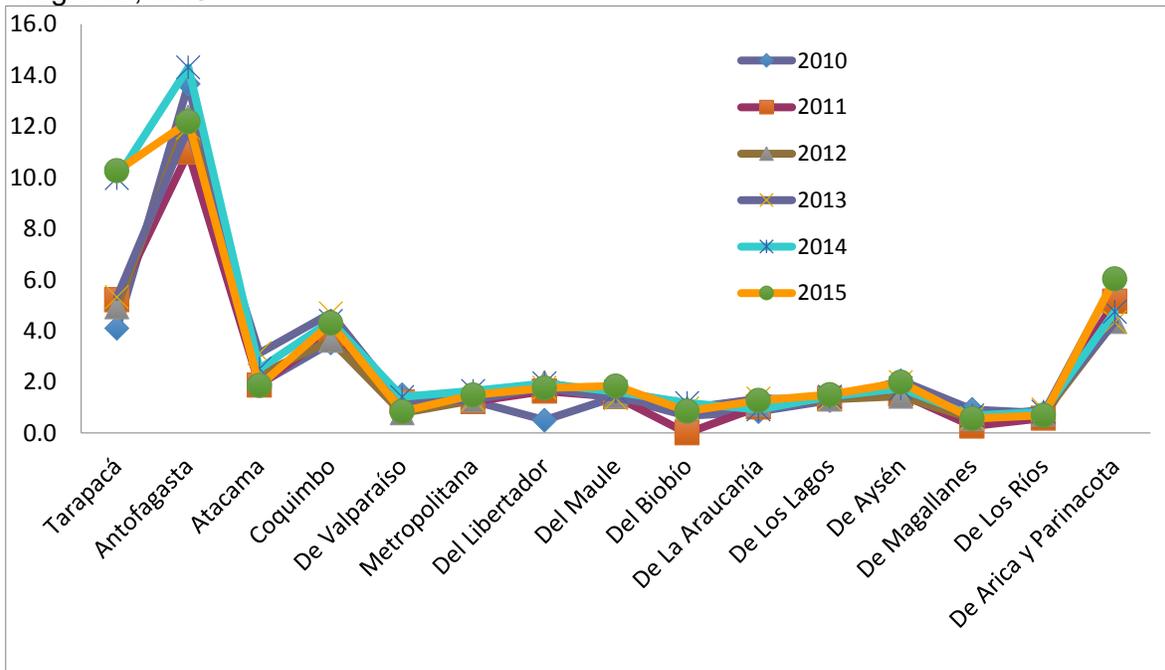
Para el caso de pago a operadores por hectáreas, el promedio se estimó en \$2.252 con fuertes variaciones principalmente entre la región de Antofagasta (\$134.173) y las regiones desde hasta Magallanes, cuyo valor no supera \$4.000 por hectárea.

Figura 4.11. Pago promedio a operadores por hectárea bonificada, SAG.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Figura 4.12. Porcentaje de recursos asignados a operadores respecto del monto total del Programa, SAG.

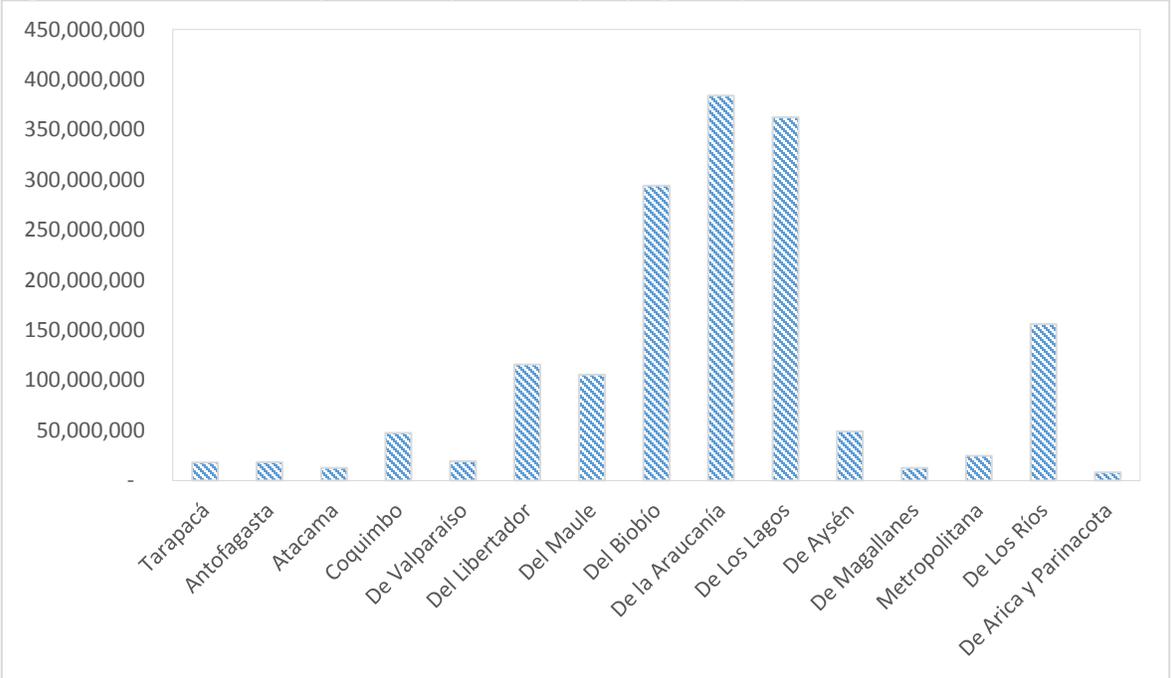


Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

El porcentaje del pago a operadores respecto del total del presupuesto del Programa para el SAG es de 1,6%. La región de Antofagasta destina la mayor proporción de recursos a operadores con un 16,5% para el período 2010-2015. Le siguen las regiones de Tarapacá y Coquimbo mientras que Magallanes, Los Ríos y Biobío son las regiones que destinan la menor cantidad de recursos respecto del total al pago de operadores. La Figura 4.14 muestra el detalle del porcentaje de los recursos asignados por el SAG al concepto de honorarios de operadores, segmentados por año y por región.

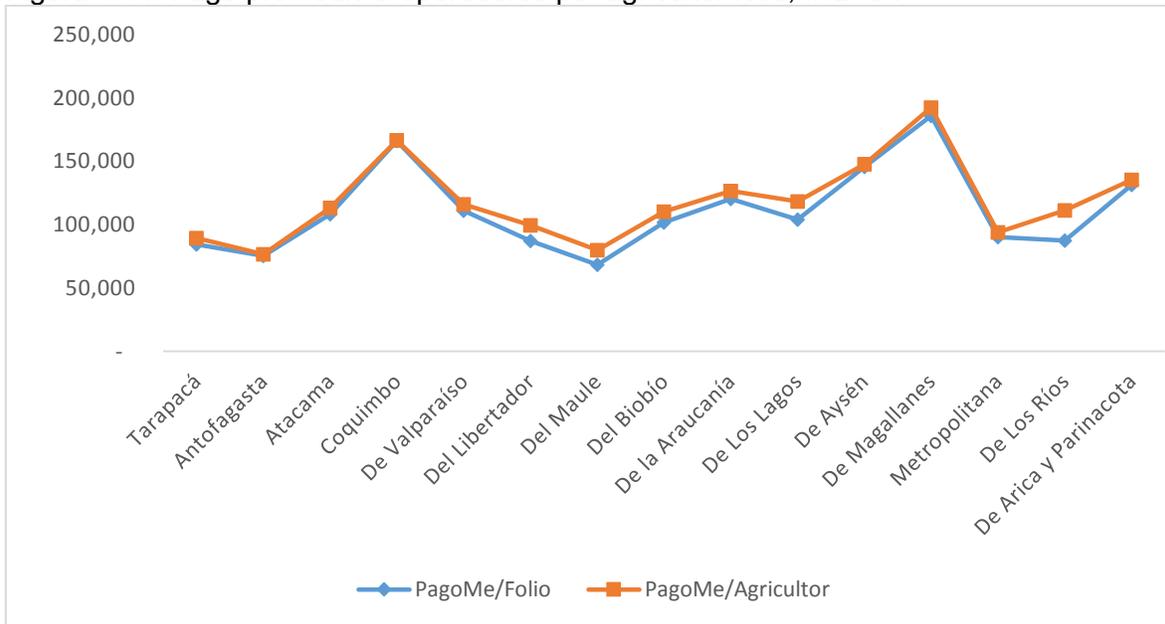
Para el caso de INDAP, durante el período de análisis se desembolsó un promedio de 1.627 millones de pesos y la región de la Araucanía es donde se hizo el mayor desembolso (aprox. 383 millones de pesos, promedio por año). La Figura 4.15 muestra el detalle por región. Los Lagos, La Araucanía y Los Ríos también entregan altos niveles de recursos totales a operadores comparados con el resto de las regiones. Las Figuras 4.16 y 4.17 muestran el pago medio por agricultor/folio y por hectárea, respectivamente. El pago promedio por agricultor es de \$ 113.148 y los valores máximos se observan en Magallanes y Coquimbo. El pago medio por hectárea al operador es de \$ 23.764, valor significativamente mayor al reportado por el SAG. Los montos máximos pagados a operadores se encuentran en las regiones del extremo norte del país, mientras que los más bajos se observan en las regiones de Magallanes, Maule y Metropolitana.

Figura 4.13. Monto total promedio por concepto pago a operadores, INDAP.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
 Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016. Monto promedio período 2010-2015.

Figura 4.14. Pago promedio a operadores por agricultor/folio, INDAP.



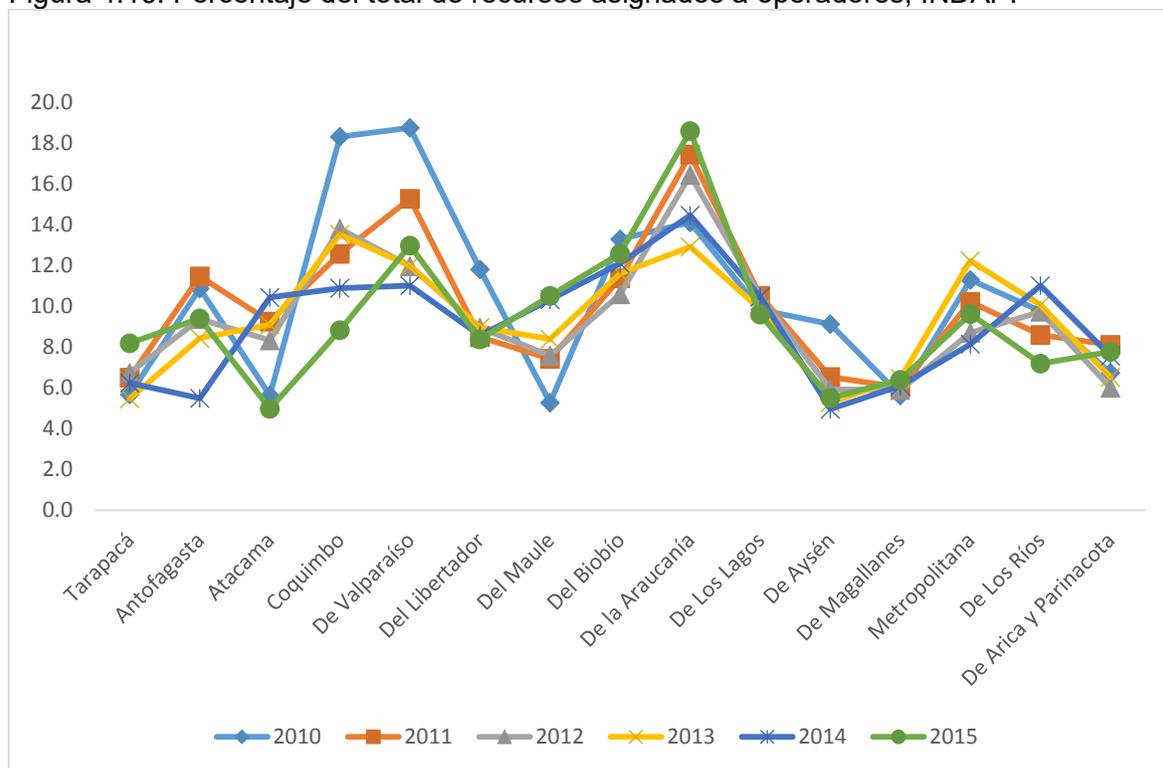
Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Figura 4.15. Pago promedio a operadores por hectárea bonificada, INDAP.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Figura 4.16. Porcentaje del total de recursos asignados a operadores, INDAP.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.

Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016

Una diferencia fundamental entre INDAP y el SAG en la externalización de servicios corresponde al porcentaje del total de los recursos que son destinados al pago de operadores. Como se mencionó, en el SAG se destinó en promedio un 1,6% del total de recursos para el período 2010-2015; mientras que en INDAP dicho porcentaje aumenta a 10,5%. La Figura 4.18 muestra el detalle por región de los porcentajes del total de los recursos del Programa que son destinados al pago de operadores. La Región que mayor cantidad de recursos les asigna a operadores respecto del total es La Araucanía (15,7%), seguido de Valparaíso (13,7%) y Coquimbo (13%). Las regiones de Aysén, Magallanes y Tarapacá asignan una cantidad relativa menor.

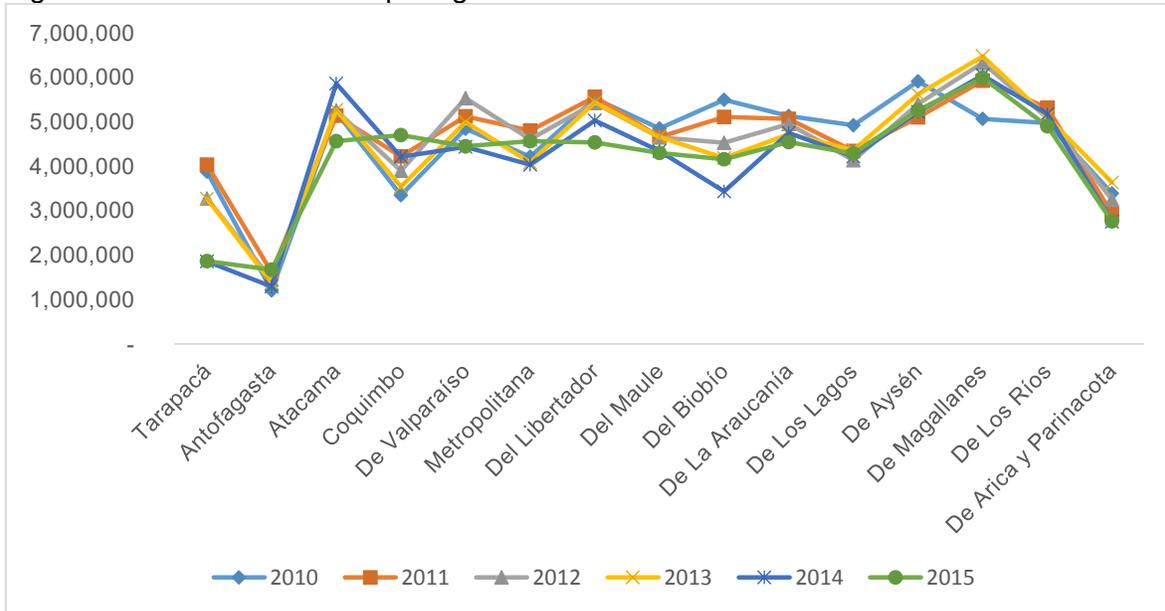
4.5. Análisis del beneficio medio

El análisis de beneficio medio se realiza a través de indicadores simples que relacionan la bonificación total asignada por año y por región con el número total de agricultores y por el número de hectáreas bonificadas. Los montos son actualizados según información oficial del INE (pesos de mayo de 2016).

Nuevamente se realiza el análisis separadamente por servicio. En el caso del SAG, el beneficio medio por agricultor es de \$ 4.574.117. Según la Figura 4.19 los montos se mantienen bastante constantes, con excepción de las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. La Figura 4.20 muestra el beneficio medio por hectárea, cuyo valor promedio es de \$141.328. En este indicador se observan importantes variaciones.

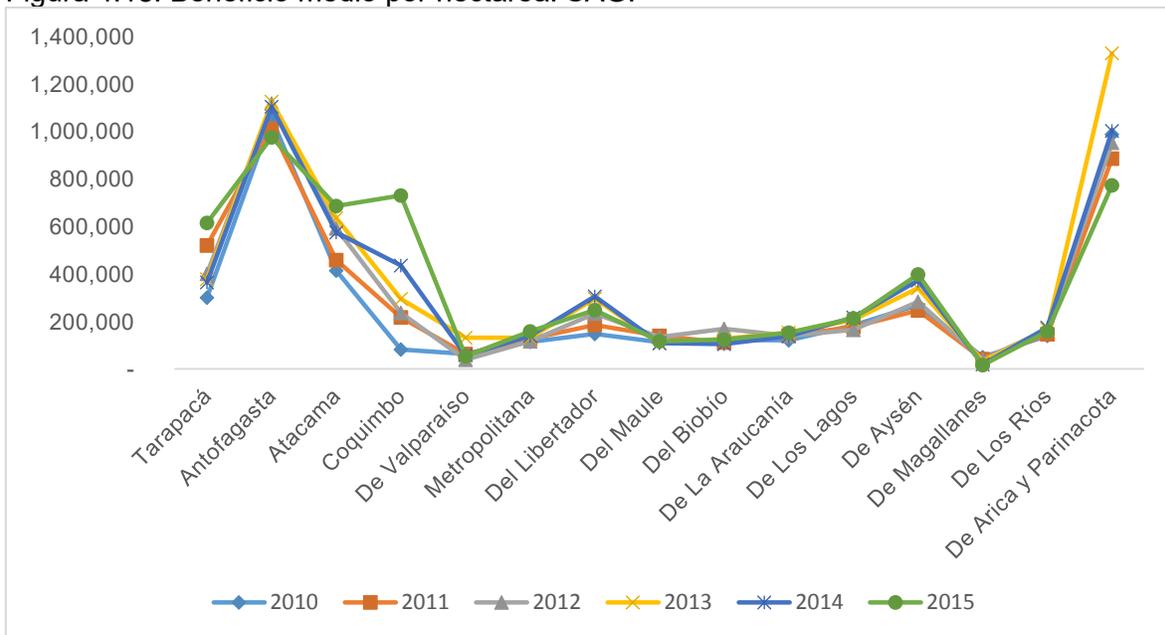
Los valores más bajos son reportados por la región de Magallanes (\$33.745) y Valparaíso (\$ 68.740). Antofagasta y Arica y Parinacota muestran los valores más altos de beneficio medio por hectárea.

Figura 4.17. Beneficio medio por agricultor: SAG.



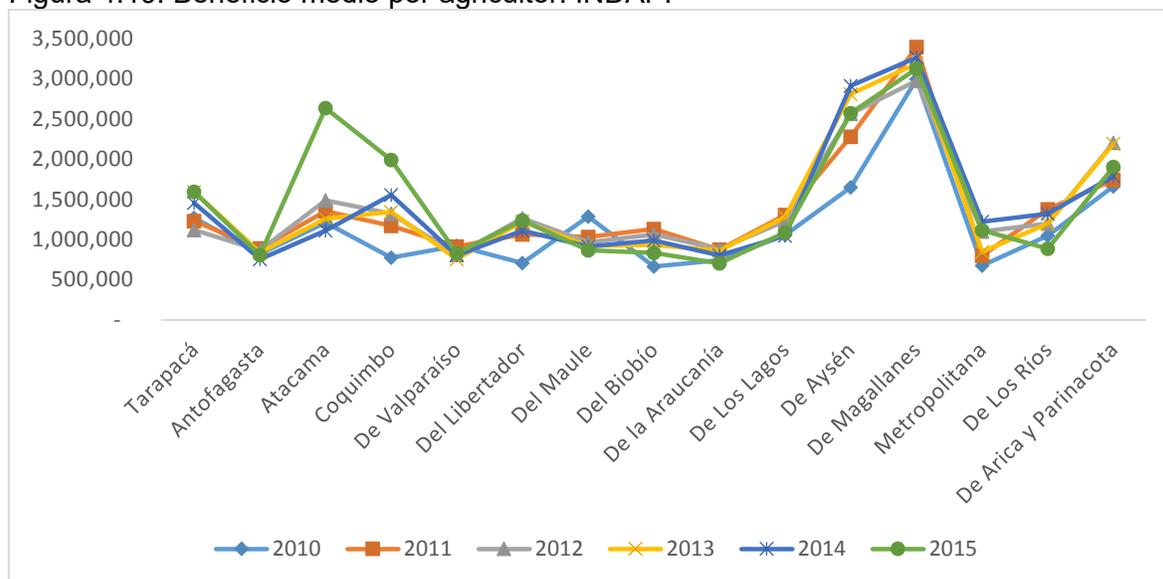
Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Figura 4.18. Beneficio medio por hectárea: SAG.



Fuente: elaborado por los autores con información del SAG, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

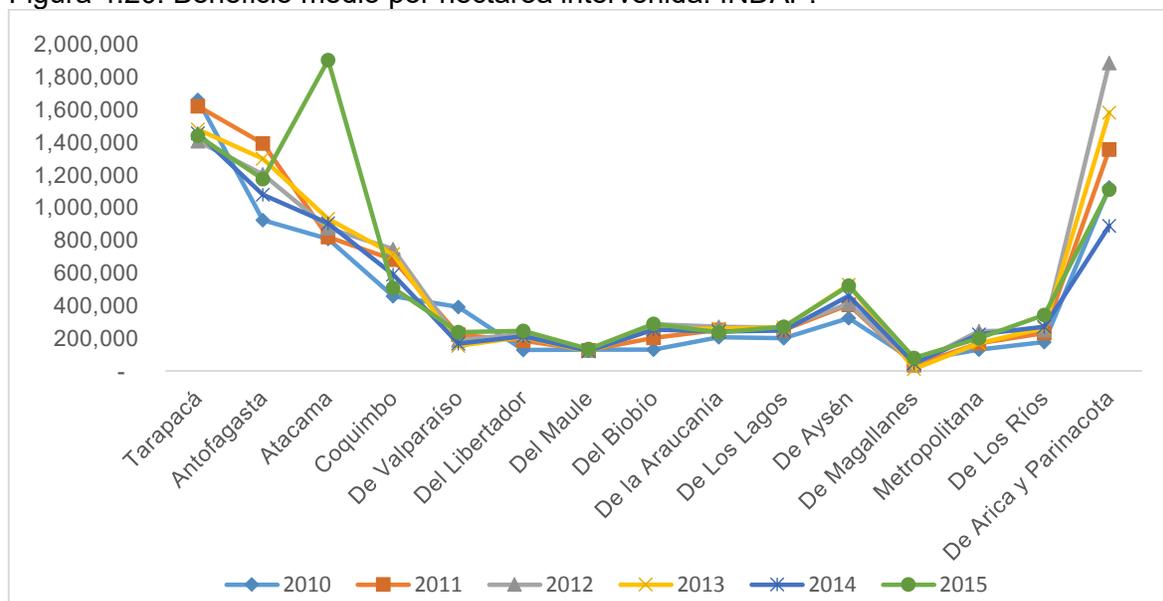
Figura 4.19. Beneficio medio por agricultor: INDAP.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

Para el caso del INDAP el beneficio medio por productor es de \$ 1.073.527; monto que no tiene mayores variaciones anuales pero que sin embargo a nivel regional si hay diferencias. Por ejemplo, la región de Magallanes presenta el mayor beneficio por productor (\$ 3.159.000), seguidos por Aysén y Arica y Parinacota. Las regiones que concentran la mayor cantidad de bonificaciones, tales como Biobío, La Araucanía y Los Lagos tienen un beneficio medio por agricultor en torno al promedio nacional. La Figura 4.21 muestra el detalle por región y por año.

Figura 4.20. Beneficio medio por hectárea intervenida: INDAP.



Fuente: elaborado por los autores con información de INDAP, 2016.
Cifras en pesos (\$) de mayo de 2016.

La Figura 4.22 muestra el beneficio medio por hectárea, el cual asciende a \$ 225.505 a nivel nacional. El valor mínimo corresponde a la región de Magallanes, mientras que los máximos valores se encuentran en las 4 regiones del extremo norte.

Finalmente, la Tabla 4.7. muestra el beneficio recibido por agricultor único²⁰. Para el caso del SAG, los beneficiarios únicos son 8.413, que en promedio cada uno obtuvo un beneficio de \$7.577.887, siendo el costo medio por hectárea igual a \$ 1.077.406. El monto máximo recibido por un sólo agricultor fue de \$ 37.868.910 durante el período 2010-2015. Además se destaca que 81 beneficiarios recibieron más de \$ 30.000.000, lo que equivale a un 4,1% del monto total del período; mientras que 481 agricultores recibieron más de \$20.000.000, equivalente a un 19% de los montos entregados por SAG en el período.

En el caso de INDAP el número de productores únicos es de 41.131 y cada uno de ellos recibió en promedio \$ 1.937.658, siendo el costo medio por hectárea igual a \$ 567.776. El monto máximo recibido por un sólo agricultor fue de \$ 36.873.170. Nueve agricultores recibieron más de \$ 30.000.000, lo que equivale a un 0,36% del monto total pagado por INDAP; mientras que 114 agricultores recibieron más de \$20.000.000, equivalente a un 3,4% del monto total.

Tabla 4.7. Beneficio recibido por agricultor único, SAG e INDAP, período 2010-2015.

Institución	Tipo Costo	Promedio	Mínimo	Máximo
SAG	Costo/agricultor	\$7.577.887	\$ 64.541	\$ 37.868.910
	Costo/ha	\$1.077.406	\$ -	\$ -
INDAP	Costo/agricultor	\$1.937.658	\$ 17.849	\$ 36.873.170
	Costo/ha	\$ 567.776	\$ -	\$ -

Fuente: elaborado por los autores con información oficial del SAG e INDAP, 2016.

La Tabla 4.8 muestra los beneficios obtenidos por el 1% más alto y el 1% más bajo de productores, tanto para el SAG como para INDAP. En el caso de el SAG, en promedio el 1% más bajo recibió \$ 269.581, lo que representa el 0,04% del total de los recursos; mientras que el 1% de los con mayores bonificaciones recibieron en promedio \$17.804.310, lo cual equivale al 9,22% del total de los recursos. Para INDAP, el 1% más bajo recibió en promedio \$ 89.337, lo que representa el 0,05% del total de los recursos asignados; mientras que el 1% más alto recibió en promedio \$17.804.310, equivalente al 9,22% del total de los recursos.

Tabla 4.8. Beneficio 1% más alto y más bajo, INDAP y SAG

Servicio	Categoría	n	Monto promedio (\$)	Monto total (miles de \$)	% del total de incentivos
SAG	1% más bajo	84	\$ 269.581	\$ 22.645	0,04
	1% más alto	84	\$ 32.178.750	\$ 2.725.194	4,29
INDAP	1% más bajo	411	\$ 89.337	\$ 36.807	0,05
	1% más alto	411	\$ 17.804.310	\$ 7.353.181	9,22

Fuente: elaborado por los autores con información oficial de SAG e INDAP, 2016.

²⁰ Un agricultor puede recibir más de una vez un PM. El beneficio recibido por agricultor único se refiere al monto total de bonificación que recibió un determinado agricultor por todo el período (2010-2015).

La Tabla 4.9 muestra los beneficios recibidos por agricultor único, tanto para SAG como para INDAP, segmentado por cuartiles. El cuartil de los beneficiarios del SAG con montos más bajos (1^{er} Cuartil) recibió en promedio \$ 1.690.281 o el 5,58% del total de las inversiones; mientras que el cuartil mas alto (4^{to} Cuartil) obtuvo en promedio \$ 16.685.930, equivalente al 55,05% del total de las bonificaciones del período 2010-2015. El mismo análisis para productores INDAP indica que el monto promedio recibido para el cuartil más bajo fue de \$ 317.819, equivalente al 4,11% del total de los recursos. En contraste, el cuartil más alto recibió en promedio \$ 5.144.931, lo cual equivale al 66,38% del total de los recursos.

Tabla 4.9. Beneficio neto por cuartiles según monto SAG e INDAP

Servicio	Cuartil	n	Monto promedio (\$)	Monto total (miles de \$)	% del total de incentivos
SAG	1 ^{er} Cuartil	2.102	\$ 1.690.281	\$ 3.552.970	5,58
	2 ^{do} Cuartil	4.204	\$ 3.129.027	\$ 13.314.010	15,31
	3 ^{er} Cuartil	6.306	\$ 4.541.806	\$ 28.645.170	24,06
	4 ^{to} Cuartil	2.102	\$ 16.685.930	\$ 35.090.500	55,05
INDAP	1 ^{er} Cuartil	10.283	\$ 317.819	\$ 3.278.618	4,11
	2 ^{do} Cuartil	20.565	\$ 527.243	\$ 10.845.360	9,51
	3 ^{er} Cuartil	30.848	\$ 868.578	\$ 26.794.760	20,00
	4 ^{to} Cuartil	10.283	\$ 5.144.931	\$ 52.902.320	66,38

Fuente: elaborado por los autores con información oficial de INDAP y SAG, 2016.

4.6. Resumen y Recomendaciones

La eficiencia del Programa se analizó a través de la cuantificación de la producción del Programa, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Se analizó además el cofinanciamiento y externalización de servicios asociados al Programa. Finalmente, se entrega información del beneficio medio por hectárea del Programa y el análisis de beneficio por productor único.

Es necesario destacar que existen algunos cambios durante el periodo estudiado respecto de la focalización del Programa. En términos porcentuales, el componente incorporación de fertilizantes de base fosforada sufre una caída en la participación respecto de los montos globales bonificados, la cual no está relacionada con una disminución en la demanda insatisfecha por dicho componente. La demanda insatisfecha se deduce a partir de los PM que fueron postulados, pero que no recibieron financiamiento, ya sea por falta de presupuesto, razones técnicas o administrativas. Esta disminución relativa en el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada se observa especialmente en los últimos dos años de análisis (2014-2015). La misma tendencia se observó en el componente de incorporación de elementos químicos esenciales. Estos cambios se evidencian a pesar de la existencia de múltiples factores que afectan al Programa, entre ellos coyuntura climática, desastres naturales, plagas, emergencias, necesidades locales priorizadas por los CTR o lineamientos políticos de la administración de turno.

Una importante limitación del cálculo de los indicadores presentados en el Capítulo de Eficiencia, fue la imposibilidad de contar con el indicador hectáreas bonificadas por

componente. Sin embargo, se analizó la evolución del Costo por Componente (CC) por región, durante el período 2010-2015. En términos generales se puede concluir que para la misma región durante el período de análisis los CC tienden a ser menores, lo que implica avances en eficiencia durante el período. Específicamente, para INDAP el CC por región disminuye para establecimiento de cobertura vegetal e incorporación de elementos químicos esenciales y se mantiene para el resto de los componentes. En el caso del SAG, baja el CC para empleo de métodos de intervención del suelo, incorporación de fertilizantes de base fosforada e incorporación de elementos químicos esenciales y sólo se observa un alza en el componente de establecimiento de cobertura vegetal.

Se observa un mayor pago promedio a operadores por cada PM adjudicado en las regiones extremas (norte y sur del país), lo cual tiene coherencia con lo reportado en el capítulo de focalización, donde los agricultores se encuentran más distanciados de centros urbanos que en el resto del país. Este resultado indica que la conveniencia de formalizar el pago a los operadores con respecto a la distancia que se encuentren los beneficiarios desde un punto de origen acordado previamente.

Un hallazgo de relevancia en este capítulo es el cálculo del beneficio recibido por agricultor único y la diferencia entre servicios es significativa. En promedio, cada productor del SAG recibió \$ 7.577.887 mientras que para INDAP es de \$1.937.658. Sin embargo, el costo medio por productor único y por hectárea es alrededor del doble para el SAG (\$1.077.406) comparado con INDAP (\$ 567.776).

CAPÍTULO 5. TEORÍA DEL CAMBIO E INDICADORES

Este Capítulo resume la Teoría del Cambio del Programa identificando la secuencia lógica que va de insumos utilizados, a actividades, a producción, a resultados e impacto. Se determina además la necesidad de en el futuro darles seguimiento a nuevos indicadores con el propósito de enriquecer la secuencia de eventos que generan los resultados y explicitar la lógica causal detrás del Programa.

5.1. Teoría del Cambio

La teoría del cambio describe la lógica causal de cómo y por qué un proyecto, un programa o una política lograrán los resultados previstos. La teoría del cambio es fundamental para cualquier evaluación de impacto, ya que ésta se basa en relaciones de causalidad (Gertler, 2011).

Para describir la teoría del cambio se utiliza el modelo de la *Cadena de Resultados*, el cual clarifica dicha teoría a través de esquemas en el contexto operativo de Programas de desarrollo (Gertler, 2011). La cadena de resultados es la secuencia lógica de cómo insumos, actividades y productos relacionados directamente con el proyecto interactúan y establecen las vías por las que se logran los resultados e impactos. La cadena de resultados está representada por los siguientes elementos:

- Insumos: Los recursos que dispone el Programa, (ejemplo: personal, oficinas, vehículos, entre otros).
- Actividades: Las acciones emprendidas y el trabajo realizado para transformar los insumos en productos.
- Productos: Los bienes tangibles y los servicios que producen las actividades del programa y que se entregan a los beneficiarios (están directamente bajo el control del organismo ejecutor).
- Resultados: Los resultados que se espera alcanzar una vez que la población se beneficie de los productos (los resultados se dan normalmente a corto o mediano plazo).
- Impacto (finales): Los objetivos finales del proyecto (pueden estar influidos por múltiples factores y se alcanzan normalmente después de un largo periodo).

En el caso de SIRSD-S existen elementos bien definidos para la elaboración de su cadena de resultados tales como: i) Institucionalidad acorde; ii) Coherencia con la política del MINAGRI; iii) Área de intervención del Programa bien definida; iv) Actividades y componentes acordes a sus objetivos; y v) Beneficiarios claramente identificables.

La Figura 5.1 muestra la Cadena Causal del Programa siguiendo la metodología propuesta por Gertler et al. (2011). El primer elemento corresponde a los *Insumos* que dispone el Programa, los cuales son detallados en el Capítulo 1 y 2. El SIRSD-S cuenta con un marco normativo, está inserto en el Ministerio de Agricultura y es el Programa más relevante en términos presupuestarios de su cartera. Administrativamente es operado por SAG e INDAP, bajo la coordinación de ODEPA. De esta manera, se asegura la dotación de personal y recursos necesarios para su ejecución.

El segundo elemento son las *Actividades*. En esta parte de la Cadena Causal se identifican cuatro acciones específicas relacionadas con la operatividad del Programa: registro y capacitación de operadores; acreditación de laboratorios; confección y actualización de las Tablas de Costos; y los Planes de Manejo (difusión, admisibilidad, selección, aprobación, evaluación y fiscalización de éstos). Los Planes de Manejo son de especial interés para los agricultores (demanda) y están divididos en componentes específicos definidos en la normativa del Programa y descritos en el Capítulo 1. A su vez, los agricultores están separados en tipologías y dependiendo del perfil del productor – definido por Ley- se puede acceder a los beneficios del Programa a través del SAG o INDAP. De esta manera, cada componente da origen a los *Productos*, tercer elemento de la Cadena Causal.

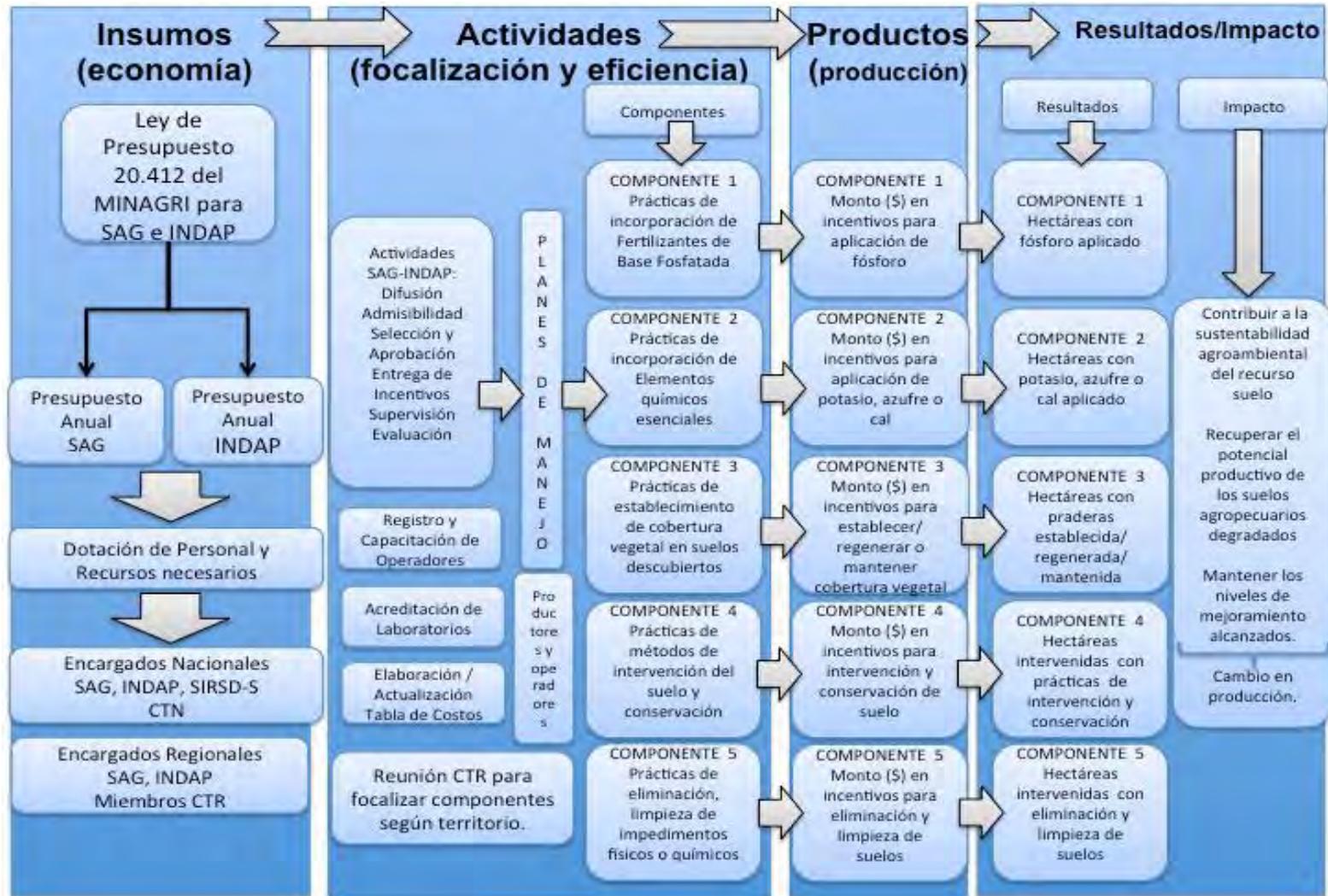
Los *Productos* corresponden a los montos (en pesos) que son entregados a los beneficiarios del Programa a través de un Plan de Manejo y se dividen en incentivos para: i) Aplicación de fertilizantes de base fosforada; ii) Aplicación de elementos químicos esenciales (potasio, azufre o cal); iii) Establecer, regenerar o mantener una cobertura vegetal; iv) Empleo de métodos de intervención de suelos; y v) Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos. Los productos son manejados separadamente por SAG e INDAP.

El próximo elemento de la Cadena Causal son los *Resultados* que están estrechamente relacionados con los productos y para el SIRSD-S son los siguientes:

1. Hectáreas intervenidas con fertilizantes de base fosforada incorporados.
2. Hectáreas intervenidas con elementos químicos esenciales incorporados (potasio, azufre o cal).
3. Hectáreas intervenidas con cobertura vegetal mantenida/regenerada/establecida.
4. Hectáreas intervenidas con métodos de intervención del suelo, orientados a evitar su pérdida y erosión y favorecer su conservación.
5. Hectáreas intervenidas con eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos.

Finalmente tenemos el (los) Impacto(s) que dice(n) relación con el objetivo final del Programa, el cual se logra en el largo plazo. Cambios en los indicadores de impacto se deben a múltiples factores y dependen no sólo del control directo del Programa sino que también de cambios en el comportamiento de sus beneficiarios. En otras palabras, dichos cambios dependen de las interacciones entre la oferta (implementación) y la demanda (beneficiarios). Este último aspecto es lo que se debe evaluar para medir el impacto en los beneficiarios comparado con un grupo control (Gertler et al., 2011).

Figura 5.1. Cadena de Resultados del Programa.



Fuente: elaborado por los autores, 2016.

Los resultados finales del Programa están definidos en la Ley N° 20.412, donde el Artículo 1° señala el objetivo del Programa como sigue: “Establécese, por un lapso de 12 años contado desde la vigencia de esta ley, un sistema de incentivos para contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados, el que se regirá por las normas de esta ley”.

Con el objetivo final del Programa descrito, la cadena de resultados nos permite formular diferentes hipótesis a probar mediante una evaluación de impacto y proponemos las siguientes:

- El Programa produce impactos positivos a sus beneficiarios.
- La magnitud del impacto es diferente entre beneficiarios SAG e INDAP
- El número de bonificaciones recibidas por beneficiario aumenta la magnitud del impacto (ver Capítulo 2).

5.2. Indicadores de Impacto

Como veremos en el Capítulo 6, el análisis de Impacto del Programa es la característica distintiva de este tipo de evaluaciones. Para estimar el Impacto del Programa, los métodos elegidos deben considerar el denominado *contrafactual*, es decir, cual habría sido el resultado para los beneficiarios del Programa si no hubieran participado. Este concepto se conoce también como *grupo control* (Gertler et al., 2011).

El objetivo del SIRSD-S contribuye a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, a través de la recuperación del potencial productivo de ellos y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados. A partir de este objetivo crucial es preciso formular indicadores idóneos que permitan medir el Impacto a los beneficiarios atribuibles al Programa. Gertler et al (2011) indica que como regla general, los indicadores deben cumplir con ciertos criterios, en otras palabras deben ser EMARF (o SMART, por su sigla en inglés):

- Específicos: para medir la información necesaria con la máxima proximidad
- Medibles: para asegurar que es factible obtener la información
- Atribuibles: para asegurar que cada indicador está relacionado con los logros del proyecto
- Realistas: para asegurar que los datos se pueden obtener oportunamente, con la suficiente precisión, y con una frecuencia y costo razonable
- Focalizados: en la población objetivo

El análisis de Línea de Base (LB) del Programa realizado por Donoso et al. (2012) entrega indicadores relevantes a nivel de resultados y de impacto que pueden ser utilizados en la evaluación del Programa. Estos indicadores se resumen a continuación:

- a) *Aumento en la recuperación de suelos degradados*. La recuperación de suelos degradados se refiere a las hectáreas de un predio intervenidas por el Programa, así como a las hectáreas que podrían verse beneficiadas indirectamente pero no intervenidas (efecto *Spillover* intrapredial). Este indicador

no es adecuado para medir que efectivamente haya una recuperación de los suelos.

- b) *Ingresos monetarios por venta de producción*, como un aumento de la productividad de los suelos. Los ingresos prediales corresponden a aquellos provenientes de la venta de productos, y a la valoración del autoconsumo, y no se consideran los ingresos extraprediales. Esta variable es la más cercana para realizar una atribución del Programa a nivel de impacto. En 2012, se propuso evaluar el aumento de los ingresos prediales, a través de una variable continua que corresponde al logaritmo natural de los ingresos por venta de la producción de actividades realizadas por cuenta propia más la valorización de la producción destinada al auto-consumo.
- c) *Actividades realizadas por cuenta propia* que lleven a un aumento de la productividad de los suelos. Estas actividades se refieren a la diversificación o número de rubros en el predio (por ejemplo cultivos anuales, frutales, crianza de ganado). A pesar de que puede existir una relación entre la recuperación de la calidad de los suelos y la diversificación productiva de un agricultor, esta variable corresponde a un indicador de resultado intermedio y no así para resultado final. Además dentro de la encuesta de LB 2012 no hay preguntas que permitan establecer en forma clara el número de rubros explotados por productor. Además, una variación de la diversificación puede corresponder a un cambio de rubro debido al mercado y/o algún tipo de rotación de cultivo, lo cual complica el análisis final.
- d) *Comercialización en el mercado* lo que se refiere lo a productos que se venden fuera del predio. Se propuso evaluar el impacto del Programa como la probabilidad de comercializar la producción en el mercado, con una variable binaria que toma el valor 1 si el beneficiario comercializa sus productos en el mercado y 0 en caso contrario. Esta variable puede ser medida a nivel de resultado ya que no se considera a los controles. El mejor indicador de resultado es el que se muestra en la Figura 5.1 que dice relación con las hectáreas intervenidas.
- e) *Uso de tecnologías de producción* corresponde al uso de tecnologías relacionadas al Programa (mejoramiento del suelo). Respecto de la utilización de esta variable para medir impacto debemos señalar en primer lugar que, metodológicamente, es necesario que exista un contrafactual para realizar esta medición, sin embargo, en lo propuesto en el año 2012 esto no es considerado, por lo tanto existe una debilidad respecto de ello. Se propone que esta variable debido a su importancia en cuanto a caracterización sea evaluada a nivel intermedio como un indicador que podría influir en el comportamiento de los agricultores (como se verá en el Capítulo 7).

En este Estudio se decide utilizar como indicador de resultado final o impacto la Producción Agropecuaria por hectárea, Valorada usando un vector de precios uniforme, (PAV/ha). Similar a lo realizado por Riveros et al. (2016), este indicador se calcula valorizando el volumen de producción alcanzado por agricultores beneficiarios y del grupo control, usando precios promedio para cada producto. De esta manera, no se

atribuye efecto al factor comercialización y negociación que tiene cada agricultor que se incluye la medición.

Aunque el PAV/ha puede cuestionarse por tratarse de una aproximación del objetivo principal del Programa (contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados), esta variable se puede medir con mayor facilidad y se cuenta con la información necesaria para calcularla tanto en la LB (Donoso et al., 2012) como en la encuesta de seguimiento aplicada en este estudio. No obstante, proponemos los siguientes tres indicadores específicos adicionales que podrían ser útiles en mediciones de impacto futuras:

a) Análisis de suelo que revela el contenido de nutrientes que están presentes y disponibles para ser utilizados por los cultivos como por ejemplo: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), Micronutrientes (Mn, Zn, Cu, Fe, B), entre otros nutrientes indispensables para el desarrollo vegetal. Además este análisis genera otros antecedentes como materia orgánica, pH y conductividad eléctrica que permiten juzgar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Como indicador de resultados, el análisis de suelo es útil para medir el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada y con la incorporación de elementos químicos esenciales. Parcialmente el análisis de suelo puede ser utilizado como indicador del componente relacionado con métodos de intervención del suelo. Si bien existe como antecedente o requisito para la presentación de un Plan de Manejo tener un análisis de suelo inicial, no existe un análisis ex post que permita contrastar el grado de avance en la disponibilidad de nutrientes o materia orgánica contenida en los suelos bonificados. De utilizar el análisis de suelo como indicador de Impacto se requiere implementar una línea de base con muestreos para beneficiarios y grupo control, para posteriormente dar seguimiento en el año 2022.

b) Determinación de composición botánica. Este indicador es pertinente para el componente relacionado con establecimiento de cobertura vegetal. Uno de los factores limitantes con mayor incidencia en la producción ganadera es el manejo de las plantas invasoras sin ningún valor nutritivo presentes en las praderas, ya que éstas reducen la producción de biomasa forrajera y afectan la producción animal (Mila Prieto y Corredor, 2004). La composición botánica de una pradera puede estimarse realizando mediciones del número o densidad de plantas, cobertura de especies nobles, y pesaje de las especies presentes (Toledo y Schutze-Kraft, 1982). Si bien el pesaje de las especies que conforman la vegetación es una medida muy objetiva para determinar la composición botánica de la pradera, éste es un método complejo ya que la separación de las plantas debe hacerse de forma manual. Aún se pueden realizar un sistema de muestreo (ex ante / ex post) para analizar la calidad del establecimiento de la pradera que es bonificada por el Programa.

c) Indicadores de erosión del suelo. Se han desarrollado varios modelos de simulación para medir la erosión del suelo a través de indicadores, los cuales varían según sus requerimientos de insumos y habilidad para predecir la erosión y otros procesos agrícolas, como hidrología, nutrientes, pérdidas por lixiviación, además de otros procesos en torno al manejo de cultivos. Un modelo de simulación tiene la ventaja de

poder estimar la tasa de erosión que ocurriría con determinados manejos o condiciones del suelo, a la vez en el proceso de elaboración de proyectos de explotación prediales. En cuanto a su uso en pequeños predios, sirve para evaluar el uso de los suelos y poder actuar sobre los que tienen niveles de erosión excesivos (Clérici y García Préchac, 2001).

Además de resultados sobre productividad de los suelos los modelos de simulación generan otro tipo de información como la disminución de salida de sedimentos del predio con el agua de escurrimiento lo que permite disminuir la frecuencia de desbordes (Clérici y García Préchac, 2001). El poder evaluar cuantitativamente distintas alternativas en el uso y el manejo del suelo, ligado a la erosión, es crítico para la toma de decisiones. Además, estos modelos pueden estar ligados a Sistemas de Información Geográfica (SIG), en donde la estimación del modelo y las variables son incorporadas al SIG.

Un modelo usado con frecuencia para analizar la erosión del suelo es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE). Este es un modelo empírico que ha sido testeado y validado bajo diversos tipos de suelos, climas y condiciones de manejo. Es un modelo más práctico que otros usados anteriormente, como el modelo USLE, ya que no requiere de muchas variables para su uso, y da a conocer cifras de pérdida de erosión (Antezana, 2001). Para la implementación del modelo RUSLE, se requiere información del tipo de suelo, clima, topografía, uso del suelo y tipo de cubierta vegetal (Bonilla et al., 2010; Ministerio de Agricultura, 2016).

La ecuación se expresa de la siguiente forma (Renard, Foster, Yoder, & McCool, 1994):

$$A = R * K * LS * C * P$$

donde:

A es la pérdida de suelo promedio anual en [tonelada/ha/año]; R es un factor de erosividad de las lluvias en [MJ/ha*mm/hr]; K es el factor de erodabilidad del suelo en [t/ha.MJ*ha/mm*hr]; LS es un factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente), adimensional; C es el factor ordenación de los cultivos (cubierta vegetal), adimensional; y P es el factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo), adimensional. Dentro de las aplicaciones del modelo RUSLE están:

- Predecir el movimiento promedio anual de suelos desde una pendiente específica, bajo condiciones de uso y manejo específicos.
- Orientar la selección de prácticas de conservación para localidades específicas.
- Estimar la reducción de pérdida de suelos que se puede lograr con cambios de manejo efectuados por el agricultor.
- Determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

Existen varios estudios que han utilizado este método para el cálculo de erosión de suelo, por ejemplo Almas y Jamal, (2000), usaron el modelo de predicción en sistemas de cultivo intercalado de plátano y piña en Malasia, y concluyó que era factible utilizar este modelo en la predicción de pérdida de suelo en estos sistemas. En Chile Central se utilizó la ecuación RUSLE, la cual fue integrada a un Sistema de Información Geográfica, para evaluar las diferentes combinaciones de cubierta vegetal en las tasas

de erosión. La implementación de RUSLE en el SIG requirió la caracterización de suelos, clima, relieve y uso actual del territorio. Se calculó la erosión en la condición actual y en tres escenarios posibles de cubierta vegetal. En el artículo se menciona la metodología para implementar RUSLE en el SIG, y para evaluar los efectos de la cubierta vegetal en la erosión de tipo hídrica (Bonilla et al., 2010).

En Uruguay se aplicó el modelo con la finalidad de ilustrar las diferentes escalas de sus usos potenciales, tales como la planificación del uso y manejo del suelo en un predio, la previsión del efecto de un cultivo nuevo en una zona y la estimación de pérdidas de suelo. La posibilidad de poder estimar tasas de erosión de una misma combinación suelo-topografía-ubicación geográfica, bajo diferentes usos y manejos, permite la selección de alternativas sustentables del punto de vista de la conservación del recurso. Además, es una herramienta disponible para contribuir las leyes de Conservación de Suelos y Aguas y su reglamentación, así como en la evaluación del impacto ambiental en lo referente a erosión y sedimentación (Clérici y García Préchac, 2001). Un estudio hecho en Bolivia por Antezana, (2001) también aplicó el modelo RUSLE con la finalidad de determinar y calibrar los factores de erosividad, erodabilidad, longitud de pendiente, manejo de cobertura y prácticas de conservación. El programa determinó tasas de pérdida de suelo que variaban en rangos significativos (de 1 a 16 t/ha/año).

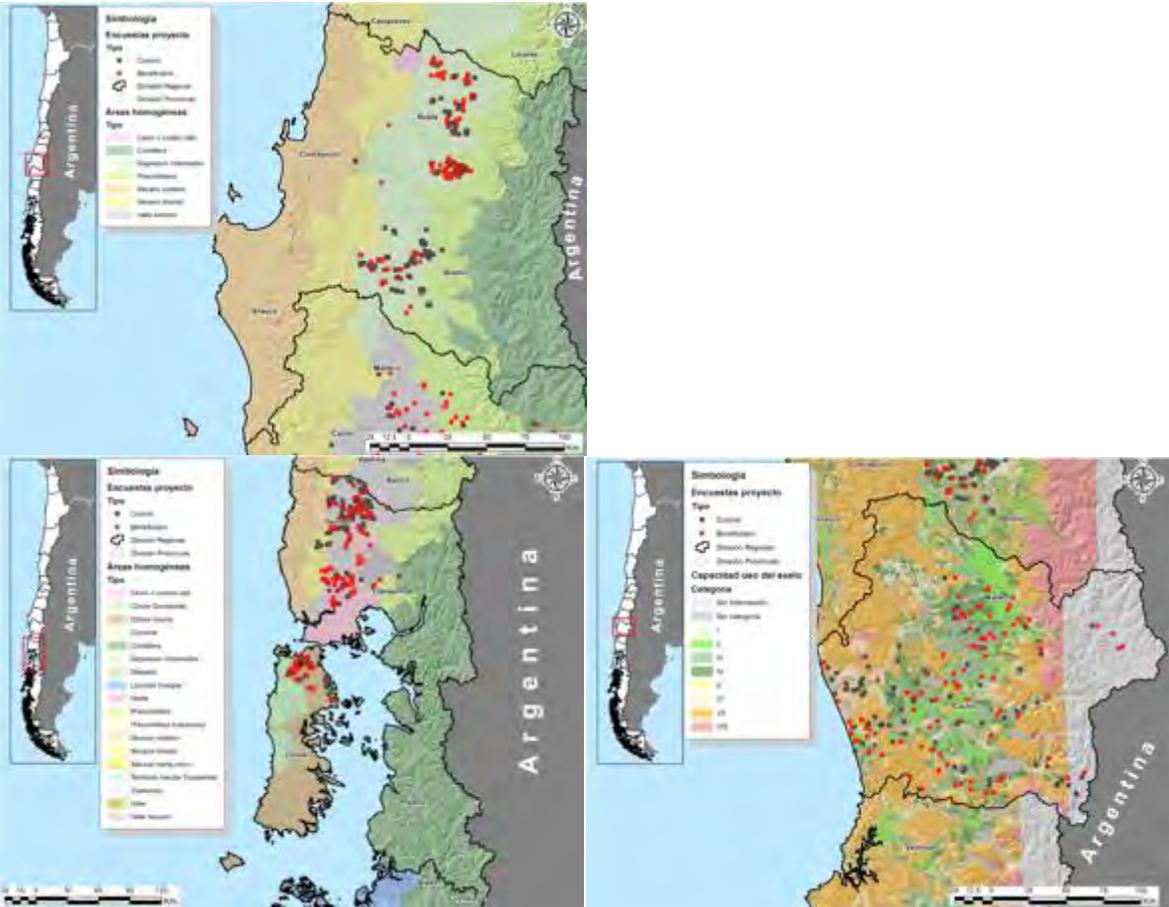
El modelo de pérdida de suelo puede ser utilizado a nivel predial como indicador de impacto y requiere de una integración entre un SIG con un instrumento de medición que capture labores específicas realizadas por cada agricultor.

5.3. Estrategia de Evaluación de Impacto

La Figura 5.2 muestra la ubicación geográfica del levantamiento de información realizado entre los meses de septiembre de 2016 y enero de 2017 a beneficiarios del Programa (en color rojo) y grupo control (color negro), utilizando mapas de áreas homogéneas. Según los antecedentes analizados del Programa a través de la Cadena del Cambio y la disponibilidad de información a nivel de indicadores de resultados, la estrategia de evaluación de impacto es utilizar PAV/ha como el indicador de impacto y realizar el análisis separadamente para SAG e INDAP. Adicionalmente, esta decisión de variable de impacto es producto de las definiciones y lineamientos generados por estudios previos (Centro de Microdatos, 2011; Donoso et al., 2012). Además, como elementos de heterogeneidad se utilizan variables obtenidas a través de un SIG, tales como niveles de erosión actual y capacidad de uso de los suelos. La estrategia de análisis de los datos se resume en los siguientes pasos:

- Crear una base de datos (BD) con beneficiarios SAG y un grupo control usando todas las observaciones disponibles para este último grupo.
- Crear una segunda BD con beneficiarios INDAP y el grupo control de productores pertenecientes a INDAP y a la tipología pequeño y mediano agricultor del SAG.
- Estimar el impacto del Programa sobre el PAV/ha con metodologías discutidas en el Capítulo VI.
- Considerar como factores de heterogeneidad en la medición de impacto los componentes bonificados, la Región (Biobío o Los Lagos), capacidad de uso de suelos y nivel de erosión actual.

Figura 5.2. Ubicación geográfica de encuestas para medición de impacto.



Fuente: elaborado por los autores con ArcGis, 2016.

CAPÍTULO 6. EVALUACIÓN DE IMPACTO

En este capítulo se analiza el impacto del Programa a través de estimaciones econométricas que incorporan el método de Diferencias en Diferencias (DED) combinado con Propensity Score Matching (PSM). Como indicador de impacto se utiliza la Producción Agropecuaria por hectárea Valorada usando un vector de precios uniforme (PAV/ha), calculada como se explica en el Capítulo 5. Primero se describe la preparación de las bases de datos de línea base (LB 2012) y de seguimiento (ES 2016), se discute respecto del tamaño muestral y se describe el trabajo de campo. Posteriormente se calcula el modelo de participación que da origen a la estimación de impacto, la que se realiza separadamente para SAG e INDAP. Finalmente, se realiza un análisis de heterogeneidad del impacto diferenciando los resultados obtenidos según región, área homogénea, tipología de productores y a través de los componentes del Programa.

6.1. Preparación de las bases de datos.

En el año 2012 se ejecutó el estudio “Elaboración de la Línea Base del Programa Sistema de Incentivos para la sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios” (Donoso et al., 2012), cuyo objetivo fue levantar una Línea Base e identificar los indicadores de resultados y de impacto del Programa. El levantamiento de información se realizó en tres regiones del país, Biobío, Araucanía y Los Lagos, en las cuales se seleccionaron dos tipos de agricultores: beneficiarios del Programa y grupo control o productores no beneficiarios. Además, la muestra fue sub-dividida en agricultores SAG e INDAP. La distribución del número de agricultores encuestados por región y por tipología se detalla en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Distribución del número de agricultores encuestados por región y Servicio.

Institución	Biobío		Araucanía		Los Lagos		Total	
	Benef.	Control	Benef.	Control	Benef.	Control	Benef.	Control
INDAP	77	-	9	-	113	-	199	-
SAG	50	-	5	-	125	-	180	-
Total	127	381	14	42	238	657	379	1.080

Fuente: adaptado de Donoso et al., 2012.

En total se aplicaron 1.459 encuestas, 379 para el grupo control y 1.080 para beneficiarios. Los criterios utilizados para la selección de beneficiarios y controles fueron los siguientes:

- Para el caso de los beneficiarios, se contempló solamente a aquellos agricultores que participen de los siguientes componentes del Programa: incorporación de fertilizantes de base fosforada, incorporación de elementos químicos esenciales y establecimiento de cobertura vegetal. Quedaron fuera del

análisis los componentes de empleo de métodos de intervención del suelo y eliminación, limpieza y confinamiento de impedimentos físicos o químicos.

- Fueron considerados como beneficiarios del Programa aquellos agricultores bonificados en los concursos realizado en el año 2011.
- La selección del grupo control consideró agricultores que postularon al Programa pero que no se adjudicaron la bonificación; sin embargo, ellos pudiesen re-postular al Programa y transformarse en beneficiarios en años posteriores al 2011.
- No se considera aquellos agricultores que no cumplan con algunos de los requisitos de admisibilidad al Programa, como por ejemplo la regularización de los títulos de dominio de los predios. Para la obtención del grupo control, se cruzó información proveniente de estudios de suelos de CIREN, datos de usuarios de INDAP y SAG, como también de listados de postulantes que no accedieron a las bonificaciones del Programa.
- Para minimizar los sesgos que puedan existir en una futura evaluación, se propuso una muestra de tres agricultores como control por cada beneficiario del Programa.

6.2. Ajustes a la LB 2012

El cálculo muestral de la Base de Datos 2012 fue realizado sin una asignación proporcional a las regiones involucradas. Esto significó que la participación porcentual de la región de La Araucanía fuese muy inferior al resto; por lo tanto, dicha región se excluye por completo del análisis econométrico con datos de panel (DED). La determinación del tamaño mínimo de la muestra requerido (N) se hace comúnmente por medio de la siguiente ecuación (Wassenich, 2007; Gertler et al., 2011):

$$N = \frac{4\sigma^2(z_\alpha + z_\beta)^2}{D^2} \quad (1)$$

donde,

D = Efecto mínimo deseado a detectar. La magnitud mínima de la diferencia entre las medias de la Producción Agropecuaria Valorada de un grupo beneficiario y un grupo control.

σ = Desviación estándar del ingreso en el año base calculado usando la información disponible en LB 2012.

Z_α = Nivel de confianza de la evaluación para lo cual hay que elegir la probabilidad de obtener un efecto aparentemente significativo cuando el efecto real es cero (Error tipo I o falso positivo). El error tipo I se comete cuando se concluye que una intervención **ha tenido impacto** cuando en la realidad **no ha habido impacto**.

Aquí se asume un valor igual a 1.645 lo que implica una probabilidad del 10% (α) de obtener un falso positivo. Puesto de otra manera, el nivel de confianza sobre que el impacto es sistemático y no debido a variación aleatoria es 90%.

Z_{β} = Valor crítico de la potencia estadística, y aquí se asume igual a 0.842 lo que implica una potencia (β) igual al 80%; es decir, la probabilidad de evitar un falso negativo (Error tipo II) es 80%. El error tipo II se comete cuando se concluye que la intervención **no ha tenido impacto** cuando **efectivamente lo ha tenido**.

También hay que considerar que frecuentemente unidades (predios) incluidas en una muestra provienen de un mismo núcleo (por ejemplo, comuna, provincia). En este caso se requiere hacer una corrección para tomar en cuenta la correlación que pueda haber entre unidades en un mismo núcleo, ya que tienden a ser similares. Esta corrección lleva a una muestra de mayor tamaño y se realiza por medio de la siguiente fórmula (Wassenich, 2007):

$$N_{\text{corregido}} = N[1 + \rho(H - 1)] \quad (2)$$

donde:

N = Está dado por la ecuación (1)

ρ = Correlación entre unidades (predios) dentro de un mismo núcleo (Región o Comunas)

H = Número de beneficiarios encuestados por entidad.

Finalmente, el cálculo debe tener una salvaguarda la cual permite palear cualquier eventualidad que pueda surgir que lleve a una pérdida de algunos casos/encuestas (Gertler et al., 2011). Aquí aplicamos un 20% de salvaguarda.

Una vez examinada la distribución de la muestra de la LB 2012, estos datos fueron analizados en profundidad lo que reveló varios problemas que retrasaron la elaboración de la ES 2016 y los tiempos del trabajo de campo:

- La LB 2012 entregada por ODEPA ($n= 1.459$) contenía 508 observaciones de la región del Biobío, 6 de ellas corresponden a casos repetidos, es decir 3 agricultores aparecen 2 veces en la LB 2012. De igual manera, hay 2 casos donde el nombre del agricultor no corresponde al RUT ingresado y esto fue corroborado con la información oficial proporcionada por SAG e INDAP. De esta manera, de las 508 observaciones, y luego de eliminar aquellas que presentan incongruencias, quedaron 500 observaciones. La región de Los Lagos tenía 895 observaciones iniciales, 30 de ellas corresponden a datos de agricultores que se encuentran duplicados incluso triplicados en algunos casos, quedando un total de 865 observaciones.
- Luego se realizó un cruce de información entre lo contenido en la LB 2012 con la información administrativa entregada por SAG e INDAP para corroborar si el total de agricultores encuestados concordaba con aquellos clasificados como beneficiarios. Se observó una gran diferencia en la región de la Araucanía, donde el número de beneficiarios del Programa disminuye drásticamente, por lo que se decidió eliminar todos los datos de LB 2012 de esta región. No obstante, la estrategia de este estudio fue volver a tomar datos en La Araucanía con la posibilidad de tener datos de panel con miras a la evaluación final del Programa en el año 2022.

- Se decide utilizar aquellas bonificaciones realizadas durante el año 2011 como T_0 . Al cruzar información oficial del año 2011 con la LB 2012, se obtiene un total de 356 controles para la región de Biobío y de éstos 25 son beneficiarios del Programa de componentes no evaluados en el estudio de LB 2012 (eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos; y empleo de métodos de intervención del suelo); por lo tanto, no pueden ser considerados como controles puros. De esta forma, el número total de controles para T_0 en 2011 disminuye de 356 a 332 agricultores. En la región de Los Lagos ocurrió lo mismo para un agricultor, quedando un total de 658 controles en T_0 .
- Debido a que la condición de los agricultores encuestados pudo variar en el periodo 2012-2015 (pasar de control a beneficiario), se revisaron los datos administrativos del SAG e INDAP. En la región del Biobío, 51 agricultores del grupo control pasaron a ser beneficiarios de INDAP en alguno de los tres componentes evaluados y 6 pasaron a ser beneficiarios SAG. En la región de los Lagos, 27 agricultores pasaron de control a beneficiario en INDAP y 9 en el caso del SAG.

La Tabla 6.2 muestra el marco muestral –antes de salir a terreno- para el levantamiento de información 2016, donde se excluye la novena región. Hasta este punto nuestro marco muestral tenía un potencial de 1.245 entrevistas.

Tabla 6.2. Marco muestral 2016, para medición de impacto con datos de panel.

Región	Control	Beneficiario SAG	Beneficiario INDAP	Total
Biobío	274	28	115	417
Los Lagos	622	61	145	828
Total	896	89	260	1.245

Fuente: elaborado por los autores 2016, basado en Donoso et al. (2012) e información oficial de SAG e INDAP.

6.3. Modelo de Participación de LB 2012

El modelo de participación en LB 2012 incluyó una extensa lista de variables que se detallan en la Tabla 6.3. Se identificaron 27 variables aparentemente independientes de las cuales diez son significativas al menos al 10% (Donoso et al., 2012). Las variables edad, niños en el hogar, número de familiares trabajando en el predio, familiares hombres trabajando el predio, ingreso extrapredial, superficie total, superficie con suelo pobre y la participación en otros programas de fomento aumentan la probabilidad de participar en el programa. Por el contrario, el número de personas contratadas disminuye la probabilidad de participación. Llama la atención la inclusión en el modelo de variables como Ingreso Predial (en miles de pesos) o comercialización en el mercado que, pese a no ser significativas en el modelo de participación, son variables que son directamente afectadas por el Programa y por lo tanto se deben excluir del modelo de participación (Khandker et al., 2010).

Tabla 6.3. Modelo de participación en LB 2012.

Variable	Coef.	E.E.	Valor-p
Edad	0,025	0,005	0,000
Hombre	-0,146	0,111	0,193
Etnia	-0,255	0,302	0,449
Casado	0,046	0,189	0,779
Jefe de hogar	-0,197	0,197	0,394
Niños	0,217	0,005	0,053
Educación Básica	0,077	0,053	0,176
Integrantes grupo familiar	-1,131	0,532	0,208
Familiares trabajando fuera del predio	-0,142	0,063	0,469
Familiares trabajando en predio	-0,204	0,182	0,063
Familiares hombres trabajando en predio	0,346	0,102	0,017
Número de personas contratadas	0,000	0,134	0,009
Ingreso predio (miles \$)	0,000	0,005	0,844
Ingreso fuera predio (miles \$)	0,000	0,000	0,076
Superficie Predio	0,001	0,000	0,064
Superficie propia del predio	0,002	0,001	0,264
Superficie productiva del predio	-0,001	0,002	0,635
Superficie bajo riego	-0,003	0,001	0,198
Superficie suelo pobre	0,008	0,002	0,040
Superficie con pendiente	-0,003	0,003	0,115
Comercializa en Mercado	0,101	0,003	0,925
Distancia a SAG	-0,005	0,001	0,248
Distancia a INDAP	0,005	0,004	0,386
Distancia a Mercado	0,000	0,004	0,820
Participación en otros programas de apoyo	1,345	0,178	0,000
Participación en créditos	0,416	0,186	0,026
Constante	-2,614	0,480	0,000

Fuente: Donoso et al., 2012. Número de datos incluidos en el análisis: 1.116.

Otro efecto relevante del modelo de participación LB 2012 fue que al utilizar 27 variables las observaciones válidas disminuyeron de 1.459 a 1.116, debido a que el modelo econométrico elimina todas aquellas observaciones con valores perdidos; es decir, cada vez que alguna de las 27 variables no fue contestada o su respuesta no fue válida, disminuye el número total de observaciones. De esta manera se decidió estimar un nuevo modelo de participación con el fin de evitar la disminución de observaciones. Previo a la toma de datos en terreno se determinó que era necesario contar con los resultados de un modelo de participación para luego diseñar la estrategia del levantamiento de información. Los detalles de este modelo se encuentran en Anexos del Capítulo 6.

6.4. Trabajo de terreno ES 2016

El marco muestral para la ES 2016 incluye a todos los agricultores que fueron entrevistados en LB 2012 (beneficiarios y grupo control), para la Región del Biobío y Los Lagos. Como se mencionó, las entrevistas de LB 2012 para la región de la Araucanía fueron descartadas debido al bajo número de observaciones. Sin embargo, se decidió realizar un nuevo levantamiento de información para la región de la Araucanía cuyo

marco muestral fue obtenido de la información administrativa de los servicios SAG e INDAP. Se seleccionaron aleatoriamente 357 agricultores que incluyen a beneficiarios pertenecientes a SAG e INDAP y agricultores de grupo control, cuya característica principal es que postularon al Programa pero que no fueron bonificados. De esta manera, el *potencial de agricultores encuestables* era de 1542 (1.185 de LB 2012 más 357 nuevos entrevistados de la región de la Araucanía).

Otro punto necesario de destacar concierne las serias dificultades que enfrentó ASAGRIN, empresa a cargo del trabajo de terreno, por lo que no fue posible encuestar el listado total. La Tabla 6.4 muestra los datos internos de ASAGRIN que fueron construidos sobre la base de lo entregado por la Universidad de Talca y los servicios SAG e INDAP. De acuerdo a esta información, del máximo de agricultores a entrevistar (1.542) se lograron contactar a 1.114 en terreno, de los cuales se entrevistaron 992 (403 del Biobío, 385 de Los Lagos y 204 de la Araucanía). Un hallazgo preocupante del trabajo de terreno fue el alto número de personas “no ubicables” y por lo tanto no encuestables, principalmente en la región de Los Lagos (197 casos).

Tabla 6.4. Reporte final de terreno.

	Datos de panel		Corte transversal	Totales
	Biobío	Los Lagos	La Araucanía	
Productores iniciales	423	762	357	1.542
Productores contactados	403	418	293	1.114
No ubicables	2	197	70	271
No encuestables	4	33	9	46
Encuestas Digitadas	403	385	204	992

Fuente: elaborado por los autores con información de ASAGRIN, 2016.

Las principales causas del retraso del trabajo en terreno estuvieron asociadas a la mala calidad y falta de precisión de la información contenida en la base de datos, por ejemplo: i) geo-referenciación inexistente o inexacta; ii) casos inexistentes o desactualizados; iii) nombre de productores mal escritos; y iv) productores que desconocieron la entrevista hecha en 2012.

6.5. Modelo de Participación Final 2016

Los datos de la ES 2016 se combinaron, de acuerdo al nombre del encuestado, con los datos de LB 2012 y esta combinación se verificó con la variable número de identidad. Con esta base de datos se procedió a hacer una nueva revisión y limpieza de los datos y se generó un nuevo identificador de encuestados. Primero se removieron todos los datos que sólo tenían información para un período. Luego se definió la variable *outcome*, es decir la Producción Agropecuaria por hectárea, Valorada usando un vector de precios uniforme (PAV/ha). Las variables incluidas en el modelo de participación son Género, Trabajo Extrapredial, Pendiente del Suelo, Suelo Pobre (percepción), Programas, Acceso al crédito y Región Los Lagos. La Tabla 6.5 muestra la definición de cada una de ellas Debido a la alta heterogeneidad en términos de superficie y producción generada, se estimaron modelos de participación separados para agricultores SAG e INDAP.

Tabla 6.5. Definición de variables utilizadas en el modelo de participación 2016.

Variable	Tipo	Definición
Tipo de Entrevistado	Dicotómica	1 si el agricultor es beneficiario del Programa
		0 en otro caso
Género	Dicotómica	1 si es hombre
		0 si es mujer
Trabajo Extrapredial	Dicotómica	1 si el agricultor realiza trabajos extra-prediales
		0 si el agricultor no realizar trabajos extra-prediales
Pendiente	Dicotómica	1 si el agricultor declara suelos productivos con pendiente
		0 en otro caso
Suelo Pobre	Dicotómica	1 si el agricultor declara suelo pobre (percibido)
		0 en otro caso
Programas	Dicotómica	1 si el agricultor participa en otros programas de apoyo
		0 no participa
Acceso al Crédito	Dicotómica	1 tiene acceso al crédito
		0 no tiene acceso al crédito
Región Los lagos	Dicotómica	1 pertenece a la región Los Lagos
		0 en otro caso

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

A continuación, la Tabla 6.6 muestra los estadísticos descriptivos de las variables usadas en el modelo de participación (regresión logística) para agricultores beneficiarios y grupo control pertenecientes al SAG. El número de observaciones totales es de 464, de las cuales 98 son beneficiarios del Programa (21,1%). El 50,4% del total de los agricultores pertenece a la región de Los Lagos y un 39,8% de ellos declara tener parte de su tierra cultivable clasificada como “pobre” o de bajo potencial productivo.

Tabla 6.6. Estadísticos descriptivos regresión logística para el SAG.

Variable	n	Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
Tipo de Entrevistado	464	Control	366	78,8
		Beneficiario	98	21,1
Género	464	Masculino	357	76,9
		Femenino	107	23,1
Trabajo Extrapredial	464	Si realiza	70	15,1
		No realiza	394	84,9
Pendiente	464	Con pendiente	112	24,1
		Sin pendiente	352	75,8
Suelo Pobre	464	Tiene	185	39,8
		No tiene	279	60,1
Programas	464	Participa	32	6,9
		No participa	432	93,1
Acceso al Crédito	464	Tiene	73	15,7
		No tiene	391	84,2
Región Los Lagos	464	Pertenece	234	50,4
		No pertenece	230	49,5

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

La Tabla 6.7 muestra el modelo de participación (regresión logística) para la tipología SAG. En términos generales el modelo presenta 4 de 7 variables significativas al menos al 10%. El test de razón de verosimilitud (*Likelihood ratio test*) indica que el modelo global es significativo, presentando además un 79,96% de predicciones correctas. Los parámetros de las variables Pendiente, Suelo Pobre, Programas y Los Lagos son positivos y estadísticamente significativos por lo tanto aumentan la probabilidad de participación en el Programa. Los parámetros de las variables Género, Trabajo Extrapredial y Acceso al crédito no muestran resultados concluyentes. El modelo de participación es el paso previo para realizar el PSM.

Tabla 6.7. Regresión logística para usuarios SAG.

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Efecto Marginal ²¹	Error Estándar
Género	0,213	0,305	0,031	0,042
Trabajo Extrapredial	-0,369	0,411	-0,508	0,052
Pendiente	1,069***	0,267	0,188***	0,052
Suelo Pobre	0,414*	0,256	0,064*	0,040
Programas	1,739***	0,428	0,365***	0,102
Acceso al crédito	-0,518	0,377	-0,069	0,044
Región Los Lagos	0,576**	0,261	0,086***	0,039
Constante	-2,355***	0,367	-	-
Likelihood ratio test	-212,59			
Prob > χ^2	0,000			
Pseudo R ²	0,111			
% predicciones correctas	79,96			
Número de observaciones	464			

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

En el caso de INDAP, la Tabla 6.8 muestra los estadísticos descriptivos de las variables usadas en el modelo de participación y la definición de éstas es equivalente a las utilizadas para usuarios SAG. El número de observaciones totales es de 558, de las cuales 300 corresponden a beneficiarios (53,7%). El 45,9% del total de los agricultores pertenece a la región de Los Lagos y un 26,3% de ellos declara tener parte de su tierra cultivable clasificada con algún grado de pendiente.

²¹ Además, la Tabla 6.7 muestra el efecto marginal de cada una de las variables incluidas en el modelo de participación. Según la definición de variables explicativas del modelo, todas ellas son dicotómicas; por lo tanto, la interpretación del efecto marginal es similar. A modo de ejemplo, el valor del efecto marginal de la variable Programas es de 0,365; lo que significa que aquellos agricultores que participan en otros Programas de apoyo gubernamental tienen un 36,5% más de probabilidades de ser beneficiarios del Programa SIRSD-S. No obstante, lo relevante del modelo de participación es que su valor de predicción o índice de propensión (IP), el cual es utilizado para realizar el PSM, buscando disminuir las diferencias entre variables observables detectadas.

Tabla 6.8. Estadísticos descriptivos regresión logística para INDAP.

Variable	n	Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
Tipo de Entrevistado	651	Control	351	53,92
		Beneficiario	300	46,08
Género	651	Masculino	505	77,57
		Femenino	146	22,43
Trabajo Extrapredial	651	Si realiza	102	15,67
		No realiza	549	84,33
Pendiente	651	Con pendiente	166	25,50
		Sin pendiente	485	74,50
Suelo Pobre	651	Si tiene	303	46,54
		No tiene	348	53,46
Programas	651	Participa	79	12,14
		No participa	572	87,86
Acceso al Crédito	651	Si tiene	191	29,34
		No tiene	460	70,66
Región Los Lagos	651	Pertenece	311	47,77
		No pertenece	340	52,23

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

La regresión logística para usuarios de INDAP se muestra en la Tabla 6.9. El test de razón de verosimilitud indica que globalmente los parámetros son significativos, y el modelo arroja un 67,13% de predicciones correctas. En términos generales el modelo presenta 5 de 7 parámetros significativos al menos al 10%. Los parámetros de las variables Pendiente, Suelo Pobre, Programas, Acceso al crédito y Los Lagos son positivos y estadísticamente significativos por lo tanto aumentan la probabilidad de participación en el Programa; mientras que sólo el parámetro de la variable Trabajo Extrapredial no muestra resultados concluyentes.

Tabla 6.9. Regresión logística para usuarios INDAP.

Variable	Coficiente	Error Estándar	Efecto Marginal	Error Estándar
Género	0,108	0,221	0,027	0,053
Trabajo Extrapredial	0,031	0,249	0,077	0,062
Pendiente	0,762***	0,205	0,188***	0,049
Suelo Pobre	0,724***	0,179	0,178***	0,043
Programas	1,356***	0,329	0,317***	0,065
Acceso al crédito	1,200***	0,202	0,291***	0,046
Región Los Lagos	0,333*	0,183	0,083*	0,045
Constante	-1,440***	0,253		
Likelihood ratio test	-385,527			
Prob > chi2	0,000			
Pseudo R2	0,142			
% predicciones correctas	67,13			
N	651			

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

6.6. Índice de Propensión y PSM

Una vez estimado los modelos de participación (Logit) -separadamente para SAG e INDAP- se calcula el valor esperado de la variable dependiente para cada observación, el cual representa la probabilidad de participación o el Índice de Propensión (IP). El IP es un número con un valor entre 0 y 1 que resume el efecto que tienen todas las variables explicativas incluidas en el modelo en la probabilidad de que una unidad sea beneficiaria del Programa.

Luego de obtener los IP se eliminan todas las observaciones para las cuales no hay soporte común. A continuación, es recomendable hacer el test de balance por medio del cual se verifica que después del emparejamiento la diferencia en las medias de las variables incluidas en el modelo Logit entre control y beneficiarios es estadísticamente no significativa (Khandker et al., 2010).

El próximo paso es hacer el emparejamiento (PSM o pareamiento) entre aquellas unidades que estadísticamente son muy similares entre ellas, con respecto a variables observables, y para esto hay varios criterios alternativos (Caliendo y Kopeinig, 2008). En este estudio aplicamos el criterio de pareamiento '1 a 1' vecino más cercano para obtener un listado de pares, es decir, cada unidad beneficiaria tiene su unidad control, en LB 2012 y en ES 2016.

Tabla 6.10. Test de balance tipología SAG, antes y después del pareamiento (PSM), usando 1 a 1 sin reemplazo.

Variable	Muestra	Promedio		%	% Reduc.	T-test		
		Beneficiario	Control	Sesgo	Sesgo	t	P> t	
Género	Antes	0,806	0,760	11,3		0,97	0,332	
	Después	0,806	0,827	-4,9	56,2	-0,37	0,714	
Trabajo Extrapredial	Antes	0,092	0,167	-22,4		-1,84	0,066	
	Después	0,092	0,071	6,1	72,7	0,52	0,604	
Pendiente	Antes	0,459	0,183	61,7		5,87	0,000	
	Después	0,459	0,449	2,3	96,3	0,14	0,887	
Suelo Pobre	Antes	0,541	0,361	36,7		3,27	0,001	
	Después	0,541	0,500	8,3	77,3	0,57	0,570	
Programas	Antes	0,163	0,044	39,9		4,22	0,000	
	Después	0,163	0,102	20,4	48,8	1,26	0,208	
Acceso al crédito	Antes	0,133	0,164	-8,8		-0,75	0,451	
	Después	0,133	0,143	-2,9	67,4	-0,21	0,837	
Región Los Lagos	Antes	0,602	0,478	25,0		2,19	0,029	
	Después	0,602	0,653	-10,3	58,8	-0,74	0,463	
muestra	Ps R ²	LR chi ²	p>chi ²	Sesgo (promedio)	Sesgo (mediana)	B	R	%Var
Antes	0,110	52,44	0,000	29,4	25,0	82,1	1,87	-
Después	0,009	2,53	0,925	7,9	6,1	22,6	2,01	-

* La Prueba de Balance se basa en Leuven and Sianesi (2003).

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

Las Tablas 6.10 y 6.11 muestran el test de balance para los datos de SAG e INDAP, respectivamente. Para ambos casos se puede apreciar una disminución en el sesgo promedio, lo cual permite realizar una comparación entre aquellos beneficiarios y grupo control “más parecidos” en términos de índice de propensión. De esta manera para el SAG se obtienen 71 casos de beneficiarios y grupo control en LB 2012; y los mismo 71 casos en ES 2016, es decir, el número total es de 284 observaciones. Para INDAP se obtuvieron 295 casos de beneficiarios y grupo control en LB 2012 y los mismos casos en ES 2016, reportando un total de 1.180 observaciones. Con esta información, se realiza la estimación del Impacto del Programa a través del método de Diferencias en Diferencias (DED).

Se estimaron distintas especificaciones de PSM, tanto para el modelo de tipología SAG como para INDAP. En el caso del INDAP se obtuvo que el criterio de pareamiento ‘1 a 1’ vecino más cercano, con un máximo de 5 reemplazos fue el análisis más robusto. Para el caso del SAG la estimación más robusta fue ‘1 a 1’ sin reemplazo.

Tabla 6.11. Test de Balance tipología INDAP, antes y después del pareamiento (PSM), usando 1 a 1 "vecino más cercano" con reemplazo (máx.5).

Variable	Muestra	Promedio		%	% Reduc.	T-test		
		Beneficiario	Control	Sesgo	Sesgo	t	P> t	
Género	Antes	0,797	0,758	9,3		1,18	0,237	
	Después	0,797	0,807	-2,4	74,2	-0,31	0,759	
Trabajo Extrapredial	Antes	0,143	0,168	-6,8		-0,87	0,387	
	Después	0,143	0,087	15,6	-128,9	2,18	0,030	
Pendiente	Antes	0,350	0,174	40,8		5,24	0,000	
	Después	0,350	0,283	15,5	62,2	1,76	0,079	
Suelo Pobre	Antes	0,590	0,359	47,5		6,04	0,000	
	Después	0,590	0,560	6,2	87,0	0,74	0,458	
Programas	Antes	0,213	0,043	52,7		6,87	0,000	
	Después	0,213	0,237	-7,2	86,3	-0,68	0,495	
Acceso al crédito	Antes	0,440	0,168	61,8		7,94	0,000	
	Después	0,440	0,477	-8,3	86,5	-0,90	0,368	
Región Los Lagos	Antes	0,483	0,473	2,1		0,26	0,792	
	Después	0,483	0,493	-2,0	3,8	-0,24	0,807	
muestra	Ps R ²	LR chi ²	p>chi ²	Sesgo (promedio)	Sesgo (mediana)	B	R	%Var
Antes	0,141	127,05	0,000	31,6	40,8	93,0	1,77	-
Después	0,010	8,36	0,302	8,2	7,2	23,6	1,41	-

* La Prueba de Balance se basa en Leuven and Sianesi (2003).

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

6.7. Estimación del Impacto del Programa

Es conveniente recordar que la pregunta esencial que se persigue responder por medio de una evaluación de impacto es la siguiente: ¿Ha alcanzado su objetivo la intervención? Para poder responder esta pregunta, es necesario poder atribuir los cambios en el valor de los indicadores de relevancia al programa bajo evaluación separando el efecto que otras variables no relacionadas con el programa puedan tener. El problema de atribución es un desafío fundamental en cualquier evaluación de

impacto. El contrafactual ideal sería tener información sobre lo que les hubiese pasado a los beneficiarios sin y con el proyecto, pero obviamente esto no es posible. Es por ello que se debe encontrar un grupo alternativo que sirva como contrafactual o grupo control (Khandker, et al. 2010). En pocas palabras, el éxito de una evaluación de impacto depende de la calidad del grupo control y diversas metodologías se han desarrollado e implementado para definir un contrafactual adecuado (Khandker, et al. 2010).

Anteriormente se presentó el procedimiento de pareamiento (PSM) que persigue mitigar sesgos provenientes de variables observables en una muestra de predios beneficiarios y controles. Dichas muestras serán usadas para estimar diferentes modelos de DED y medir el impacto del Programa. Una ventaja de los modelos de DED es que se pueden estimar fácilmente usando Mínimos Cuadrados Ordinarios o MCO (Greene 2012). La estrategia a seguir para medir el impacto del SIRSD-S es una combinación del procedimiento de pareamiento con DED. Esta combinación metodológica se ha usado en varios estudios de evaluación de impacto en Latinoamérica incluyendo el trabajo de Bravo-Ureta et al. (2011) en Honduras, Cattaneo et al. (2009) en México, Cerdán-Infantes et al. (2008) en Argentina, y Galasso y Ravallion (2004) también en Argentina, entre otros.

El modelo DED asume que cualquier heterogeneidad o diversidad en variables no-observables entre beneficiarios y unidades en el grupo control es invariante en el tiempo. Como ejemplo de variables no observables se puede citar la capacidad empresarial, motivación, y el deseo de triunfar.

A partir de cuatro valores (ver ecuación 3 más abajo), se calcula la primera diferencia que está dada por el valor después del proyecto menos el valor antes del proyecto sólo para beneficiarios. La segunda diferencia es igual al valor después menos el valor antes para el grupo control. Finalmente, se calcula la diferencia de ambas diferencias, lo que proporciona una medida de impacto y su significancia estadística se puede comprobar con un simple test de medias. DED también se puede estimar por medio de un modelo de regresión lo que, al contar con variables control (covariables) relevantes lleva a estimadores más robustos y a un análisis más informativo.

Para explicar en más detalle cómo trabaja DED se define el indicador de interés como Y para una muestra de beneficiarios y C para una muestra del grupo control. Antes del Programa es razonable esperar que ambos grupos, debidamente pareados, tengan valores para el indicador muy similares. Por lo tanto, la diferencia $Y_0 - C_0$ debería ser cercana a cero donde el subíndice 0 indica valores para la LB del programa.

La diferencia $Y_1 - Y_0$ en la ecuación 3 se puede considerar como una medida válida del efecto promedio del programa en los tratados y corresponde a la primera diferencia. La expresión $C_1 - C_0$ es la diferencia entre el grupo control y es la segunda diferencia. DED entonces se puede expresar como:

$$\begin{aligned} DED &= (Y_1 - Y_0) - (C_1 - C_0) \\ &= (Y_1 - C_1) - (Y_0 - C_0) \end{aligned} \quad (3)$$

donde ambas medidas en la ecuación 3 proporcionan el mismo resultado (Maluccio y Flores, 2004). Una manera alternativa pero equivalente es formular la DD usando el siguiente modelo de regresión:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 P_i + \beta_2 T + \beta_3 P_i T + \Sigma \gamma X + \varepsilon_i \quad (4)$$

donde:

Y_i	= indicador de interés
P_i	= variable binaria igual a 1 para beneficiarios y 0 para el grupo control
T	= variable binaria igual a 1 para la ES 2016 y 0 para la LB 2012
X	= vector de variables de control
α, β_s, γ	= parámetros que se deben estimar
ε_i	= término de error.

En este modelo, el parámetro β_1 refleja la diferencia inicial (línea de base) entre el grupo control y los beneficiarios, β_2 refleja la tendencia general en el tiempo que se asume igual para ambos grupos, β_3 es el impacto promedio del Programa, el vector de parámetros “ γ ” captura el efecto de diversas características del predio y su entorno (X), y ε_i es el término de error (Angrist y Pischke, 2009). El parámetro β_3 mide el efecto promedio de la intervención en los tratados (*Average Treatment Effect on the Treated ATET*).

El análisis econométrico para evaluar el impacto del Programa SIRSD-S se basa en dos modelos de regresión donde el primer modelo es:

$$PAV/ha_i = \alpha + \beta_1 P_i + \beta_2 T + \beta_3 P_i T + \varepsilon_i \quad (5)$$

El segundo modelo es una versión expandida de la ecuación (5) y se escribe como:

$$PAV/ha_i = \alpha + \beta_1 P_i + \beta_2 T + \beta_3 P_i T + \gamma_1 REG_L_i + \gamma_2 REGION_B_i + \gamma_3 COMP_1_i + \gamma_4 COMP_2_i + \gamma_5 Erosión_i + \gamma_6 Suelo_III_i + \gamma_7 Suelo_IV_VIII_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

En ambos modelos i se refiere a la i -ésima observación (agricultor). Las variables incluidas en los modelos se definen de la siguiente forma:

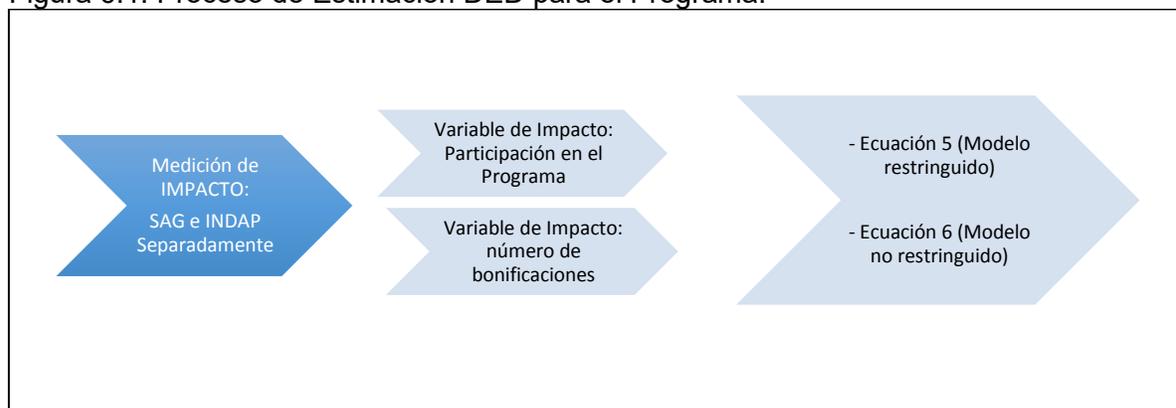
PAV/ha_i	= Producción Agropecuaria por hectárea Valorada usando un vector de precios uniforme
P_i	= variable binaria, 1 para agricultores beneficiarios y 0 para grupo control
T	= variable binaria, 1 para la ES 2016 y 0 para la LB 2012
REG_L_i	= 1 para la Región de los Lagos, 0 para Biobío
$COMP_1_i$	= 1 para agricultores bonificados con fertilización fosforada
$COMP_2_i$	= 1 para predios bonificados con elementos químicos esenciales
$Erosión$	= 1 si el predio presenta erosión (leve a severo), 0 predios sin erosión
$Suelo_III$	= 1 si el predio tiene capacidad de uso de suelo III, 0 otra clasificación
$Suelo_IV_VIII$	= 1 si el predio tiene capacidad de uso de suelo IV al VIII, 0 otra clasificación
ε_i	= término de error
α, β, γ	= parámetros a estimar.

La ecuación 5 es un modelo restringido en comparación con la ecuación 6 donde la restricción es que todos los parámetros γ son iguales a cero. Al contrastar estadísticamente ambos modelos es posible determinar cuál es superior y el modelo en la ecuación 6 es el que se utiliza en este análisis (Greene, 2012). Como se indica en la definición de las variables incluidas en los modelos 5 y 6, la variable T es dicotómica igual a 0 para la LB 2012 y 1 para ES 2016. El supuesto detrás de esta variable es que el impacto promedio del Programa, es decir el incremento en el ingreso atribuible al Programa, es igual para todos los beneficiarios.

Para efectos del estudio se considera el año 2015 como el fin del periodo que los beneficiarios estuvieron expuestos al Programa. Es razonable pensar que el periodo de tiempo que un predio se pudo beneficiar de las actividades del SIRSD-S tiene un efecto positivo en el valor de la producción alcanzado (Sarshar y Helfand, 2014). Otra alternativa es el número de bonificaciones recibidas por agricultor, ya que éstas pueden haberse repetido durante el período de análisis. Usando la argumentación del párrafo anterior y la información disponible en la base de datos proporcionada por SAG e INDAP, se ha definido una variable continua, como alternativa a la variable dicotómica T , para medir la intensidad que cada predio estuvo expuesto al Programa. La intensidad del tratamiento se define como el **número de bonificaciones** que tuvo un mismo predio entre los años 2010 y 2015. El valor de esta variable continua, **número de bonificaciones**, reemplaza el valor 1 asignado a beneficiarios en la ecuación 1 y 2 para reestimar estos modelos. El valor para el grupo control sigue siendo 0.

A continuación, se presentan los resultados de varias estimaciones econométricas del modelo DED combinado con PSM. La Figura 6.1 esquematiza el proceso de estimación, donde en primer lugar la medición de impacto del Programa se realiza separadamente para beneficiarios SAG e INDAP. Luego se definen dos opciones de medición: participación en el Programa y número de bonificaciones recibidas durante el período de evaluación. Para cada opción se utiliza la ecuación 5 (modelo restringido) y 6 que incluye un set de co-variables definidas anteriormente.

Figura 6.1. Proceso de Estimación DED para el Programa.



Fuente: elaborado por los autores, 2016.

Los Anexos 6.3 y 6.4 muestran los resultados de impacto del Programa para el SAG e INDAP, respectivamente. Resultados de pruebas F indican que estadísticamente los modelos no-restringidos son superiores a los modelos restringidos y entonces la discusión que sigue se realiza con respecto a lo descrito en la ecuación 6.

Para el caso de agricultores SAG el impacto promedio para el período 2012-2015 (4 años) del Programa SIRSD-S es de **\$ 172.800** por hectárea productiva; es decir, el cambio en la Producción Agropecuaria Valorada por hectárea atribuible al Programa está dado por ese monto. **Sin embargo, este parámetro no es estadísticamente significativo.** En este punto es necesario mencionar que el número de observaciones para el análisis DED es sólo de 71 pares (beneficiarios, control) repetidos en LB 2012 y ES 2016. La segunda estimación, siempre para productores SAG se realizó considerando el número de bonificaciones por beneficiario durante el periodo 2012-2015. El promedio de bonificaciones para el total de beneficiarios para el SAG es de 2,04 y para INDAP es de 2,3; con un máximo de cuatro, independiente del tipo de componente para ambos servicios. De esta manera el impacto del Programa a través del número de bonificaciones para agricultores SAG es de **\$ 128.344 por hectárea productiva por cada bonificación recibida.** Nuevamente dicho valor pese a ser positivo, no es significativo.

El Anexo 6.4 muestra los resultados del modelo DED para agricultores INDAP. El impacto promedio para el período 2012-2015 del Programa es de **\$383.568** por hectárea productiva. **Además, este parámetro es estadísticamente significativo.** El anexo 6.4 también muestra la estimación DED utilizando la variable impacto como número de bonificaciones. Nuevamente el parámetro de la variable Impacto es positivo y significativo, reportando un valor de **\$117.209/ha.** Con un promedio de bonificaciones por agricultor para el período 2012-2015 de 2,3, el incremento en el PAV/ha de un agricultor INDAP es de \$ 269.580 (2,3* \$117.209).

La Tabla 6.12 muestra un resumen del impacto del Programa para el caso de agricultores SAG e INDAP y según tipo de medición (participación o número de bonificaciones).

Tabla 6.12. Resumen de la estimación de Impacto del Programa.

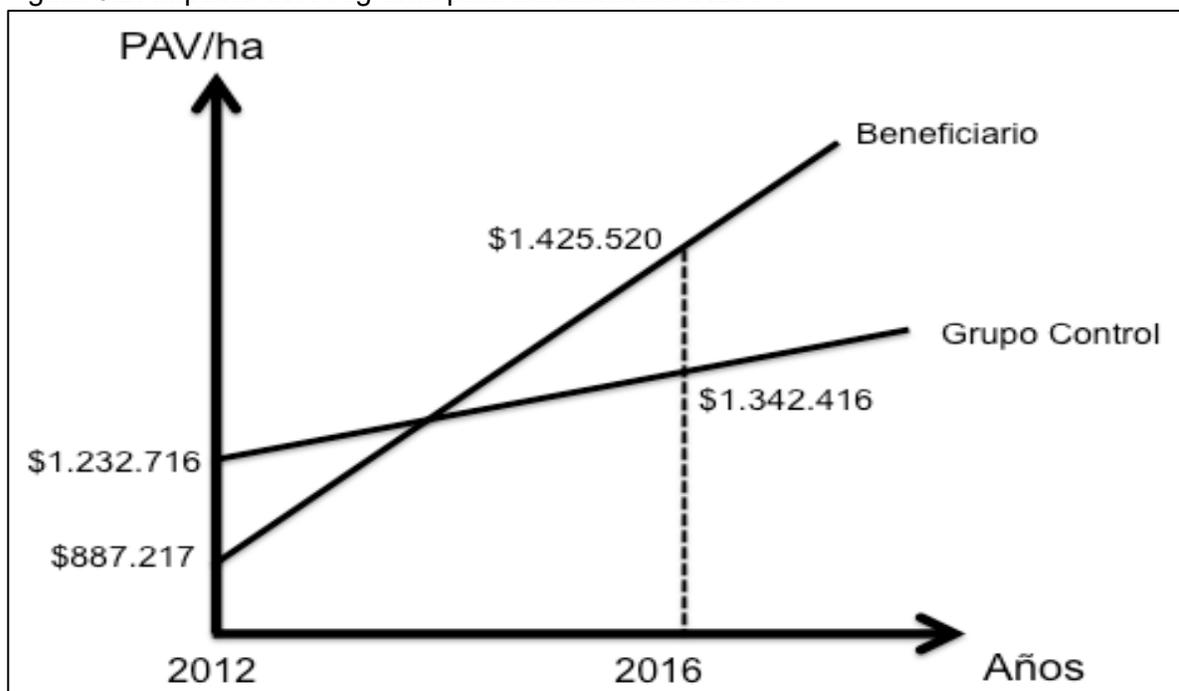
	Participación en el Programa	Número de Bonificaciones
SAG	\$ 172.800 n.s.	\$128.344 n.s.
INDAP	\$ 383.568***	\$117.209***

n.s. no significativo *** significativo al 1%

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

Gráficamente, la Figura 6.2 muestra el cambio porcentual de Beneficiarios respecto a cambio porcentual del Grupo Control para agricultores INDAP. Como se observa, el promedio de PAV/ha en LB 2012 para los beneficiarios era de \$887.217, inferior a los \$1.232.716 de PAV/ha del grupo control. En el año 2016 el promedio de PAV/ha para los beneficiarios fue de \$1.425.520; mientras que para el grupo control fue de \$ 1.342.416. Como se mencionó en la Tabla 6.12 el impacto de la participación en el Programa para agricultores INDAP es de \$ 383.568. De esta manera se estima que el cambio porcentual de beneficiarios respecto a cambio porcentual de controles de **491%, lo cual es atribuible al Programa.**

Figura 6.2. Impacto del Programa para beneficiarios INDAP.



Fuente: elaborado por los autores, 2016.

6.8. Análisis de Heterogeneidad

La Tabla 6.13 utiliza el modelo No-Restringido (ecuación 6) para predecir el valor esperado de la PAV/ha para cada agricultor de la muestra de datos para el SAG. Posteriormente se calcula el promedio de la Doble Diferencia para diversas agrupaciones de los datos, para así analizar la heterogeneidad de los resultados.

Las variables incluidas en el análisis son las regiones Biobío y Los Lagos, erosión de suelos separados en dos grupos: sin erosión y con erosión (desde leve a severo) y la capacidad de uso de suelo dividida en tres grupos: categorías I y II, categoría III y categorías IV a la VIII. Según regiones, los resultados muestran grandes diferencias en el PAV/ha a favor de Biobío comparado con la región de Los Lagos. Aquellos agricultores ubicados en territorio sin erosión muestran una PAV/ha levemente superior a aquellos con algún grado de erosión. Finalmente, agricultores que tienen sus predios en la capacidad de uso de suelo III presentan mayores niveles de PAV/ha que el resto de las categorías.

La Tabla 6.14 muestra el análisis de heterogeneidad para agricultores INDAP. A diferencia del SAG, la región de los Lagos presenta mayores niveles de PAV/ha. Por otra parte, aquellos agricultores ubicados en territorio con algún nivel de erosión presentan mayores niveles de PAV/ha. Nuevamente la capacidad de uso de suelo III es la que presenta mayores niveles de PAV/ha.

Tabla 6.13. Análisis de heterogeneidad para agricultores SAG.

	Beneficiarios			Grupo Control			DD ¹
	2016	2012	DIF	2016	2012	DIF	
Región Los Lagos	1.673.323	1.274.660	398.663	1.609.901	965.505	644.396	-245.773
Región del Biobío	1.831.175	1.013.602	817.573	1.417.101	1.466.655	-49.554	867.127
Con Erosión	1.055.751	1.083.961	-28.210	905.409	992.570	-87.161	58.951
Sin Erosión	1.858.968	1.193.498	665.470	1.767.204	1.201.084	566.120	99.350
Clase de Suelo I y II	1.944.042	1.320.705	623.337	1.977.810	1.433.040	544.770	78.567
Clase de Suelo III	1.836.291	965.371	870.920	1.043.994	960.506	83.488	787.432
Clase de Suelo IV, V, VI, VII y VIII	941.174	1.226.946	-285.772	1.362.224	884.192	478.032	-763.804

¹ **DD** es la diferencia entre DIF Beneficiarios y DIF Controles para cada observación pareada. Cifras en pesos (\$).

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

Tabla 6.14. Análisis de heterogeneidad para agricultores INDAP.

	Beneficiarios			Grupo Control			DD ¹
	2016	2012	DIF	2016	2012	DIF	
Región Los Lagos	1.703.550	705.230	998.320	1.142.185	1.066.250	75.935	992.385***
Región del Biobío	1.162.318	1.056.034	106.284	1.572.898	1.427.129	145.769	-39.485
Con Erosión	1.268.976	646.808	622.168	1.103.946	1.328.851	-224.905	847.073***
Sin Erosión	1.472.135	964.105	508.030	1.456.929	1.189.573	267.356	240.674
Clase de Suelo I y II	1.334.113	1.007.272	326.841	1.061.410	1.258.367	-196.957	523.798**
Clase de Suelo III	1.680.872	837.399	843.473	1.920.185	964.554	955.631	-112.158
Clase de Suelo IV, V, VI, VII y VIII	1.271.331	753.967	517.364	1.207.388	1.475.735	-268.347	785.711***

¹ **DD** es la diferencia entre DIF Beneficiarios y DIF Controles para cada observación pareada. Cifras en pesos (\$).

*** significativo al 1%, ** significativo al 5%, * significativo al 1%.

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

Finalmente, la Tabla 6.15 muestra las diferencias entre agricultores beneficiarios según tipo de componente. En el caso del SAG el componente establecimiento de cobertura vegetal es el que presenta mayores niveles de PAV/ha; mientras que la incorporación de fertilizantes de base fosforada e incorporación de elementos esenciales presenta

similares niveles de PAV/ha. Distinta es la situación en INDAP, donde las mayores diferencias en PAV/ha se observan en incorporación de fertilizantes de base fosforada, seguido de cerca por la incorporación de elementos químicos esenciales. Aquellos productores INDAP bonificados con establecimiento de cobertura vegetal presentan los menores niveles de PAV/ha.

Tabla 6. 15. Análisis según componente, sólo para beneficiarios.

Componente	Beneficiarios									
	SAG					INDAP				
	2016	n	2012	n	DIF	2016	n	2012	n	DIF
Comp. 1 (base fosforada)	1.328.909	14	913.318	15	415.591	1.239.360	38	796.853	39	442.507
Comp. 2 (elementos químicos)	1.470.223	4	740.459	5	729.764	1.095.344	25	991.121	24	104.223
Comp. 3 (cobertura vegetal)	1.360.813	9	755.962	9	604.851	1.113.979	59	973.355	57	140.624
Comp. 1 y 2	1.825.363	32	1.470.795	33	354.568	1.471.642	74	688.592	76	783.050

Fuente: elaborado por los autores, 2016.

6.9. Comentarios Finales del Estudio Econométrico

En la evaluación de impacto del Programa SIRSD-S se ha aplicado una metodología cuasi experimental, combinando métodos de emparejamiento (o PSM) con modelos de Diferencia en Diferencia (DED). Esta técnica toma en cuenta diferencias que pueda haber en la LB 2012 entre controles y beneficiarios y permite corregir sesgos provenientes de variables no-observables invariantes en el tiempo. Este diseño requiere contar con una línea de base (LB 2012) para beneficiarios y grupo control y una encuesta posterior (ES 2016).

El análisis econométrico se llevó a cabo mediante diferentes especificaciones de los modelos DED. Los resultados más robustos se obtienen de una muestra emparejada que incluye el número de bonificaciones como medida de impacto. En este caso, se observa un impacto promedio significativo para agricultores pertenecientes a INDAP. Para este servicio, el impacto promedio del período 2012-2015 en el Programa es de **\$383.568 de PAV por hectárea productiva**. Al estimar el efecto por cada bonificación recibida, **el valor arrojado es de \$117.209 de PAV por hectárea productiva**. Con un promedio de bonificaciones por agricultor para el período 2012-2015 de 2,3; el incremento en el PAV/ha de un agricultor INDAP es de \$ 269.580 (2,3* \$117.209).

Las dificultades experimentadas en terreno con la LB 2012, provocó serios retrasos en la obtención de la información y además disminuyó drásticamente el número de posibles encuestas a realizar. De esta manera, se sugiere realizar esfuerzos para aumentar el número de observaciones durante la temporada agrícola 2016/17 para que el análisis final que se realizará en el año 2022 sea lo más completo posible. Estos datos adicionales deben ser levantados no después del mes de Agosto del 2017. Además se sugiere incorporar información de otras regiones del país, como por ejemplo la Región del Maule, la cual tiene alta representatividad para el Programa.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo de este estudio fue obtener juicios evaluativos sobre aspectos operativos, de diseño y eficiencia del Programa “Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios, SIRSD-S (Ley N° 20.412)” y determinar los impactos atribuibles a dicho Programa considerando resultados intermedios y finales. Específicamente, se evaluaron aspectos globales de desempeño del Programa para el periodo 2010-2015, tales como economía, eficiencia y focalización. Además se realizó un análisis de toda aquella información que permitió caracterizar la implementación del SIRSD-S y determinar sus efectos causales en los indicadores de impacto para el periodo 2010-2015. El indicador de impacto propuesto para este efecto corresponde al incremento en la Producción Agropecuaria por hectárea Valorada (PAV/ha), usando un vector de precios uniforme, atribuible a las bonificaciones entregadas por el Programa. Esta evaluación da cumplimiento a lo establecido en el artículo 16, de la Ley N°20.412 que establece la obligatoriedad de realizar este proceso en dos periodos de tiempo durante el funcionamiento del Programa.

El estudio se organizó en un total de siete capítulos incluyendo las conclusiones y recomendaciones. El Capítulo 1 es de carácter introductorio y puso en contexto los principales aspectos del origen, justificación e importancia del Programa. El Capítulo 2 describió la Economía del Programa, donde se analizaron los principales aspectos operativos, el diseño de las Tablas de Costos, la demanda por el Programa y otros tópicos como cofinanciamiento y fiscalización. El Capítulo 3 describió la Focalización del Programa, utilizando herramientas de Sistema de Información Geográfica (SIG) que permitieron obtener información de la erosión actual, áreas homogéneas y capacidad de uso de los suelos. En el Capítulo 4 se detalló la Eficiencia del Programa a través de la cuantificación en términos monetarios de la producción del Programa, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Se realizó además un análisis del beneficio medio por hectárea a nivel regional durante el período evaluado. Luego, el Capítulo 5 resumió a través de la Teoría del Cambio los resultados e impactos obtenidos mediante la intervención realizada por el Programa. Se determinó la necesidad de definir y dar seguimiento a nuevos indicadores con el propósito de mejorar la secuencia de eventos que generan los resultados e impactos para explicitar la lógica causal detrás del Programa. El Capítulo 6 analizó el impacto del Programa a través de estimaciones econométricas que combinan Propensity Score Matching (PSM) con el método de Diferencias en Diferencias (DED).

El objetivo del Programa SIRSD-S está definido por La Ley N° 20.412 donde se indica que se “Establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios” y en su Artículo 1° señala el objetivo del Programa como: “Establécese, por un lapso de 12 años contado desde la vigencia de esta ley, un sistema de incentivos para contribuir a la sustentabilidad agroambiental del recurso suelo, cuyos objetivos serán la recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados, el que se regirá por las normas de esta ley”.

De acuerdo con la información contenida en el mensaje de la Ley 20.412 (Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2016), el Programa en su versión inicial fue concebido como

un medio para compensar el impacto negativo de la apertura comercial a las importaciones de carne, leche y granos de los países del Mercado del Cono Sur (MERCOSUR). El programa se materializó en 1995 a través de una medida denominada “Bonificación al Establecimiento y Mejoramiento de Praderas en las Regiones del Biobío, de la Araucanía y de Los Lagos” adoptada por el Ministerio de Agricultura. En 1999, el Programa cambió de nombre a “Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, SIRSD” y además adquiere un marco legal con la ley N° 19.604. Posteriormente, con la publicación de la Ley 20.412, en el mes de enero de 2010, se estableció el funcionamiento del actual Programa “**Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios**” (SIRSD-S). El SIRSD-S contempla un plazo de implementación de 12 años y su fundamento es dar respuesta a la preocupante degradación de los suelos en el país.

La degradación de los suelos corresponde a la alteración de sus propiedades, debido a causas naturales o actividades humanas, siendo su principal consecuencia la disminución de la productividad. Esta degradación, a su vez, puede ser de tipo física (erosión), biológica o química. El concepto de erosión puede ser definido como un proceso de degradación y posible transformación de la superficie de los suelos, provocada por la acción de las fuerzas de la naturaleza.

Respecto de la coherencia del Programa con la normativa, El SIRSD-S es la única respuesta normativa que aborda la problemática de la degradación física, biológica y química de los suelos en Chile. De esta manera, el Programa incentiva un conjunto de actividades que permiten incrementar la productividad de los suelos, como, por ejemplo: fertilización, enmiendas, mejoramiento de semillas, entre otras. Estas actividades implican aplicar recursos en forma periódica y deben realizarse para suplementar los componentes del suelo que se degradan o se consumen por la actividad agropecuaria. Por otra parte, el Programa incorpora la realización de labores de conservación y recuperación para contener la erosión, la degradación o la contaminación de los suelos, para recuperar praderas degradadas o para rehabilitar suelos afectados por una intervención inapropiada del ser humano.

En términos operativos, el Programa es identificable dentro del ámbito de acción del SAG e INDAP. Estas dos instituciones tienen una estructura organizacional diferente; sin embargo, cada una identifica a un responsable del Programa a nivel central. El SAG es el organismo estatal encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud animal y vegetal. INDAP es un servicio dependiente del Ministerio de Agricultura que tiene por objetivo “...promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar al mismo tiempo el uso de los recursos productivos...”.

Respecto de la Economía del Programa, en primer lugar, se describieron las etapas y roles de los actores involucrados, en el ámbito de administración y de ejecución operativa. Posteriormente, se realizó un análisis de la Tabla de Costos, la cual fija los montos de las prácticas de un Plan de Manejo (PM). Luego se caracterizó la población beneficiaria (potencial y objetivo), la cobertura del Programa, aspectos de cofinanciamiento y fiscalización.

De la ejecución global del presupuesto del Programa, ambas instituciones presentan un alto porcentaje de ejecución (95,6% para el SAG y 99% para INDAP), pese a frecuentes cambios presupuestarios para el apoyo a otros programas del Ministerio de Agricultura. El SAG cuenta con un presupuesto operativo que le permite realizar un proceso de fiscalización con una cobertura en torno al 36% del universo nacional. En comparación, INDAP, por razones de eficiencia, ha establecido que la mínima muestra supervisada corresponda al 10% de los PM postulados. Esto último no pudo ser verificado ya que las bases de datos analizadas no contienen información sobre las fiscalizaciones. Dado el esfuerzo que realiza el Programa en recursos humanos y financieros, se recomienda focalizar la fiscalización con especial atención a aquellos agricultores que obtienen el beneficio más de una vez, lo cual puede responder preguntas cómo: la segunda bonificación se realizó en el mismo potrero?, se postuló al mismo componente? la primera y segunda bonificación tienen una secuencia lógica pos recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios?

En relación con los aspectos operativos del Programa, su reglamento identifica claramente las funciones de los actores públicos y privados, destacando el rol crucial en el ámbito público de los CTR, principalmente en materia de focalización. Un segundo actor relevante en el ámbito privado son los operadores del Programa quienes son los responsables de la focalización ya que ellos elaboran los PM según los concursos regionales que el CTR estime conveniente. Los operadores mostraron altas tasas promedio de presentación de PM en torno al 85% (con excepción del año 2010). Además, las tasas de adjudicación de PM por aquellos operadores que participan activamente son de 75% para SAG y 67% para INDAP. Este porcentaje incluye los rechazos por razones técnicas, administrativas y por falta de presupuesto. Estas cifras son evidencia de que el proceso de acreditación de los operadores es adecuado y se recomienda mantener los mecanismos actuales de acreditación. No obstante, es necesario realizar el seguimiento para aquellos operadores que se encuentran bajo la media de aprobación a través de herramientas ya existentes como la encuesta de satisfacción de usuarios. Los resultados de esta encuesta podrían ser la base para implementar incentivos con el fin de aumentar la calidad de los servicios prestados por los operadores.

Respecto de las Tablas de Costos, en primer lugar los mecanismos de actualización están fundamentados en un estudio de carácter técnico-económico realizado por la Universidad Católica de Valparaíso en el año 2011 y financiado por ODEPA a petición de DIPRES. El mecanismo vigente de actualización de las Tablas de Costos presenta algunas dificultades relacionadas con el envío de información desde regiones lo que puede retrasar el proceso de actualización. Sin embargo, el resto de los procesos administrativos para sancionar las Tablas de Costos requiere de tiempos que van más allá del proceso descentralizado de actualización. Una posible variación en los mecanismos de actualización de las Tablas de Costos implicaría un cambio en la normativa vigente.

Por otra parte, un cambio hacia un sistema de monitoreo de los “recursos necesarios” (insumos, maquinaria, mano de obra) para cada práctica requiere de estudios adicionales, con especificidad regional, dada la heterogeneidad del territorio. Este hecho implicaría un mayor presupuesto no sólo para desarrollar el sistema de monitoreo, sino que también para su implementación y actualización cada año. La recomendación es mantener el actual sistema de actualización de Tablas de Costos. Sin embargo, esto debe ir acompañado de un compromiso de las regiones a colaborar más estrechamente

en el envío oportuno de información confiable para así poder reducir los tiempos requeridos para la actualización.

Como se mencionó, el criterio técnico de elaboración de las Tablas de Costos se estableció en un estudio hecho el año 2011; por lo tanto, se recomienda actualizar aspectos relacionados con la incorporación de nuevas prácticas o nuevas tecnologías las que pueden aumentar o disminuir los costos asociados imperantes.

Respecto de la frecuencia de obtención de beneficios por parte de los agricultores, se evidenció tanto para el SAG como para INDAP que la mayoría de los productores recibe el PM sólo una vez, lo cual es consistente con la priorización en los criterios de selección del Programa. No obstante, es preocupante el que haya un número significativo de agricultores que tienen más de un PM. En este sentido, la fiscalización debe jugar un rol importante para examinar aquellos casos con mayor frecuencia de obtención de beneficios, consultando no sólo si la bonificación se realizó conforme a lo indicado en el PM, sino que también analizar si hay repetición del potrero donde se realizan las prácticas, que componente fue bonificado dos o más veces, y si existe una lógica en las bonificaciones (ejemplo: incorporación de elementos químicos esenciales y luego incorporación de fertilizantes de base fosforada).

Respecto de la Focalización del Programa, se entregaron diversos antecedentes relacionados con las estrategias que ha presentado el Programa en el proceso de focalización. Se realizó una caracterización de los beneficiarios a través de información espacial que incluye el análisis en un Sistema de Información Geográfico (SIG), pudiéndose contrastar la ubicación de los PM con información de erosión y capacidad de uso de los suelos. Además se reportaron datos sobre el número de productores beneficiados y la superficie intervenida por el SIRSD-S durante el período 2010-2015.

El proceso de asignación presupuestaria regional, se fundamenta para ambos servicios en la colocación histórica de montos entregados para PM, considerando la demanda insatisfecha del programa. Respecto de la caracterización geográfica se indica que un 54,5% del total de productores beneficiarios pertenecientes a la muestra (SAG e INDAP) se localizan en suelos sin erosión aparente o no tienen erosión, lo que corresponde a un 50,2% de la superficie total bonificada. Dicho de otra manera, el 49,8% de la superficie bonificada se focaliza en suelos con algún grado de erosión (desde leve a severa), independiente de la capacidad de uso de suelo.

El análisis espacial a través de un SIG es un mecanismo útil para que los CTR, los principales encargados de la focalización del Programa, puedan establecer nuevos criterios basados en la erosión, capacidad de uso de suelo y áreas homogéneas. Estos criterios permitirían incentivar o desincentivar prácticas en base a los niveles observados de dichas variables. Por otra parte, estos criterios permitirían justificar técnicamente el porqué se bonifican predios que no tienen erosión aparente y tienen suelo con capacidad de uso I o II, casos que surgen de este análisis aunque no son numerosos. Se debe mencionar que para el caso de INDAP no se pudo utilizar todos los datos de PM georreferenciados pero, a contar del año 2016, la totalidad de los PM se incluyen en la base de datos respectiva y así estarán disponibles en el futuro.

Respecto de la accesibilidad, medida en el tiempo de viaje desde el predio a la capital comunal más cercana, se estimó que un 81,5% de los beneficiados se concentran en zonas con buen acceso, es decir a un tiempo de viaje no mayor a 90 minutos. Esto

indica que el Programa tiene una menor cobertura sobre agricultores ubicados en zonas menos accesibles o distantes de los centros urbanos. Una forma de mejorar la cobertura hacia zonas relativamente aisladas sería mediante criterios de focalización de los concursos que incluya de manera precisa a agricultores ubicados en zonas más lejanas, generando los incentivos necesarios para que operadores postulen a nuevos PM.

En términos generales, para el caso de las bonificaciones pagadas por INDAP, éstas se focalizan en el pago de prácticas enmarcadas en el componente de empleo de métodos de intervención del suelo (27,25%), seguido de incorporación de fertilizantes de base fosforada (22,29%), establecimiento de cobertura vegetal (23,11%), incorporación de elementos químicos esenciales (17,75%) y finalmente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (9,59%). Además, el mayor porcentaje de productores bonificados se encuentra en las regiones de La Araucanía (21,85%) y Biobío (19,88%), datos que coinciden con los porcentajes de PM efectivamente pagados. Un 22,27% de las bonificaciones fueron recibidas por mujeres, lo que corresponde al 19,74% del monto total entregado.

Los datos existentes permiten concluir que para el caso del SAG las bonificaciones pagadas se concentran en las prácticas relacionadas con la incorporación de elementos químicos esenciales (28,15%), seguidas de incorporación de fertilizantes de base fosforada (27,76%), establecimiento de cobertura vegetal (21,84%), empleo de métodos de intervención del suelo (13,72%) y por último eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (8,53%). El mayor porcentaje de PM bonificados se encuentran en las regiones de Los Lagos (33,92%) y La Araucanía (10,07%). El 54,27% de los productores que han recibido al menos una bonificación son varones, un 24,59% mujeres y el 21,14% restante son empresas con personalidad jurídica, la mayor parte de ellas localizadas en la región de Magallanes y Los Ríos.

Respecto de la Eficiencia del Programa, se analizó a través de la cuantificación de su Producción, desagregando la información por componente y por año de ejecución. Se analizó además el cofinanciamiento y externalización de servicios asociados al Programa. También se examina el beneficio medio por hectárea y el análisis de beneficio por productor único.

Un punto que amerita ser destacado tiene que ver con cambios que se observan durante el periodo estudiado respecto de la focalización de los recursos del Programa. En términos porcentuales, el componente incorporación de fertilizantes de base fosforada sufre una caída en la participación respecto de los montos globales bonificados, la cual no está relacionada con una disminución en la demanda insatisfecha por dicho componente. La demanda insatisfecha se deduce a partir de los PM que fueron postulados, pero que no recibieron financiamiento, ya sea por falta de presupuesto, razones técnicas o administrativas. Esta disminución relativa en el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada se observa especialmente en los últimos dos años de análisis (2014-2015). La misma tendencia se observó en el componente de incorporación de elementos químicos esenciales. Estos cambios se evidencian a pesar de la existencia de múltiples factores que afectan al Programa, entre ellos coyuntura climática, desastres naturales, plagas, emergencias, necesidades locales priorizadas por los CTR o lineamientos políticos de la administración de turno.

Una importante limitación del cálculo de los indicadores presentados en el Capítulo de Eficiencia, fue la imposibilidad de contar con el indicador hectáreas bonificadas por componente. Sin embargo, se analizó la evolución del Costo por Componente (CC) por región, durante el período 2010-2015. En términos generales, se puede concluir que para la misma región durante el período de análisis los CC tienden a ser menores, lo que implica avances en eficiencia durante el período. Específicamente, para INDAP el CC por región disminuye para establecimiento de cobertura vegetal e incorporación de elementos químicos esenciales y se mantiene para el resto de los componentes. En el caso del SAG, baja el CC para empleo de métodos de intervención del suelo, incorporación de fertilizantes de base fosforada e incorporación de elementos químicos esenciales y sólo se observa un alza en el componente de establecimiento de cobertura vegetal.

Se observa un mayor pago promedio a operadores por cada PM adjudicado en las regiones extremas (norte y sur del país), lo cual tiene coherencia con lo reportado en el capítulo de focalización, donde los agricultores se encuentran más distanciados de centros urbanos que en el resto del país. Este resultado indica que la conveniencia de formalizar el pago a los operadores con respecto a la distancia que se encuentren los beneficiarios desde un punto de origen acordado previamente.

Un hallazgo de relevancia es el cálculo de beneficio recibido por agricultor único y la diferencia entre servicios es significativa. En promedio, cada productor SAG recibió \$ 7.577.887, mientras que el monto promedio en INDAP es de \$1.937.658. Sin embargo, el costo medio por productor único y por hectárea es alrededor del doble para el SAG (\$1.077.406) comparado con INDAP (\$ 567.776). Nuevamente se hace hincapié en la necesidad de focalizar la fiscalización en aquellos productores que reciben dos o más bonificaciones, con el propósito redireccionar recursos para aumentar la cobertura y la eficiencia del Programa.

Respecto de la Teoría del Cambio del Programa, se identificó la secuencia lógica de éste, que va de insumos utilizados, a actividades, a producción, a resultados y a impacto. Considerando el objetivo final del Programa, la cadena de resultados permitió formular tres hipótesis a probar mediante la evaluación de impacto: 1) El Programa produce impactos positivos a sus beneficiarios; 2) La magnitud del impacto es diferente entre beneficiarios SAG e INDAP; y 3) El número de bonificaciones recibidas por beneficiario aumenta la magnitud del impacto a nivel predial.

En este Estudio se decidió utilizar como indicador de impacto la Producción Agropecuaria por hectárea Valorada usando un vector de precios uniforme (PAV/ha). Este indicador se calcula valorizando el volumen de producción alcanzado por agricultores beneficiarios y del grupo control, usando precios promedios contantes para cada producto. De esta manera, no se atribuye efecto al factor comercialización y negociación que tiene cada agricultor. El PAV/ha puede cuestionarse por tratarse de una aproximación del objetivo principal del Programa -recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento alcanzados- pero tiene la ventaja de poder ser medido con relativa facilidad y se cuenta con la información necesaria para calcularla tanto en la LB (Donoso et al., 2012) como en la encuesta de seguimiento aplicada en este estudio. No obstante, se proponen otros indicadores específicos adicionales que podrían ser útiles en mediciones de impacto futuras tales como fertilidad en base a análisis de suelo, el cual sirve para medir el componente de incorporación de fertilizantes de base fosforada

y la incorporación de elementos químicos esenciales. Parcialmente el análisis de suelo puede ser utilizado como indicador del componente relacionado con métodos de intervención del suelo. Para poder utilizar el análisis de suelo como indicador de impacto se requiere implementar una línea de base lo antes posible a los grupos beneficiarios y control que se han definido en este estudio. De esta forma, cuando se realice el levantamiento de datos final, definido por Ley para el año 2022, se podrá contar con la información requerida. Claramente, esto requiere la asignación de recursos acorde para el trabajo que todo esto implica.

Otro indicador propuesto es modelar la pérdida de suelo. Un modelo usado con frecuencia para analizar la pérdida del suelo es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE). Este es un modelo empírico que ha sido testeado y validado bajo diversos tipos de suelos, climas y condiciones de manejo. La información contenida en la encuesta realizada en este estudio, junto con variables geográficas de un SIG permite su cálculo y podría ser utilizado como variable de impacto en el año 2022.

En la evaluación de impacto del Programa SIRSD-S se ha aplicado una metodología cuasi experimental, combinando métodos de emparejamiento (o PSM) con modelos de Diferencia en Diferencia (DED). Esta técnica toma en cuenta diferencias que pueda haber en la LB 2012 entre controles y beneficiarios y permite corregir sesgos provenientes de variables no-observables invariantes en el tiempo. Este diseño requiere contar con una línea de base (LB 2012) para beneficiarios y grupo control y una encuesta posterior (ES 2016).

El análisis econométrico se llevó a cabo mediante diferentes especificaciones de los modelos DED. Los resultados más robustos se obtienen de una muestra emparejada que incluye el número de bonificaciones como variable de impacto. En este caso, se observa un impacto promedio significativo sólo para agricultores pertenecientes a INDAP. Para este servicio, el impacto promedio del período 2012-2015 en el Programa es de **\$383.568 de PAV por hectárea productiva**. Al estimar el efecto por cada bonificación recibida, **el valor arrojado es de \$117.209 de PAV por hectárea productiva**. Con un promedio de bonificaciones por agricultor para el período 2012-2015 de 2,3; el incremento en el PAV/ha de un agricultor INDAP es de \$ 269.580 (2,3* \$117.209).

Las dificultades experimentadas en terreno con la LB 2012, provocó serios retrasos en la obtención de la información y además disminuyó drásticamente el número de posibles encuestas a realizar. De esta manera, se sugiere realizar esfuerzos para aumentar el número de observaciones durante la temporada agrícola 2016/17, para que el análisis final que se realizará en el año 2022 sea lo más completo posible. Estos datos adicionales deben ser levantados no después del mes de Agosto del 2017.

8. REFERENCIAS

1. Angrist, J. D. 1998. "Estimating the Labor Market Impact of Voluntary Military Service Using Social Security Data on Military Applicants." *Econometrica* 66-2: 249–88.
2. Angrist, J. y J. Pischke. 2009. *Mostly Harmless Econometrics*. New Jersey: Princeton University Press.
3. Arriagada, R., Reyes, F. y Reyes, S. 2012. Evaluación de la respuesta normativa a los desafíos ambientales del país, Capítulo VII. En: Concurso Políticas Públicas – Propuestas para Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile.
4. Banco Mundial. 2008. World Development Report: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
5. Banco Mundial. 2008. World Development Report: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
6. Biblioteca Nacional de Chile, BCN. 2016. Historia de la Ley N° 20.412. Establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios. 262 p.
7. BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2012. "Guidelines for Designing Impact Evaluation". June.
8. BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2010. Development Effectiveness Overview, Special Topic, Assessing the Effectiveness of Agricultural Interventions. Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
9. Blair, R., L. Campuzano, L. Moreno y S. Morgan. 2012. Impact Evaluation Findings after One Year of the Productive and Business Services Activity of the Productive Development Project, El Salvador Interim Report, MATHEMATICA Policy Research.
10. Bravo-Ureta, B. E. 2013. *Metodología Cuasi-Experimental para la Evaluación de Impacto de Pronegocios Rurales*. Proyecto Ho-L1010, Préstamo 1919/BI-Ho, Informe de Consultoría, Gobierno de Honduras y Banco Inter-Americano de Desarrollo.
11. Bravo-Ureta, B. E., D. Solís, H. Cocchi y R. Quiroga. 2006. "The Impact of Soil Conservation and Output Diversification on Farm Income in Central American Hillside Farming." *Agricultural Economics* 35: 267-276.
12. Bravo-Ureta, B. E., W. Greene y D. Solís. 2012. "Technical Efficiency Analysis Correcting for Biases from Observed and Unobserved Variables: An Application to a Natural Resource Management Project". *Empirical Economics* 43: 55-72.
13. Bravo-Ureta, B.E., A. Almeida, D. Solís, y A. Inestroza. 2011. "The Economic Impact of MARENA's Investments on Sustainable Agricultural Systems in Honduras". *Journal of Agricultural Economics* 62: 429–448.
14. Caliendo, M. y S. Kopeinig. 2008. "Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching." *Journal of Economic Surveys* 22: 31-72.
15. Carter, M.R., P. Toledo y E. Tjernström. 2012. Investing in Small-Farm Productivity: Impact Dynamics and Heterogeneity in Nicaragua. Working Paper.
16. Cattaneo, M., S. Galiani, P. Gertler, S. Martínez y R. Titiunik. 2009. "Housing, Health and Happiness". *American Economic Journal: Economic Policy* 1-1: 75-105.
17. Cavatassi, R., L. Salazar, M. González-Flores y P. Winters. 2011b. "How do Agricultural Programmes Alter Crop Production? Evidence from Ecuador." *Journal of Agricultural Economics* 62-2: 403-428

18. Cavatassi, R., M. M. González-Flores, P. Winters, J. Andrade-Piedra, P. Espinosa y G. Thiele. 2011a. "Linking Smallholders to the New Agricultural Economy: The Case of the *Plataformas de Concertación* in Ecuador." *Journal of Development Studies* 41: 62-89.
19. Centro de Microdatos. 2011. Diseño Evaluación de Programas Nuevos: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios Ministerio de Agricultura. Informe Final.
20. Cerdán-Infantes, P., A. Maffioli and D. Ubfal. 2008. The impact of Agricultural Extension Services: The Case of Grape Production in Argentina. OVE Working Papers 2008/6, Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight.
21. CIREN. 2010. Determinación de erosión potencial y actual de Chile. Informe Técnico Final. 145 p.
22. Cocchi H. y B. E. Bravo-Ureta. 2007. "On-Site Costs and Benefits of Soil Conservation among Hillside Farmers in El Salvador." Working Paper, Office of Evaluation and Oversight (OVE), Inter-American Development Bank (IADB), OVE/WP-04/07, November.
23. Cord, L. y Q. Wodon. 2001. "Do Agricultural Programs in Mexico Alleviate Poverty? Evidence from the Ejido Sector." *Cuadernos de Economía* 38-114: 239-256.
24. Del Carpio, X. 2010. *Impact Evaluations in Agriculture: An Assessment of the Evidence*. World Bank, IEG Working Paper.
25. Del Carpio, X., N. Loayza y G. Datar. 2011. "Is Irrigation Rehabilitation Good for Poor Farmers? An Impact Evaluation of a Non-Experimental Irrigation Project in Peru." *Journal of Agricultural Economics* 62-2: 449-473.
26. Departamento de Economía Agraria Pontificia Universidad Católica de Chile. 2010. Evaluación de Impacto. Informe Final: Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) y Programa De Desarrollo De Comunas Pobres (PRODECOP) Ministerio de Agricultura Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).
27. DIPRES. 2015. Evaluación ExPost: Conceptos y Metodologías. División de Control de Gestión. Ministerio de Hacienda.
28. Donoso G., Arriagada, R., Contreras, H y Blanco, E. 2012. Elaboración de la Línea Base del Programa "Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Informe Final. 124 p.
29. Duflo, E, R. M. Glennerstery y M Kremer. 2008. *Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit*. Chapter 61, p. 3895-3962, en T. Schultz y J. Strauss (eds), *Handbook of Development Economics*, Amsterdam: Elsevier.
30. Galasso, E. y M. Ravallion. 2004. "Social Protection in Crisis: Argentina's Plan Jefes y Jefas." *The World Bank Economic Review* 18-3: 367-399.
31. Gaymer, M., Arenas, D., Salgado, E. y Valdebenito. 2009. Informe Final de Evaluación Programa Recuperación de Suelos Degradados. Ministerio De Agricultura. Instituto de Desarrollo Agropecuario. Servicio Agrícola y Ganadero. 202 p.
32. Gertler, P. J., S. Martinez, P. Premand, L. B. Rawlings y C. M. J. Vermeersch. 2011 *Impact Evaluation in Practice*. The World Bank, Washington D. C.
33. González-Flores, M., B. E. Bravo-Ureta, D. Solís y P. Winters. 2013. "The impact of high value markets on small holder productivity in the Ecuadorean Sierra: A stochastic production frontier approach correcting for selectivity bias. *Food Policy*: Forthcoming.

34. González, V., P. Ibararán, A. Maffioli y S. Rozo. 2009. The Impact of Technology Adoption on Agricultural Productivity: The Case of the Dominican Republic. OVE Working Papers 0509. Office of Evaluation and Oversight (OVE). Inter-American Development Bank, Washington, D C.
35. Greene, W. 2012. *Econometric Analysis*. Pearson, 7th edition.
36. Greene, W. 2010. "A stochastic Frontier Model with Correction for Sample Selection". *Journal of Productivity Analysis* 34:15–24
37. Hazell, P., C. Poulton, S. Wiggins y A. Dorward. 2007. The future of small farms for poverty reduction and growth. Policy Brief 75, IFPRI.
38. Hazell, P., C. Poulton, S. Wiggins y A. Dorward. 2007. The future of small farms for poverty reduction and growth. Policy Brief 75, IFPRI.
39. IEG (Independent Evaluation Group). 2011. *Impact Evaluations in Agriculture: An Assessment of the Evidence*. Washington, DC: World Bank.
40. Jalan, J. y M. Ravallion. 2003. "Estimating the Benefit Incidence of an Antipoverty Program by Propensity-Score Matching". *Journal of Business and Economic Statistics* 21-1: 19-30.
41. Khandker, S. R., G. B. Koolwal y H. A. Samad. 2010. *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. The World Bank, Washington D.C.
42. La Gaceta. Diario Oficial de la República de Honduras. 2009. NUM. 31, 890. Martes 21 de abril.
43. Lopez, F., y A. Maffioli. 2008. Technology Adoption, Productivity and Specialization of Uruguayan Breeders: Evidence from Impact Evaluation. OVE Working Papers OVE/WP-07/08. Office of Evaluation and Oversight (OVE). Inter-American Development Bank, Washington, D.C.
44. Maffioli, F., D. Ubfal, G. Vázquez Baré y P. Cerdán-Infantes. 2011. Extension Services, Product Quality and Yields: The Case of Grapes in Argentina. *Agricultural Economics* 42: 727-734.
45. Maluccio, J., y R. Flores. 2004. "Impact Evaluation of a Conditional Cash Transfer Program: The Nicaraguan Red de Protección Social". Discussion Paper 184. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
46. Maluccio, J.A. 2010. The Impact of Conditional Cash Transfers on Consumption and Investment in Nicaragua. *Journal of Development Studies* 46-1: 14–38.
47. Ministerio del Medio Ambiente MMA, 2011. Informe del Estado del Medioambiente 2011. Capítulo 9. Suelos para uso agropecuario.
48. Mullally, C. y A. Maffioli. 2015. "Extension and Matching Grants for Improved Management: An Evaluation of the Uruguayan Livestock Program." *American Journal of Agricultural Economics* (Forthcoming).
49. Nankhuni, F. y G. Paniagua. 2013. Meta-Evaluation of Private Sector Interventions in Agribusiness Finding: Out What Worked In Access To Finance And Farmer/Business Training Impact Department, Advisory Services Unit, IFC (CDIAS), Washington DC IFC- The World Bank Group.
50. NORC. 2012. Impact Evaluation of the Farmer Training and Development Activity in Honduras. Millennium Challenge Corporation Contract MCC-10-0133-CON-20 TO01.
51. Peña, L. 1994. Erosión y conservación de suelos. En: Suelos, una visión actualizada del recurso. Publicaciones Misceláneas Agrícolas n° 38, Segunda Edición, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Ingeniería y Suelos, Santiago Chile 1994.
52. Pérez, C. y González, J. 2001. Diagnóstico sobre el estado de degradación del recurso suelo en el país. INIA Quilamapu, 141 p.

53. Ravallion, M. 2008. *Evaluating Anti-Poverty Programs*, Chaper 59, pp. 3787-3846, en T. Schultz y J. Strauss (eds), *Handbook of Development Economics*. Amsterdam: Elsevier.
54. Reglamento Ley 20.412. DS 51 de 2012. Fija Reglamento DE LA LEY N° 20.412 que establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios.
55. Riveros, P., Aguirre, R., Ortega, J. y Soto, S. 2016. La eficiencia técnica y una aproximación a sus determinantes: una medida para mejorar la productividad en la fruticultura nacional. ODEPA. Departamento de Análisis de Mercado y Política Sectorial.
56. Salazar, L y A. Maffioli. 2010. Case Study: Dominican Republic Technology Adoption Program PATCA II. Chapter 7 in *Designing Impact Evaluations for Agricultural Projects*, P. Winters, L. Salazar and A. Maffioli. Strategy Development Division, Inter-American Development Bank, Washington, DC, December.
57. Sarshar, V. y S. Helfand. 2014. A Matter of Time: An Impact Evaluation of the Brazilian National Land Credit Program. Paper Presented at the 12th Annual Conference on Development Economics March 2015, San Diego, California.
58. Stecklov, G., y A. Weinreb. 2010. Improving the Quality of Data and Impact-Evaluation Studies in Developing Countries. Impact Evaluation Guidelines, Strategy Development Division, Technical Notes No. IDB-TN-123. Inter-American Development Bank, Washington, DC.
59. Velásquez, S., 2010. Zonificación para el ordenamiento territorial de la cuenca del río Turrialba. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 83 p.
60. Wassenich, P. 2007. *Data for Impact Evaluation*. Doing Impact Evaluation N.6, The World Bank, Washington, DC.
61. Webber, C. M. y P. Labaste. 2010. Building Competitiveness in Africa's Agriculture: A guide to Value Chain Concepts and Applications. The World Bank, Washington, DC.
62. Winters, P., L. Salazar y A. Maffioli. 2010. *Designing Impact Evaluations for Agricultural Projects*, Strategy Development Division, Inter-American Development Bank, Washington, DC. <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35529432>

ANEXOS

**ANEXOS POR CAPÍTULOS
CAPÍTULO 2**

Anexo 2.1. Postulaciones a Planes de Manejo: SAG.

2.1.a. Postulaciones por período y componente

Año	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base fosforada
2010	847	1.434	391	1.217	1.914
2011	1.213	1.994	569	1.689	2.385
2012	1.061	2.237	542	1.603	2.254
2013	1.083	2.272	686	1.620	2.294
2014	1.197	2.439	435	1.672	2.588
2015	1.719	2.194	356	1.398	2.092

2.1.b. Postulaciones por región y componente

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	121	239	192	0	0
Tarapacá	28	236	5	0	0
Antofagasta	17	127	2	0	0
Atacama	40	118	31	0	0
Coquimbo	283	1.372	537	0	0
Valparaíso	63	176	21	0	0
Metropolitana	62	121	26	0	1
L.B. O'Higgins	156	484	313	170	326
Maule	422	1.141	0	213	413
Biobío	604	1.085	111	463	704
Araucanía	603	695	144	870	1.076
Los Lagos	957	551	345	2.023	2.413
Los Ríos	428	100	0	562	726
Aysén	396	241	300	409	414
Magallanes	174	229	48	14	26
Total	4.354	6.915	2.075	4.724	6.099

Anexo 2.2 Planes de Manejo bonificados: SAG

2.2a. Bonificaciones por período y componente

Año	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
2010	591	1.125	312	1.066	1.590
2011	758	1.152	323	1.140	1.762
2012	685	1.408	374	1.336	1.854
2013	628	1.496	431	1.281	1.809
2014	571	1.472	251	989	1.443
2015	851	1.286	218	947	1.449

2.2b Bonificaciones por región y componente: SAG

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base fosforada
Arica y Parinacota	71	174	140	0	0
Tarapacá	19	147	4	0	0
Antofagasta	9	80	2	0	0
Atacama	29	83	21	0	0
Coquimbo	132	927	365	0	0
Valparaíso	44	138	15	0	0
Metropolitana	54	103	21	0	1
L. B. O'Higgins	92	362	233	129	222
Maule	277	879	0	137	293
Biobío	352	709	51	303	474
Araucanía	409	509	73	709	906
Los Lagos	626	415	285	1.790	2.169
Los Ríos	279	70	0	466	628
Aysén	353	196	244	362	378
Magallanes	131	178	27	9	19
Total	2.877	4.970	1.481	3.905	5.090

Anexo 2.3. Postulaciones a Planes de Manejo: INDAP.

2.3a. Postulaciones por período y componente

Año	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base fosforada
2010	823	546	3.045	975	1.705
2011	4.590	2.227	10.484	4.445	5.854
2012	5.569	3.159	11.848	5.368	6.709
2013	6.634	2.672	13.661	5.964	6.842
2014	6.469	1.417	10.990	7.161	7.240
2015	8.511	2.199	9.766	4.760	5.337
Total	32.596	12.220	59.794	28.673	33.687

2.3b. Postulaciones por región y componente: INDAP

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base fosforada
Arica y Parinacota	108	177	317	0	0
Tarapacá	62	16	622	3	0
Antofagasta	0	22	675	0	0
Atacama	67	20	414	0	0
Coquimbo	291	563	2.141	0	0
Valparaíso	357	113	956	0	0
Metropolitana	401	138	918	0	118
L. B. O'Higgins	933	577	3.175	388	657
Maule	1.673	141	3.776	80	559
Biobío	6.599	884	6.587	2.913	4.672
Araucanía	6.241	2.670	5.948	2.961	3.984
Los Lagos	1.090	2.314	4.886	5.828	4.735
Los Ríos	2.002	340	1.328	3.000	2.998
Aysén	641	843	624	790	745
Magallanes	45	35	186	8	8
Total	20.510	8.853	32.553	15.971	18.476

Anexo 2.4 Planes de Manejo bonificados: INDAP

2.4a. Bonificaciones por período y componente

Año	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
2010	479	328	1.935	626	1.206
2011	3.190	1.788	8.623	3.608	4.732
2012	3.513	2.235	8.781	3.857	4.874
2013	4.210	1.729	9.431	3.973	4.687
2014	4.672	768	7.704	5.088	5.084
2015	6.717	1.468	7.149	3.268	3.767

2.4b Bonificaciones por región y componente: INDAP

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	89	139	237	0	0
Tarapacá	41	8	512	3	0
Antofagasta	0	11	574	0	0
Atacama	46	13	357	0	0
Coquimbo	167	331	1.270	0	0
Valparaíso	254	87	741	0	0
Metropolitana	289	75	727	0	60
L. B. O'Higgins	654	478	2.764	305	512
Maule	1.232	102	3.273	55	443
Biobío	5.184	642	5.372	2.193	3.429
Araucanía	4.028	1.869	4.203	1.923	2.766
Los Lagos	871	1.870	4.085	4.996	4.063
Los Ríos	1.865	272	1.111	2.589	2.584
Aysén	542	732	529	686	645
Magallanes	40	34	173	7	7
Total	15.302	6.663	25.928	12.757	14.509

CAPÍTULO 3

Anexo 3.1. Caracterización geográfica de Beneficiarios

3.1.1. Caracterización geográfica de Beneficiarios INDAP según Tipo de Erosión de suelos

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión (2010-2015)

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	6.464	24,79	19.555	25,26	3.252.597.256	24,75
Erosión Moderada	3.491	13,39	10.102	13,05	1.547.043.246	11,77
Erosión Severa	1.119	4,29	2.752	3,55	469.018.492	3,57
Erosión muy Severa	217	0,83	372	0,48	93.689.109	0,71
Sin Erosión o Erosión no aparente	14.299	54,84	43.446	56,11	7.486.418.411	56,96
Sin Información	485	1,86	1.197	1,55	295.447.112	2,25
Total	26.075	100	77.424,5	100,0	13.144.213.626	100

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión INDAP , Año 2010

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	238	22,16	846,4	21,64	101.313.210	19,21
Erosión Moderada	133	12,38	485,6	12,41	70.470.762	13,36
Erosión Severa	39	3,63	73,1	1,87	15.682.333	2,97
Erosión muy Severa	11	1,02	21,3	0,54	4.800.844	0,91
Sin Erosión o Erosión no Aparente	621	57,82	2.390,8	61,12	314.236.739	59,57
Sin Información	32	2,98	94,3	2,41	21.000.011	3,98
Total	1.074	100	3.911,6	100,0	527.503.899	100

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión INDAP, Año 2011

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	1.281	24,36	4.027,8	23,96	672.677.922	23,74
Erosión Moderada	712	13,54	2.291,2	13,63	330.270.076	11,66
Erosión Severa	343	6,52	928,5	5,52	135.412.512	4,78
Erosión muy Severa	44	0,84	84,2	0,50	13.476.031	0,48
Sin Erosión o Erosión no Aparente	2.781	52,89	9.274,1	55,17	1.631.840.066	57,59
Sin Información	97	1,84	205,2	1,22	49.947.202	1,76
Total	5.258	100	16.811,0	100,0	2.833.623.809	100

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión INDAP, Año 2012

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	1.071	25,28	2.756,9	24,23	514.857.759	24,10
Erosión Moderada	570	13,45	1.511,9	13,29	254.573.390	11,92
Erosión Severa	142	3,35	358,4	3,15	60.997.660	2,86
Erosión muy Severa	25	0,59	49,6	0,44	12.268.459	0,57
Sin Erosión o Erosión no Aparente	2.354	55,56	6.463,9	56,81	1.252.479.782	58,63
Sin Información	75	1,77	236,5	2,08	40.925.519	1,92
Total	4.237	100	11.377,1	100,0	2.136.102.569	100

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión INDAP, Año 2013

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	1.969	24,82	6.402,9	25,89	N/I	N/I
Erosión Moderada	1.031	12,99	2.957,4	11,96	N/I	N/I
Erosión Severa	266	3,35	723,3	2,92	N/I	N/I
Erosión muy Severa	62	0,78	118,5	0,48	N/I	N/I
Sin Erosión o Erosión no Aparente	4.461	56,23	14.198,0	57,40	N/I	N/I
Sin Información	145	1,83	333,5	1,35	N/I	N/I
Total	7.934	100	24.733,6	100,0	N/I	N/I

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión INDAP, Año 2014

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	1.215	25,13	3.862,4	27,47	620.356.812	27,01
Erosión Moderada	630	13,03	1.934,6	13,76	261.298.899	11,38
Erosión Severa	194	4,01	420,0	2,99	78.380.768	3,41
Erosión muy Severa	44	0,91	64,0	0,45	14.878.249	0,65
Sin Erosión o Erosión no Aparente	2.667	55,17	7.548,1	53,69	1.274.316.261	55,48
Sin Información	84	1,74	229,0	1,63	47.543.024	2,07
Total	4.834	100	14.058,2	100,0	2.296.774.013	100

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión INDAP, Año 2015

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
Erosión Ligera	690	25,20	1.658,5	25,39	367.482.941	25,60
Erosión Moderada	415	15,16	921,6	14,11	186.809.845	13,01
Erosión Severa	135	4,93	248,8	3,81	55.523.514	3,87
Erosión muy Severa	31	1,13	34,2	0,52	17.614.657	1,23
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1.415	51,68	3.571,5	54,67	764.010.286	53,23
Sin Información	52	1,90	98,4	1,51	43.941.152	3,06
Total	2.738	100	6.533,0	100,0	1.435.382.395	100

3.1.2. Caracterización geográfica de Beneficiarios INDAP según Capacidad de Uso de Suelo

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo INDAP, año 2010

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
I	7	0,65	24,3	0,62	2.921.085	0,55
II	135	12,57	489,0	12,50	59.536.669	11,29
III	259	24,12	962,8	24,61	122.562.261	23,23
IV	236	21,97	1.003,6	25,66	131.095.693	24,85
V	148	13,78	599,0	15,31	74.143.090	14,06
VI	146	13,59	449,7	11,50	65.491.548	12,42
VII	123	11,45	355,5	9,09	60.984.172	11,56
VIII	4	0,37	13,6	0,35	1.970.740	0,37
Sin Información	16	1,49	14,0	0,36	8.798.641	1,67
Total	1.074	100	3.911,6	100	527.503.899	100

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo INDAP, año 2011

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
I	60	1,14	130,7	0,78	26.286.552	0,93
II	551	10,48	1.632,1	9,71	264.709.017	9,34
III	1.235	23,49	4.477,6	26,64	729.222.446	25,73
IV	1.063	20,22	4.125,4	24,54	661.878.825	23,36
V	812	15,44	2.756,6	16,40	495.247.426	17,48
VI	766	14,57	1.959,8	11,66	354.451.099	12,51
VII	609	11,58	1.351,2	8,04	239.729.348	8,46
VIII	31	0,59	118,9	0,71	16.659.879	0,59
Sin Información	131	2,49	258,8	1,54	45.439.217	1,60
Total	5.258	100	16.811,0	100	2.833.623.809	100

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo INDAP, año 2012

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
I	49	1,16	116,6	1,02	23.440.234	1,10
II	450	10,62	1.232,6	10,83	235.520.205	11,03
III	1.072	25,30	3.078,7	27,06	551.691.226	25,83
IV	852	20,11	2.608,6	22,93	475.798.196	22,27
V	673	15,88	1.862,9	16,37	373.829.618	17,50
VI	578	13,64	1.364,4	11,99	246.203.968	11,53
VII	428	10,10	846,4	7,44	179.935.073	8,42
VIII	53	1,25	147,7	1,30	23.070.015	1,08
Sin Información	82	1,94	119,3	1,05	26.614.034	1,25
Total	4.237	100	11.377,1	100	2.136.102.569	100

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo INDAP, año 2013

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
I	123	1,55	306,0	1,24	N/I	N/I
II	870	10,97	2.807,1	11,35	N/I	N/I
III	1.872	23,59	6.237,4	25,22	N/I	N/I
IV	1.704	21,48	6.153,9	24,88	N/I	N/I
V	1.248	15,73	4.236,4	17,13	N/I	N/I
VI	990	12,48	2.744,0	11,09	N/I	N/I
VII	756	9,53	1.469,3	5,94	N/I	N/I
VIII	75	0,95	179,2	0,72	N/I	N/I
Sin Información	296	3,73	600,2	2,43	N/I	N/I
Total	7.934	100	24.733,6	100	N/I	N/I

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo INDAP, año 2014

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
I	70	1,45	180,2	1,28	31.393.929	1,37
II	490	10,14	1.400,2	9,96	214.340.327	9,33
III	1.166	24,12	3.513,9	25,00	554.396.454	24,14
IV	1.002	20,73	3.217,3	22,89	515.089.373	22,43
V	786	16,26	2.364,9	16,82	406.141.548	17,68
VI	629	13,01	1.853,1	13,18	298.184.914	12,98
VII	487	10,07	1.127,2	8,02	184.150.222	8,02
VIII	22	0,46	47,0	0,33	11.597.207	0,50
Sin Información	182	3,76	354,5	2,52	81.480.039	3,55
Total	4.834	100	14.058,2	100	2.296.774.013	100

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo INDAP, año 2015

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie Intervenido	Monto Bonificado (\$)	% Monto Bonificado
I	45	1,64	104,4	1,60	32.566.836	2,27
II	277	10,12	641,6	9,82	130.026.310	9,06
III	591	21,59	1.649,6	25,25	353.877.350	24,65
IV	494	18,04	1.418,1	21,71	294.327.443	20,51
V	482	17,60	1.102,7	16,88	243.341.091	16,95
VI	406	14,83	831,4	12,73	192.875.151	13,44
VII	302	11,03	522,8	8,00	120.502.554	8,40
VIII	14	0,51	21,8	0,33	6.296.778	0,44
Sin Información	127	4,64	240,6	3,68	61.568.882	4,29
Total	2.738	100	6.533,0	100	1.435.382.395	100

Planes de Manejo Pagados, según Capacidad de Uso de Suelo y Tipo de Erosión. INDAP (2010 – 2015).

Tipo Erosión	Capacidad Uso Suelo, periodo 2010-2015								Sin Información	Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Erosión ligera	8	241	1.083	1.470	1.519	1.149	763	38		6.271
Erosión moderada	0	28	237	404	652	909	962	64		3.256
Erosión severa	0	1	13	63	150	281	393	28		929
Erosión muy severa	0	2	6	11	15	24	95	20		173
Sin erosión o no aparente	342	2.462	4.758	3.310	1.745	1.102	424	41		14.184
Sin información	4	39	98	93	68	50	68	8		428
Total	354	2.773	6.195	5.351	4.149	3.515	2.705	199	834	26.075

3.1.3. Planes de Manejo pagados, según Componente y Tipo de Erosión. (no hay información SIG para Antofagasta, Magallanes y Arica y Parinacota)

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos, Región de Tarapacá INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base fosforada	Total
Erosión ligera	1	1	15	0	0	17
Erosión moderada	1	0	7	0	0	8
Erosión severa	-	-	-	-	-	-
Erosión muy severa	0	0	17	0	0	17
Sin erosión o no aparente	0	0	43	0	0	43
Sin información	0	0	26	0	0	26
Total	2	1	108	0	0	111

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de Atacama INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	2	0	22	0	0	24
Erosión moderada	1	0	28	0	0	29
Erosión severa	0	1	9	0	0	10
Erosión muy severa	0	0	9	0	0	9
Sin erosión o no aparente	2	0	59	0	0	61
Sin información	3	0	52	0	0	55
Total	8	1	179	0	0	188

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de Coquimbo INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	16	5	46	0	0	67
Erosión moderada	2	10	83	0	0	95
Erosión severa	0	0	39	0	0	39
Erosión muy severa	0	0	1	0	0	1
Sin erosión o no aparente	19	19	100	0	0	138
Sin información	1	2	8	0	0	11
Total	38	36	277	0	0	351

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de Valparaíso INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	34	1	117	0	0	152
Erosión moderada	20	5	88	0	0	113
Erosión severa	1	0	8	0	0	9
Erosión muy severa	0	0	0	0	0	0
Sin erosión o no aparente	121	8	184	0	1	314
Sin información	4	3	9	0	0	16
Total	180	17	406	0	1	604

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de O'Higgins INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	0	1	1	0	0	2
Erosión moderada	0	0	0	0	0	0
Erosión severa	0	0	0	0	0	0
Erosión muy severa	0	0	0	0	0	0
Sin erosión o no aparente	0	0	5	0	0	5
Sin información	0	0	1	0	0	1
Total	0	1	7	0	0	8

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región del Maule INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	50	1	113	0	18	182
Erosión moderada	48	4	232	0	22	306
Erosión severa	24	3	95	0	7	129
Erosión muy severa	3	0	10	0	0	13
Sin erosión o no aparente	410	22	1.481	8	83	2.004
Sin información	8	0	35	0	1	44
Total	543	30	1.966	8	131	2.678

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región del Bío Bío INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	667	76	661	183	362	1.949
Erosión moderada	216	36	324	36	160	772
Erosión severa	22	15	20	1	6	64
Erosión muy severa	0	0	0	0	0	0
Sin erosión o no aparente	1.469	45	1.111	248	576	3.449
Sin información	25	0	20	3	12	60
Total	2.399	172	2.136	471	1.116	6.294

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de la Araucanía INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	618	265	588	201	312	1984
Erosión moderada	230	210	283	108	184	1015
Erosión severa	187	158	251	32	76	704
Erosión muy severa	51	21	49	11	9	141
Sin erosión o no aparente	1852	454	1638	470	1037	5451
Sin información	64	31	52	5	20	172
Total	3002	1139	2861	827	1638	9467

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de los Ríos INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	64	20	68	157	158	467
Erosión moderada	22	16	28	63	66	195
Erosión severa	5	1	10	1	7	24
Erosión muy severa	0	0	0	0	0	0
Sin erosión o no aparente	218	26	128	569	733	1.674
Sin información	8	0	5	11	16	40
Total	317	63	239	801	980	2.400

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de los Lagos INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	100	45	232	504	550	1.431
Erosión moderada	20	28	142	322	215	727
Erosión severa	1	3	11	28	7	50
Erosión muy severa	0	0	0	0	0	0
Sin erosión o no aparente	29	3	95	200	248	575
Sin información	1	1	5	5	10	22
Total	151	80	485	1.059	1.030	2.805

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de Aysén INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	19	30	9	23	18	99
Erosión moderada	31	37	26	46	29	169
Erosión severa	13	22	7	20	14	76
Erosión muy severa	3	10	2	12	7	34
Sin erosión o no aparente	7	29	8	19	14	77
Sin información	3	15	3	2	4	27
Total	76	143	55	122	86	482

Planes de manejo pagados según componente y tipo de erosión de suelos Región de Metropolitana INDAP, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	Total
Erosión ligera	16	5	65	0	4	90
Erosión moderada	11	5	42	0	4	62
Erosión severa	4	0	9	0	1	14
Erosión muy severa	0	0	2	0	0	2
Sin erosión o no aparente	104	10	381	0	13	508
Sin información	1	0	10	0	0	11
Total	136	20	509	0	22	687

3.1.4. Caracterización geográfica de Beneficiarios SAG según Tipo de Erosión de suelos
N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2010 a 2015

Tipo de Erosión	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie	Monto Bonificado (\$)
Erosión Ligera	4.194	26,21	202.487,2	30,1	s/i
Erosión Moderada	2.467	15,42	138.761,3	20,6	s/i
Erosión Severa	528	3,30	27.232,23	4,0	s/i
Erosión muy Severa	135	0,84	5.350,6	0,8	s/i
Sin Erosión o Erosión no Aparente	8.533	53,32	298.068,6	44,3	s/i
Sin Información	146	0,91	883,35	0,1	s/i
Total	16.003	100	672.783,28	100,0	

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2010

Tipo de Erosión	2010			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Erosión Ligera	578	23,8	51.869,5	33,1
Erosión Moderada	349	14,4	30.268,8	19,3
Erosión Severa	63	2,6	8.238,7	5,3
Erosión muy Severa	17	0,7	279,9	0,2
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1.405	57,9	65.987,0	42,1
Sin Información	15	0,6	113,9	0,1
Total	2.427	100,0	156.757,8	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2011

Tipo de Erosión	2011			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Erosión Ligera	719	26,9	47.197,16	32,8
Erosión Moderada	396	14,8	28.348,2	19,7
Erosión Severa	81	3,0	7.780,07	5,4
Erosión muy Severa	27	1,0	3.057,41	2,1
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1423	53,3	57.479,73	39,9
Sin Información	23	0,9	219,37	0,2
Total	2.669,0	100,0	144.081,94	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2012

Tipo de Erosión	2012			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Erosión Ligera	634	28,5	16.026,1	27,8
Erosión Moderada	309	13,9	5.747,5	10,0
Erosión Severa	88	4,0	1.518,9	2,6
Erosión muy Severa	19	0,9	199,5	0,3
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1.160	52,2	34.160,2	59,2
Sin Información	11	0,5	93,4	0,2
Total	2.221	100,0	57.745,4	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2013

Tipo de Erosión	2013			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Erosión Ligera	813	26,0	38.540,2	32,0
Erosión Moderada	469	15,0	16.544,7	13,7
Erosión Severa	109	3,5	3.698,2	3,1
Erosión muy Severa	26	0,8	1.390,6	1,2
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1.682	53,7	60.122,5	49,9
Sin Información	32	1,0	188,3	0,2
Total	3.131	100,0	120.484,4	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2014

Tipo de Erosión	2014			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Erosión Ligera	715	26,1	20.036,17	21,0
Erosión Moderada	469	17,1	32.216,63	33,8
Erosión Severa	101	3,7	1.233,35	1,3
Erosión muy Severa	29	1,1	253,69	0,3
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1.395	50,9	41.415,17	43,5
Sin Información	32	1,2	106,99	0,1
Total	2.741	100,0	95.262	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Tipo de Erosión SAG, año 2015

Tipo de Erosión	2015			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Erosión Ligera	735	26,1	28.818,1	29,3
Erosión Moderada	475	16,9	25.635,5	26,0
Erosión Severa	86	3,1	4.763,0	4,8
Erosión muy Severa	17	0,6	169,6	0,2
Sin Erosión o Erosión no Aparente	1.468	52,2	38.904,1	39,5
Sin Información	33	1,2	161,5	0,2
Total	2.814	100,0	98.451,8	100,0

Caracterización geográfica de Beneficiarios SAG según Capacidad de Uso de Suelo

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2010 a 2015

Capacidad de Uso de Suelo	N° Planes de Manejo	% de Planes de Manejo	Superficie Intervenido (ha)	% Superficie	Monto Bonificado (\$)
Clase I	112	0,70	2.104,9	3,5	s/i
Clase II Riego	415	2,59	9.298	15,4	s/i
Clase II Secano	433	2,71	12.786	21,2	s/i
Clase III Riego	1.108	6,92	26.920,7	44,6	s/i
Clase III Secano	3.504	21,90	351.213,3	58,1	s/i
Clase IV Riego	1.691	10,57	40.001	66,2	s/i
Clase IV Secano	4.814	30,08	129.869,9	214,9	s/i
Clase V	643	4,02	16.734,3	27,7	s/i
Clase VI	2.652	16,57	60.426,5	100,0	s/i
Clase VII y VIII	631	3,94	23.429,3	38,8	s/i
Total	16.003	100	672.784	100	

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2010

Capacidad de Uso de Suelo	2010			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Clase I	18	0,7	365,26	0,2
Clase II Riego	66	2,7	2.143,9	1,4
Clase II Secano	80	3,3	2.662,94	1,7
Clase III Riego	189	7,8	5.912,11	3,8
Clase III Secano	593	24,4	95.162,39	60,7
Clase IV Riego	249	10,3	7.164,57	4,6
Clase IV Secano	718	29,6	23.913,43	15,3
Clase V	86	3,5	2.166,28	1,4
Clase VI	360	14,8	11.055,2	7,1
Clase VII y VIII	68	2,8	6.211,65	4,0
Total	2.427	100,0	156.757,73	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2011

Capacidad de Uso de Suelo	2011			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Clase I	15	0,6	251,22	0,2
Clase II Riego	57	2,1	1.207,84	0,8
Clase II Secano	81	3,0	2.665,78	1,9
Clase III Riego	176	6,6	4.479,3	3,1
Clase III Secano	693	26,0	85.312,38	59,2
Clase IV Riego	277	10,4	5.496,85	3,8
Clase IV Secano	789	29,6	23.044,3	16,0
Clase V	98	3,7	6.433,14	4,5
Clase VI	399	14,9	11.225,29	7,8
Clase VII y VIII	84	3,1	3.965,84	2,8
Total	2.669	100,0	144.081,94	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2012

Capacidad de Uso de Suelo	2012			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Clase I	20	0,9	437,85	0,8
Clase II Riego	56	2,5	1.159,1	2,0
Clase II Secano	54	2,4	1.255,66	2,2
Clase III Riego	151	6,8	3.797,04	6,6
Clase III Secano	467	21,0	15.183,58	26,3
Clase IV Riego	172	7,7	4.158,52	7,2
Clase IV Secano	703	31,7	18.484,72	32,0
Clase V	111	5,0	2.173,86	3,8
Clase VI	387	17,4	8.628,1	14,9
Clase VII y VIII	100	4,5	2.467,01	4,3
Total	2.221	100,0	57.745,44	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2013

Capacidad de Uso de Suelo	2013			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Clase I	22	0,7	554,81	0,5
Clase II Riego	89	2,8	1.936,432	1,6
Clase II Secano	80	2,6	2.388,5	2,0
Clase III Riego	211	6,7	5.202,389	4,3
Clase III Secano	710	22,7	63.762,35	52,9
Clase IV Riego	366	11,7	9.588,057	8,0
Clase IV Secano	906	28,9	22.276,41	18,5
Clase V	135	4,3	2.200,711	1,8
Clase VI	494	15,8	10.276,92	8,5
Clase VII y VIII	118	3,8	2.297,82	1,9
Total	3.131	100,0	120.484,399	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2014

Capacidad de Uso de Suelo	2014			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Clase I	19	0,7	249,68	0,3
Clase II Riego	77	2,8	1.428,231	1,5
Clase II Secano	58	2,1	1.747,45	1,8
Clase III Riego	198	7,2	4.153,74	4,4
Clase III Secano	462	16,9	43.930,41	46,1
Clase IV Riego	326	11,9	7.428,486	7,8
Clase IV Secano	841	30,7	19.494,16	20,5
Clase V	114	4,2	1.966,384	2,1
Clase VI	520	19,0	9.549,19	10,0
Clase VII y VIII	126	4,6	5.314,266	5,6
Total	2.741	100,0	95.261,997	100,0

N° de Planes de Manejo pagados según Capacidad de Uso de Suelo SAG, año 2015

Capacidad de Uso de Suelo	2015			
	N° Planes	% Planes	Superficie	% Superficie
Clase I	18	0,6	246,09	0,2
Clase II Riego	70	2,5	1.422,502	1,4
Clase II Secano	80	2,8	2.065,696	2,1
Clase III Riego	183	6,5	3.376,127	3,4
Clase III Secano	579	20,6	47.862,16	48,6
Clase IV Riego	301	10,7	6.164,019	6,3
Clase IV Secano	857	30,5	22.656,9	23,0
Clase V	99	3,5	1.793,878	1,8
Clase VI	492	17,5	9.691,809	9,8
Clase VII y VIII	135	4,8	3.172,634	3,2
Total	2.814	100,0	98.451,815	100,0

3.1.5. Caracterización geográfica de Beneficiarios SAG según tipo de Erosión del Suelo
Capacidad de Uso de Suelo según erosión SAG, año 2010 a 2015

Tipo Erosión	Capacidad Uso Suelo, periodo 2010-2015										Total
	Clase I	Clase II Riego	Clase II Secano	Clase III Riego	Clase III Secano	Clase IV Riego	Clase IV Secano	Clase V	Clase VI	Clase VII y VIII	
Erosión ligera	3	18	99	102	1.050	187	1.450	271	802	212	4.194
Erosión moderada	1	2	15	39	286	103	1.000	124	711	186	2.467
Erosión severa	0	0	1	3	52	12	101	28	271	60	528
Erosión muy severa	0	0	0	2	13	24	5	4	74	13	135
Sin erosión o no aparente	108	375	317	956	2.095	1.306	2.251	211	765	149	8.533
Sin información	0	20	1	6	8	59	7	5	29	11	146
Total	112	415	433	1.108	3.504	1.691	4.814	643	2.652	631	16.003

3.2. Anexo Áreas Homogéneas Productores SAG.
Distribución de Productores según área homogénea por región (2010-2015).

Área Homogénea	Región															Total
	Arica y Parinacota	Tarapacá	Antofagasta	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Maule	Biobío	Araucanía	Los Lagos	Los Ríos	Aysén	Magallanes	
Cerro o cordón isla	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0,12	1,24	0	0	1,43	0	0	0,24
Chiloé insular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,94	0	0	0	7,04
Chiloé Occidental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0,4
Coironal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77,3	2,11
Cordillera	3,32	17,48	100	0,55	0,62	6,12	0	0	0,65	1,78	1,97	1,97	0,08	14,79	0	3,68
Depresión Intermedia	0	0	0	0	0	0	0	4,99	73,53	57,38	1,66	0	0	0	0	13,14
Desierto	84,5	22,76	0	25,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,03
Bosque lluvioso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,3	11,01	3,67
Ñadis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,28	0	0	0	6,84
Precordillera	12,18	59,76	0	32,24	5,31	4,9	0	0	2,71	15,37	16,61	4,49	9,79	0	0	7,96
Precordillera trasandina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,91	0	2,83
Secano costero	0	0	0	6,56	8,16	46,94	1,79	47,82	4,06	16,61	7,94	1,91	1,18	0	0	6,52
Secano interior	0	0	0	0	0	9,39	24,55	46,78	18,94	7,62	3,77	7,64	18,4	0	0	8,7
Secano norte chico	0	0	0	1,09	76,98	2,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,18
Transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,69	0,32
Valle	0	0	0	33,88	8,93	29,8	73,66	0	0	0	0	0	0	0	0	2,55
Valle seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68,04	37,48	69,11	0	0	25,79
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3.2.1. Localización de productores bonificados según área homogénea y categoría de erosión por región.

Arica y Parinacota

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	11,11	22,22	22,22	11,11	33,33	0,00	100
Desierto	6,11	1,75	14,41	15,28	61,57	0,87	100
Precordillera	15,15	12,12	30,30	15,15	27,27	0,00	100
Total	7,38	3,69	16,61	15,13	56,46	0,74	271

Tarapacá

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	6,98	16,28	44,19	20,93	11,63	0,00	100
Desierto	1,79	0,00	33,93	0,00	12,50	51,79	100
Precordillera	2,72	0,00	4,08	1,36	51,02	40,82	100
Total	3,25	2,85	17,89	4,47	35,37	36,18	100

Antofagasta

Área Homogénea	Categoría erosión				Total
	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	13,02	8,88	53,25	24,85	100
Total	13,02	8,88	53,25	24,85	100

Atacama

Área Homogénea	Categoría erosión					Total
	Erosión muy severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100
Desierto	0,00	10,64	2,13	85,11	2,13	100
Precordillera	1,69	3,39	1,69	35,59	57,63	100
Secano costero	0,00	41,67	0,00	58,33	0,00	100
Secano norte chico	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	100
Valle	0,00	35,48	3,23	61,29	0,00	100
Total	0,55	19,67	2,19	58,47	19,13	100

Coquimbo

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	25,00	50,00	0,00	25,00	0	100
Precordillera	0,00	0,00	43,48	21,74	30,43	4,35	100
Secano costero	0,00	9,43	49,06	16,98	23,58	0,94	100
Secano norte chico	1,50	8,10	49,20	17,00	21,40	2,80	100
Valle	0,00	1,72	18,10	3,45	75,86	0,86	100
Total	1,15	7,31	46,11	15,94	26,94	2,54	100

Valparaíso

Área Homogénea	Categoría erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	26,67	6,67	66,67	0,00	100
Precordillera	0,00	8,33	8,33	83,33	0,00	100
Secano costero	1,74	50,43	17,39	29,57	0,87	100
Secano interior	0,00	13,04	26,09	60,87	0,00	100
Secano norte chico	14,29	28,57	42,86	14,29	0,00	100
Valle	0,00	10,96	1,37	83,56	4,11	100
Total	1,22	31,02	13,06	53,06	1,63	100

Metropolitana

Área Homogénea	Categoría erosión				Total
	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Secano costero	75,00	25,00	0,00	0,00	100
Secano interior	3,64	3,64	90,91	1,82	100
Valle	6,67	0,00	90,30	3,03	100
Total	7,14	1,34	88,84	2,68	100

O'Higgins

Área Homogénea	Categoría erosión				Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	
Cerro o cordón isla	0,00	0,00	50,00	50,00	100
Depresión Intermedia	0,00	37,50	20,83	41,67	100
Secano costero	10,43	25,22	63,91	0,43	100
Secano interior	9,78	19,56	64,89	5,78	100
Total	9,56	23,08	62,16	5,20	100

Maule

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100
Cordillera	0,00	9,09	36,36	18,18	36,36	0,00	100
Depresión Intermedia	0,00	0,00	4,96	0,16	93,60	1,28	100
Precordillera	0,00	0,00	13,04	4,35	82,61	0,00	100
Secano costero	0,00	14,49	15,94	63,77	4,35	1,45	100
Secano interior	0,62	7,45	38,20	29,50	22,98	1,24	100
Total	0,12	2,06	12,12	8,53	75,94	1,24	100

Biobío

Área Homogénea	Categoría erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	22,22	5,56	61,11	11,11	100
Cordillera	7,69	65,38	19,23	3,85	3,85	100
Depresión Intermedia	0,00	9,69	0,84	87,44	2,03	100
Precordillera	0,00	42,86	0,00	57,14	0,00	100
Secano costero	0,41	16,94	2,89	76,86	2,89	100
Secano interior	9,01	36,04	18,92	36,04	0,00	100
Total	0,89	19,15	2,81	75,29	1,85	100

Araucanía

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	11,36	25,00	6,82	56,82	0,00	100
Depresión Intermedia	0,00	0,00	29,73	0,00	70,27	0,00	100
Precordillera	0,00	0,00	7,57	0,54	91,35	0,54	100
Secano costero	0,56	12,43	22,03	13,56	50,28	1,13	100
Secano interior	4,76	3,57	23,81	11,90	55,95	0,00	100
Valle secano	0,00	0,46	9,23	0,73	88,65	0,92	100
Total	0,22	1,66	11,18	2,24	83,89	0,81	100

Los Lagos

Área Homogénea	Categoría erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Chiloé insular	2,52	49,48	46,96	0,96	0,09	100
Chiloé Occidental	4,62	52,31	40,00	3,08	0,00	100
Cordillera	12,12	52,53	10,10	22,22	3,03	100
Nadis	0,00	47,27	2,78	49,42	0,54	100
Precordillera	0,00	40,00	2,22	51,11	6,67	100
Secano costero	1,04	61,46	14,58	22,92	0,00	100
Secano interior	0,00	61,62	11,75	26,37	0,26	100
Valle secano	0,37	46,41	2,50	50,40	0,32	100
Total	1,04	48,66	14,32	35,34	0,64	100

Los Ríos

Área Homogénea	Categoría erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	29,41	0,00	70,59	0,00	100
Cordillera	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100
Precordillera	0,86	30,17	9,48	59,48	0,00	100
Secano costero	0,00	7,14	0,00	92,86	0,00	100
Secano interior	0,00	15,14	1,83	82,11	0,92	100
Valle secano	0,00	9,65	0,98	88,52	0,85	100
Total	0,08	13,00	1,94	84,22	0,76	100

Aysén

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	13,07	5,68	21,59	5,68	50,00	3,98	100
Bosque lluvioso	1,45	15,06	21,78	39,02	19,06	3,63	100
Precordillera trasandina	6,91	26,78	29,37	23,97	11,88	1,08	100
Total	5,29	18,24	24,71	28,24	20,84	2,69	100

Magallanes

Área Homogénea	Categoría erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Coironal	3,20	9,88	46,51	26,74	12,50	1,16	100
Bosque lluvioso	0,00	6,12	30,61	26,53	36,73	0,00	100
Transición	0,00	3,85	71,15	13,46	11,54	0,00	100
Total	2,47	8,76	47,64	25,17	15,06	0,90	100

3.3 . Anexo Áreas Homogéneas Productores INDAP.

Área Homogénea	Región												Total
	Tarapacá	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	Metropolitana	O'Higgins	Maule	Bío Bío	Araucanía	Los Lagos	Los Ríos	Aysén	
Cerro o cordón isla	0	0	0	0	0	11,11	0,04	1,85	0	0	4,72	0	0,9
Chiloé insular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,89	0	0	2,63
Chiloé Occidental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,32	0	0	0,14
Cordillera	3	11,58	6,06	1,28	0	0	0,15	4,32	4,94	0,03	0	27,57	3,55
Depresión Intermedia	0	0	0	0	0	33,33	75,14	51,23	2,15	0	0	0	20,68
Desierto	9,01	7,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09
Bosque lluvioso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,19	0,58
Ñadis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,94	0	0	2,75
Precordillera	88,29	56,32	22,47	5,58	1,39	0	1,72	13,27	10,09	2,8	8,31	0	9,34
Precordillera trasandina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,25	0,76
Secano costero	0	15,79	8,33	43,06	11,02	44,44	5,64	16,38	21,17	6,65	3,54	0	14,72
Secano interior	0	0	0	12,44	30,4	11,11	17,32	12,95	9,97	8,34	22,28	0	12,57
Secano norte chico	0	0,53	53,28	2,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85
Valle	0	7,89	9,85	34,93	57,18	0	0	0	0	0	0	0	2,54
Valle secano	0	0	0	0	0	0	0	0	51,68	32,03	61,14	0	27,89
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Localización de productores bonificados según área homogénea y categoría de erosión por región.

Tarapacá

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión muy severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	13,64	0,00	0,00	0,00	2,70
Desierto	11,76	27,27	0,00	0,00	7,69	9,01
Precordillera	88,24	59,09	100,00	100,00	92,31	88,29
Total	100	100	100	100	100	100

Atacama

Área Homogénea	Categoría de erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	25,00	15,15	13,33	2,90	19,64	11,58
Desierto	33,33	0,00	6,06	0,00	13,04	1,79	7,89
Precordillera	55,56	37,50	63,64	53,33	49,28	64,29	56,32
Secano costero	11,11	25,00	3,03	13,33	26,09	10,71	15,79
Secano norte chico	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,53
Valle	0,00	12,50	12,12	13,33	8,70	3,57	7,89
Total	100	100	100	100	100	100	100

Coquimbo

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	5,98	4,44	8,28	0,00	6,06
Precordillera	0,00	28,21	17,78	24,84	8,33	22,47
Secano costero	5,00	11,97	16,67	1,91	0,00	8,33
Secano norte chico	95,00	51,28	57,78	44,59	83,33	53,28
Valle	0,00	2,56	3,33	20,38	8,33	9,85
Total	100	100	100	100	100	100

Valparaíso

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	0,00	0,49	0,00	2,02	0,00	1,28
Precordillera	0,00	4,85	1,96	6,92	0,00	5,58
Secano costero	66,67	72,33	72,55	20,75	47,06	43,06
Secano interior	16,67	6,80	7,84	16,43	11,76	12,44
Secano norte chico	0,00	2,43	3,92	2,31	11,76	2,71
Valle	16,67	13,11	13,73	51,59	29,41	34,93
Total	100	100	100	100	100	100

Metropolitana

Área Homogénea	Categoría de erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Precordillera	0,00	0,00	0,93	0,00	1,63	0,00	1,39
Secano costero	0,00	0,00	40,74	35,90	3,81	0,00	11,02
Secano interior	100,00	100,00	28,70	56,41	28,13	18,18	30,40
Valle	0,00	0,00	29,63	7,69	66,42	81,82	57,18
Total	100	100	100	100	100	100	100

O'Higgins

Área Homogénea	Categoría de erosión			Total
	Erosión ligera	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	16,67	0,00	11,11
Depresión Intermedia	0,00	50,00	0,00	33,33
Secano costero	100,00	16,67	100,00	44,44
Secano interior	0,00	16,67	0,00	11,11
Total	100	100	100	100

Maule

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	0,00	0,00	0	0,05	0,00	0,04
Cordillera	0,00	0,75	0	0,10	0,00	0,15
Depresión Intermedia	3,06	33,96	8	92,04	86,96	75,14
Precordillera	0,00	3,40	0	1,84	0,00	1,72
Secano costero	25,51	18,11	24	0,78	4,35	5,64
Secano interior	71,43	43,77	67	5,19	8,70	17,32
Total	100	100	100	100	100	100

Bío Bío

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	6,12	3,33	2,77	1,12	1,59	1,85
Cordillera	36,73	10,47	11,06	0,83	0,00	4,32
Depresión Intermedia	0,00	17,25	9,15	69,81	55,56	51,23
Precordillera	12,24	22,82	12,77	9,67	7,94	13,27
Secano costero	20,41	23,61	28,94	11,96	25,40	16,38
Secano interior	24,49	22,52	35,32	6,61	9,52	12,95
Total	100	100	100	100	100	100

Araucanía

Área Homogénea	Categoría de erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	13,86	18,90	5,78	14,97	1,99	2,31	4,94
Depresión Intermedia	0,00	0,30	3,80	2,66	1,90	0,00	2,15
Precordillera	0,00	0,15	5,34	1,40	13,65	11,56	10,09
Secano costero	26,73	44,36	25,94	41,96	14,44	35,84	21,17
Secano interior	58,42	19,66	13,77	23,22	5,71	3,47	9,97
Valle secano	0,99	16,62	45,37	15,80	62,30	46,82	51,68
Total	100	100	100	100	100	100	100

Los Lagos

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Chiloé insular	10,34	25,41	63,19	0,59	0,00	23,89
Chiloé Occidental	0,00	1,83	1,91	0,12	0,00	1,32
Cordillera	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
Ñadis	62,07	22,13	8,51	36,89	62,50	24,94
Precordillera	0,00	1,64	0,00	6,09	20,83	2,80
Secano costero	6,90	9,52	6,60	1,52	0,00	6,65
Secano interior	6,90	10,34	9,36	4,33	0,00	8,34
Valle secano	13,79	29,07	10,43	50,47	16,67	32,03
Total	100	100	100	100	100	100

Los Ríos

Área Homogénea	Categoría de erosión					Total
	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cerro o cordón isla	13,33	13,77	17,31	1,46	2,33	4,72
Precordillera	46,67	5,74	12,50	8,52	6,98	8,31
Secano costero	6,67	7,46	13,46	1,73	9,30	3,54
Secano interior	13,33	23,71	21,15	21,99	23,26	22,28
Valle secano	20,00	49,33	35,58	66,31	58,14	61,14
Total	100	100	100	100	100	100

Aysén

Área Homogénea	Categoría de erosión						Total
	Erosión muy severa	Erosión severa	Erosión ligera	Erosión moderada	Sin erosión o no aparente	NA	
Cordillera	73,08	16,07	35,33	18,98	21,78	29,63	27,57
Bosque lluvioso	0,00	30,36	24,67	32,85	42,57	48,15	31,19
Precordillera trasandina	26,92	53,57	40,00	48,18	35,64	22,22	41,25
Total	100	100	100	100	100	100	100

3.4. Anexos de Producción del Programa

3.4.1. Producción SAG

Número de Bonificaciones Pagadas (efectivas) SAG, periodo 2010-2015

Región	N° Planes de Manejo	N° Agricultores	% Planes de Manejo	% N° Agricultores
Arica y Parinacota	231	174	1,96	2,06
Tarapacá	239	147	2,03	1,74
Antofagasta	194	80	1,64	0,95
Atacama	124	84	1,05	0,99
Coquimbo	845	927	7,16	10,96
Valparaíso	191	148	1,62	1,75
Metropolitana	163	106	1,38	1,25
O'Higgins	287	364	2,43	4,30
Maule	1.059	898	8,98	10,62
Bío Bío	1.177	809	9,98	9,57
Araucanía	1.188	1.111	10,07	13,14
Los Lagos	4.001	2.266	33,92	26,79
Los Ríos	1.120	681	9,49	8,05
Aysén	630	433	5,34	5,12
Magallanes	347	229	2,94	2,71
Total	11.796	8.457	100	100

Anexo 3.5. Bonificaciones según género

Región	N° Agricultores				Montos (Miles \$)			
	Mujeres	Hombres	Personalidad Jurídica	Total	Mujeres	Hombres	Personalidad Jurídica	Total
Arica y Parinacota	70	96	9	175	272.059,00	454.763,20	63.758,59	790.580,79
Tarapacá	56	72	21	149	152.258,10	242.751,10	142.572,70	537.581,90
Antofagasta	31	48	2	81	87.436,92	152.056,80	4.082,90	243.576,62
Atacama	17	53	14	84	143.263,30	504.239,10	122.481,50	769.983,90
Coquimbo	335	512	87	934	1.347.020,00	2.428.855,00	608.143,50	4.384.018,50
Valparaíso	31	59	59	149	1.689.004,20	363.026,60	443.866,40	2.495.897,20
Metropolitana	22	48	36	106	153.224,10	354.546,30	368.658,60	876.429,00
O'Higgins	132	187	46	365	834.399,10	1.309.589,00	346.548,80	2.490.536,90
Maule	200	526	175	901	1.401.049,00	3.815.817,00	1.270.040,00	6.486.906,00
Bío Bío	174	476	163	813	1.041.247,00	3.118.435,00	1.150.586,00	5.310.268,00
Araucanía	241	614	259	1.114	1.669.216,00	4.795.381,00	2.407.956,00	8.872.553,00
Los Lagos	500	1.288	493	2.281	3.350.652,00	10.600.000,00	4.287.230,00	18.237.882,00
Los Ríos	137	306	241	684	1.116.498,00	2.797.007,00	2.120.565,00	6.034.070,00
Aysén	101	231	105	437	1.113.612,00	2.491.454,00	1.363.138,00	4.968.204,00
Magallanes	44	99	88	231	540.991,70	1.187.545,00	974.865,30	2.703.402,00
Total	2.091	4.615	1.798	8.504	14.911.930,42	34.615.466,10	15.674.493,29	65.201.889,81

Anexo 3.6. Bonificaciones según tamaño (SAG), periodo 2010-2015

Región	N° Agricultores				Montos (\$)			
	Pequeños	Medianos	Grandes	Total	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
Arica y Parinacota	1	20	158	179	2.500,00	134.427,30	653.653,60	790.580,90
Tarapacá	0	5	145	150	0	17.673,32	520.552,20	538.225,52
Antofagasta	0	8	76	84	0	15.749,72	228.579,70	244.329,42
Atacama	0	26	65	91	0	269.496,80	500.487,10	769.983,90
Coquimbo	9	101	828	938	25.879,31	685.608,50	3.672.531,00	4.384.018,81
Valparaíso	1	65	85	151	948,77	495.556,90	479.291,60	975.797,27
Metropolitana	1	52	67	120	1.886,94	456.214,10	418.327,80	876.428,84
O'Higgins	5	124	274	403	28.159,61	780.934,10	1.681.443,00	2.490.536,71
Maule	12	394	560	966	34.804,44	2.741.478,00	3.711.937,00	6.488.219,44
Bío Bío	10	401	468	879	51.625,20	3.069.825,00	2.188.817,00	5.310.267,20
Araucanía	34	472	694	1.200	198.079,80	4.671.474,00	4.002.999,00	8.872.552,80
Los Lagos	74	1.105	1.311	2.490	493.080,90	10.500.000,00	7.299.954,00	18.293.034,90
Los Ríos	20	435	287	742	98.227,70	4.123.829,00	1.812.014,00	6.034.070,70
Aysén	11	103	352	466	99.808,09	1.285.573,00	3.582.824,00	4.968.205,09
Magallanes	6	144	113	263	19.017,14	1.723.693,00	960.691,70	2.703.401,84
Total	184	3.455	5.483	9.122	1.054.017,89	30.971.532,74	31.714.102,70	63.739.653,33

Anexo 3.7. Bonificaciones según etnia (SAG), periodo 2010-2015

Región	N° Agricultores			Montos (Miles \$)		
	Con etnia	Sin etnia	Total	Con etnia	Sin etnia	Total
Arica y Parinacota	136	43	179	558.957,80	218.246,50	777.204,30
Tarapacá	99	52	151	379.236,00	157.752,40	536.988,40
Antofagasta	55	39	94	137.367,80	103.971,40	241.339,20
Atacama	2	83	85	1.166,40	765.892,00	767.058,40
Coquimbo	4	925	929	10.022,47	4.373.996,00	4.384.018,47
Valparaíso	0	148	148	0	975.797,20	975.797,20
Metropolitana	0	106	106	0	876.428,90	876.428,90
O'Higgins	1	363	364	4.776,09	2.485.761,00	2.490.537,09
Maule	1	898	899	0	6.486.905,00	6.486.905,00
Bío Bío	14	796	810	58.212,36	5.252.055,00	5.310.267,36
Araucanía	49	1.064	1.113	88.568,33	8.783.984,00	8.872.552,33
Los Lagos	7	2.261	2.268	10.628,77	18.300.000,00	18.310.628,77
Los Ríos	3	678	681	14.950,13	6.019.120,00	6.034.070,13
Aysén	2	431	433	14.708,48	4.953.496,00	4.968.204,48
Magallanes	0	229	229	0	2.703.402,00	2.703.402,00
Total	373	8.116	8.489	1.278.594,63	62.456.807,40	63.735.402,03

Anexo 3.8 Distribución según componentes (Miles \$), periodo 2010-2015

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o con-finamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	149.211,60	214.701,90	209.109,50	0	0
Tarapacá	39.414,99	8.254,35	300.633,00	0	0
Antofagasta	9.733,00	1.675,50	109.988,50	0	0
Atacama	86.830,18	74.415,66	114.216,70	0	0
Coquimbo	433.931,40	1.023.061,00	784.711,40	0	0
Valparaíso	120.471,50	41.838,90	111.848,10	0	0
Metropolitana	197.489,60	88.515,56	75.971,65	0	3.517,42
O'Higgins	348.892,30	799.738,90	201.245,30	511.982,10	775.437,90
Maule	796.230,60	0	460.470,40	541.811,20	913.163,90
Bio Bio	833.356,70	143.489,00	799.245,70	815.546,30	1.132.284,00
Araucanía	1.486.534,00	223.204,00	1.116.150,00	3.014.407,00	3.479.239,00
Los Lagos	2.457.371,00	718.595,50	1.095.834,00	7.342.817,00	5.362.253,00
Los Ríos	1.264.328,00	0	216.439,00	1.855.525,00	1.118.633,00
Aysén	2.322.484,00	1.116.634,00	871.888,70	916.102,80	1.995.658,00
Magallanes	1.109.405,00	99.103,88	853.759,20	29.972,09	40.151,88
Total	11.655.683,87	4.553.228,15	7.321.511,15	15.028.163,49	14.820.338,10
%	21,84	8,53	13,72	28,15	27,76

Anexo 3.9. Distribución porcentual según componentes (Miles \$), periodo 2010-2015

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	0,26	37,47	36,49	0,00	0,00
Tarapacá	0,11	2,37	86,31	0,00	0,00
Antofagasta	0,08	1,38	90,60	0,00	0,00
Atacama	0,32	27,01	41,46	0,00	0,00
Coquimbo	0,19	45,64	35,01	0,00	0,00
Valparaíso	0,44	15,26	40,80	0,00	0,00
Metropolitana	0,54	24,22	20,79	0,00	0,96
O'Higgins	0,13	30,32	7,63	19,41	29,40
Maule	0,29	0,00	16,98	19,98	33,68
Bio Bio	0,22	3,85	21,46	21,90	30,41
Araucanía	0,16	2,40	11,98	32,35	37,33
Los Lagos	0,14	4,23	6,45	43,25	31,59
Los Ríos	0,28	0,00	4,86	41,65	25,11
Aysén	0,32	15,46	12,07	12,68	27,63
Magallanes	0,52	4,65	40,04	1,41	1,88

Anexo 3.10. Distribución según componente (N° Agricultores), periodo 2010-2015

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	71	140	174	0	0
Tarapacá	19	4	147	0	0
Antofagasta	9	2	80	0	0
Atacama	29	21	83	0	0
Coquimbo	132	365	927	0	0
Valparaíso	44	15	138	0	0
Metropolitana	54	21	103	0	1
O'Higgins	92	233	362	129	222
Maule	277	0	879	137	293
Bio Bio	352	51	709	303	474
Araucanía	409	73	509	709	906
Los Lagos	626	285	415	1.790	2.169
Los Ríos	279	0	70	466	628
Aysén	353	244	196	362	378
Magallanes	131	27	178	9	19
Total	2.877	1.481	4.970	3.905	5.090
%	15,70	8,08	27,12	21,31	27,78

Componente	Año					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Establecimiento de cobertura vegetal	591	758	685	628	571	852
Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	312	323	374	431	251	218
Empleo de métodos de intervención del suelo	1.125	1.152	1.408	1.496	1.472	1.286
Incorporación de elementos químicos esenciales	1.066	1.140	1.336	1.282	990	948
Incorporación de fertilizantes de base fosforada	1.594	1.763	1.856	1.813	1.444	1.451

Anexo 3.11. Producción INDAP

Bonificaciones Pagadas (efectivas) INDAP, periodo 2010-2015

Región	N° Planes de Manejo	N° Agricultores	% Planes de Manejo	% Agricultores
Arica y Parinacota	366	238	0,39	0,58
Tarapacá	1.279	512	1,36	1,24
Antofagasta	1.456	574	1,55	1,40
Atacama	752	358	0,80	0,87
Coquimbo	1.797	1.305	1,91	3,17
Valparaíso	1.208	886	1,28	2,15
Metropolitana	1.783	802	1,90	1,95
O'Higgins	8.416	2.952	8,95	7,18
Maule	9.480	3.912	10,08	9,51
Bío Bío	17.241	8.178	18,34	19,88
Araucanía	15.908	8.987	16,92	21,85
Los Lagos	20.581	7.414	21,89	18,02
Los Ríos	11.410	3.797	12,14	9,23
Aysén	2.006	1.040	2,13	2,53
Magallanes	327	178	0,35	0,43
Total	94.010	41.133	100	100

Anexo 3.12. Número de Bonificaciones pagadas según género periodo 2010-2015

Región	N° Agricultores			Montos (Miles \$)		
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total
Arica y Parinacota	76	162	238	182.826,7	425.339	608.165,7
Tarapacá	111	402	513	283.100,7	1.187.096	1.470.196,7
Antofagasta	242	332	574	482.225,9	550.559,9	1.032.785,8
Atacama	103	255	358	211.255,9	744.111,2	955.367,1
Coquimbo	316	989	1.305	527.650,6	1.674.840	2.202.490,6
Valparaíso	148	738	886	123.708,1	714.153,7	837.861,8
O'Higgins	386	2.566	2.952	871.242,7	6.587.577	7.458.819,7
Metropolitana	95	707	802	126.426,8	1.352.263	1.478.689,8
Maule	607	3.305	3.912	839.472,7	5.774.501	6.613.973,7
Bio Bio	1.754	6.424	8.178	2.513.913	11.000.000	13.513.913
Araucanía	1.994	6.994	8.988	2.054.006	8.682.253	10.736.259
Los Lagos	1.876	5.538	7.414	3.835.711	14.700.000	18.535.711
Los Ríos	1.122	2.675	3.797	2.454.759	6.615.646	9.070.405
Aysén	269	772	1.041	931.890,8	3.456.887	4.388.777,8
Magallanes	62	116	178	312.881,1	550.949,8	863.830,9
Total	9.161	31.975	41.136	15.751.071	64.016.176,6	79.767.247,60

Anexo 3.13. Distribución según componentes (Miles \$), periodo 2010-2015

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o con-finamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	234.832,80	287.034,00	157.680,30	0	0
Tarapacá	56.185,14	23.372,40	1.025.130,00	8.105,12	0
Antofagasta	0	13.606,66	710.714,80	0	0
Atacama	58.939,58	11.490,26	397.876,70	0	0
Coquimbo	162.763,20	290.341,10	700.100,30	0	0
Valparaíso	100.589,50	52.609,61	377.712,80	0	0
Metropolitana	416.102,30	98.933,59	259.935,90	0	40.741,68
O'Higgins	810.901,20	621.886,30	678.689,60	618.852,70	996.702,10
Maule	1.159.417,00	38.507,36	2.207.904,00	59.198,45	612.562,60
Bío Bío	6.380.881,00	270.894,10	4.999.803,00	2.337.438,00	3.684.789,00
Araucanía	3.781.725,00	1.189.553,00	3.035.394,00	1.276.702,00	2.359.913,00
Los Lagos	1.738.139,00	3.045.650,00	5.071.268,00	7.258.263,00	6.088.053,00
Los Ríos	2.298.844,00	328.465,40	1.089.977,00	2.475.478,00	2.815.353,00
Aysén	1.775.205,00	1.552.693,00	1.413.401,00	689.634,40	1.890.465,00
Magallanes	221.060,70	139.369,00	503.377,40	20.713,82	25.199,30
Total	19.195.585,42	7.964.405,78	22.628.964,80	14.744.385,49	18.513.778,68

Anexo 3.14. Distribución porcentual según componentes (Miles \$), periodo 2010-2015

Región	Establecimiento de cobertura vegetal (%)	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (%)	Empleo de métodos de intervención del suelo (%)	Incorporación de elementos Químicos esenciales (%)	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada (%)
Arica y Parinacota	34,56	42,24	23,20	0,00	0,00
Tarapacá	5,05	2,10	92,12	0,73	0,00
Antofagasta	0,00	1,88	98,12	0,00	0,00
Atacama	12,59	2,45	84,96	0,00	0,00
Coquimbo	14,11	25,18	60,71	0,00	0,00
Valparaíso	18,95	9,91	71,14	0,00	0,00
Metropolitana	51,01	12,13	31,87	0,00	4,99
O'Higgins	21,76	16,69	18,21	16,60	26,74
Maule	28,43	0,94	54,15	1,45	15,02
Bio Bio	36,10	1,53	28,29	13,23	20,85
Araucanía	32,48	10,22	26,07	10,97	20,27
Los Lagos	7,49	13,13	21,86	31,28	26,24
Los Ríos	25,52	3,65	12,10	27,48	31,25
Aysén	24,25	21,21	19,31	9,42	25,82
Magallanes	24,30	15,32	55,33	2,28	2,77

Anexo 3.15. Distribución según componente (N° Agricultores), periodo 2010-2015

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Arica y Parinacota	89	139	237	0	0
Tarapacá	41	8	512	3	0
Antofagasta	0	11	574	0	0
Atacama	46	13	357	0	0
Coquimbo	167	331	1.270	0	0
Valparaíso	254	87	741	0	0
Metropolitana	289	75	727	0	60
O'Higgins	654	478	2.764	305	512
Maule	1.232	102	3.273	55	443
Bio Bio	5.184	642	5.372	2.193	3.429
Araucanía	4.028	1.869	4.203	1.923	2.766
Los Lagos	871	1.870	4.085	4.996	4.063
Los Ríos	1.865	272	1.111	2.589	2.584
Aysén	542	732	529	686	645
Magallanes	40	34	173	7	7
Total	15.302	6.663	25.928	12.757	14.509

Componente	Año					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Establecimiento de cobertura vegetal	479	3.190	3.513	4.210	4.672	6.717
Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	328	1.788	2.235	1.729	768	1.468
Empleo de métodos de intervención del suelo	1.935	8.623	8.781	9.431	7.704	7.149
Incorporación de elementos Químicos esenciales	626	3.608	3.857	3.973	5.088	3.268
Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	1.206	4.732	4.874	4.687	5.084	3.767

Región	Establecimiento de cobertura vegetal	Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos	Empleo de métodos de intervención del suelo	Incorporación de elementos Químicos esenciales	Incorporación de fertilizantes de base Fosforada
Tarapacá	44	8	1.206	3	0
Antofagasta	0	11	1.419	0	0
Atacama	52	13	714	0	0
Coquimbo	175	347	1.745	0	0
Valparaíso	294	89	956	0	0
O'Higgins	811	603	6.833	398	687
Maule	1.601	109	6.604	64	629
Bio Bio	8.530	681	8.791	3.077	5.144
Araucanía	6.045	2.150	5.075	2.493	3.862
Los Lagos	1.293	2.397	6.051	8.977	7.927
Aysén	794	1.244	751	1.075	1.048
Magallanes	62	57	265	7	8
Metropolitana	414	98	1.485	0	71
Los Ríos	2.538	311	1.380	4.326	4.974
Arica y Parinacota	128	198	348	0	0
Total	22.781	8.316	43.623	20.420	24.350

CAPÍTULO 4

ANEXO 4.1. Pasos para el cálculo del CMeC por componente, año y región, SAG.

2010	REAL	1,248835756	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	6.064.777	-	-	-	83.443.658	89.508.435
	II	Antofagasta	-	-	-	-	18.869.561	18.869.561
	III	Atacama	25.584.335	-	-	-	127.024.267	152.608.602
	IV	Coquimbo	11.299.655	-	-	118.660.723	371.346.241	501.306.619
	V	De Valparaíso	4.230.378	-	-	-	77.198.793	81.429.172
	VI	Del Libertador	597.719	12.372.928	2.748.311	150.784.192	186.731.619	353.234.770
	VII	Del Maule	116.913.078	83.744.077	15.877.915	-	1.036.348.201	1.252.883.271
	VIII	Del Biobío	136.195.993	88.780.556	54.665.531	1.303.769	794.794.557	1.075.740.407
	IX	De la Araucanía	253.422.315	854.581.318	283.414.827	48.370.198	350.017.026	1.789.805.684
	X	De Los Lagos	412.247.468	2.129.633.984	1.327.452.151	-	-	3.869.333.603
	XI	De Aysén	462.178.375	234.337.568	96.631.518	119.702.300	34.507.860	947.357.621
	XII	De Magallanes	185.414.012	-	-	32.259.796	272.339.699	490.013.507
	XIII	Metropolitana	3.566.345	-	-	6.911.787	98.082.143	108.560.275
	XIV	De Los Ríos	179.575.310	808.862.014	254.333.756	-	7.057.761	1.249.828.841
	XV	De Arica y Parinacota	27.805.420	-	-	16.040.599	126.426.236	170.272.255
		Total	1.825.095.181	4.212.312.446	2.035.124.009	494.033.365	3.584.187.622	12.150.752.623

2010	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I Tarapacá	5	-	-	-	27	32
	II Antofagasta	-	-	-	-	18	18
	III Atacama	9	-	-	-	29	38
	IV Coquimbo	17	-	-	118	148	283
	V De Valparaíso	3	-	-	-	15	18
	VI Del Libertador	1	22	6	58	64	151
	VII Del Maule	46	70	26	-	247	389
	VIII Del Biobío	47	55	47	6	172	327
	IX De la Araucanía	80	282	173	20	215	770
	X De Los Lagos	158	780	607	-	-	1.545
	XI De Aysén	123	134	62	52	40	411
	XII De Magallanes	28	-	-	8	67	103
	XIII Metropolitana	1	-	-	7	26	34
	XIV De Los Ríos	52	251	145	-	12	460
	XV De Arica y Parinacota	21	-	-	43	48	112
	Total	591	1.594	1.066	312	1.128	4.691

2010	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total	
	I Tarapacá	1.212.955	-	-	-	3.090.506	2.797.139	
	II Antofagasta	-	-	-	-	1.048.309	1.048.309	
	III Atacama	2.842.704	-	-	-	4.380.147	4.016.016	
	IV Coquimbo	664.686	-	-	1.005.599	2.509.096	1.771.401	
	V De Valparaíso	1.410.126	-	-	-	5.146.586	4.523.843	
	VI Del Libertador	597.719	562.406	458.052	2.599.727	2.917.682	2.339.303	
	VII Del Maule	2.541.589	1.196.344	610.689	-	4.195.742	3.220.780	
	VIII Del Biobío	2.897.787	1.614.192	1.163.096	217.295	4.620.899	3.289.726	
	IX De la Araucanía	3.167.779	3.030.430	1.638.236	2.418.510	1.627.986	2.324.423	
	X De Los Lagos	2.609.161	2.730.300	2.186.906	-	-	2.504.423	
	XI De Aysén	3.757.548	1.748.788	1.558.573	2.301.967	862.697	2.305.006	
	XII De Magallanes	6.621.929	-	-	4.032.475	4.064.772	4.757.413	
	XIII Metropolitana	3.566.345	-	-	987.398	3.772.390	3.192.949	
	XIV De Los Ríos	3.453.371	3.222.558	1.754.026	-	588.147	2.717.019	
	XV De Arica y Parinacota	1.324.068	-	-	373.037	2.633.880	1.520.288	
	Total	3.088.148	2.642.605	1.909.122	1.583.440	3.177.471	2.590.227	
2011	REAL	1,212,790,45	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I Tarapacá	1.970.205	-	-	306.946	81.975.740	84.252.890	
	II Antofagasta	-	-	-	242.572	71.264.139	71.506.711	
	III Atacama	21.773.731	-	-	7.578.806	114.022.029	143.374.565	
	IV Coquimbo	30.681.879	-	-	94.241.992	482.571.433	607.495.304	
	V De Valparaíso	20.725.800	-	-	1.335.814	103.028.306	125.089.921	
	VI Del Libertador	2.561.140	26.661.530	15.970.269	57.675.004	232.293.792	335.161.735	
	VII Del Maule	290.461.088	106.383.265	35.530.475	-	776.537.714	1.208.912.542	
	VIII Del Biobío	257.264.458	123.860.860	102.398.332	25.595.847	534.646.162	1.043.765.658	
	IX De la Araucanía	306.499.936	820.160.756	516.445.037	29.794.815	292.329.236	1.965.229.781	
	X De Los Lagos	473.934.816	2.067.832.957	1.060.254.927	83.507.551	86.115.670	3.771.645.921	
	XI De Aysén	315.610.912	257.197.317	99.154.712	129.757.222	40.255.851	841.976.015	
	XII De Magallanes	253.153.199	1.820.255	-	35.207.041	294.735.658	584.916.153	
	XIII Metropolitana	27.893.316	-	-	1.284.478	99.391.031	128.568.824	
	XIV De Los Ríos	220.505.179	735.573.655	237.497.007	-	4.391.519	1.197.967.360	
	XV De Arica y Parinacota	28.328.669	-	-	12.103.480	113.368.750	153.800.898	
	Total	2.251.364.327	4.139.490.595	2.067.250.758	478.631.568	3.326.927.029	12.263.664.278	

	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	1	-	-	1	23	25
II	Antofagasta	-	-	-	2	52	54
III	Atacama	6	-	-	6	26	38
IV	Coquimbo	38	-	-	99	147	284
V	De Valparaíso	4	-	-	2	22	28
VI	Del Libertador	2	35	11	33	64	145
VII	Del Maule	87	73	36	-	225	421
VIII	Del Biobío	62	103	69	9	166	409
IX	De la Araucanía	92	316	228	11	117	764
X	De Los Lagos	215	868	571	58	117	1.829
XI	De Aysén	98	142	105	54	45	444
XII	De Magallanes	40	1	-	9	64	114
XIII	Metropolitana	10	-	-	2	28	40
XIV	De Los Ríos	71	225	120	-	7	423
XV	De Arica y Parinacota	30	-	-	37	49	116
	Total	756	1.763	1.140	323	1.152	5.134

2011	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I Tarapacá	1.970.205	-	-	-	3.564.163	3.370.116
	II Antofagasta	-	-	-	-	1.370.464	1.324.198
	III Atacama	3.628.955	-	-	-	4.385.463	3.773.015
	IV Coquimbo	807.418	-	-	951.939	3.282.799	2.139.068
	V De Valparaíso	5.181.450	-	-	-	4.683.105	4.467.497
	VI Del Libertador	1.280.570	761.758	1.451.843	1.747.727	3.629.591	2.311.460
	VII Del Maule	3.338.633	1.457.305	986.958	-	3.451.279	2.871.526
	VIII Del Biobío	4.149.427	1.202.533	1.484.034	2.843.983	3.220.760	2.551.994
	IX De la Araucanía	3.331.521	2.595.445	2.265.110	2.708.620	2.498.540	2.572.290
	X De Los Lagos	2.204.348	2.382.296	1.856.839	-	-	2.062.136
	XI De Aysén	3.220.520	1.811.249	944.331	2.402.912	894.574	1.896.342
	XII De Magallanes	6.328.830	-	-	3.911.893	4.605.245	5.130.843
	XIII Metropolitana	2.789.332	-	-	642.239	3.549.680	3.214.221
	XIV De Los Ríos	3.105.707	3.269.216	1.979.142	-	627.360	2.832.074
	XV De Arica y Parinacota	944.289	-	-	327.121	2.313.648	1.325.870
	Total	2.977.995	2.347.981	1.813.378	1.481.831	2.887.957	2.388.715

2012	REAL	1,16124553	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	726.786	-	-	156.520	123.792.638	124.675.945
	II	Antofagasta	-	-	-	-	62.424.539	62.424.539
	III	Atacama	35.234.730	-	-	8.806.866	128.719.910	172.761.506
	IV	Coquimbo	32.464.498	-	-	129.212.666	687.430.615	849.107.780
	V	De Valparaíso	19.278.115	-	-	637.684	105.243.696	125.159.495
	VI	Del Libertador	139.985.131	20.250.060	23.452.505	73.465.304	210.501.482	467.654.482
	VII	Del Maule	223.014.877	143.407.795	28.545.164	-	1.118.088.023	1.513.055.859
	VIII	Del Biobío	266.991.682	264.057.418	112.672.961	31.946.045	546.937.504	1.222.605.610
	IX	De la Araucanía	281.735.171	996.981.552	469.651.550	7.596.477	170.089.724	1.926.054.473
	X	De Los Lagos	76.518.715	2.161.509.939	1.299.286.689	133.383.881	138.487.840	3.809.187.065
	XI	De Aysén	412.112.277	361.492.248	142.407.101	135.671.554	55.821.255	1.107.504.436
	XII	De Magallanes	387.430.204	18.801.757	1.254.444	3.595.529	211.530.398	622.612.333
	XIII	Metropolitana	50.472.755	-	-	4.836.114	126.650.661	181.959.530
	XIV	De Los Ríos	341.944.481	619.997.652	253.495.883	-	5.994.487	1.221.432.503
	XV	De Arica y Parinacota	34.755.558	-	-	14.346.452	160.557.860	209.659.870
		Total	2.302.664.982	4.586.498.421	2.330.766.297	543.655.092	3.852.270.633	13.615.855.425
2012		Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	2	-	-	1	41	44
	II	Antofagasta	-	-	-	-	50	50
	III	Atacama	11	-	-	10	34	55
	IV	Coquimbo	24	-	-	100	217	341
	V	De Valparaíso	4	-	-	1	21	26
	VI	Del Libertador	44	37	22	26	90	219
	VII	Del Maule	72	84	31	-	292	479
	VIII	Del Biobío	95	152	85	23	220	575
	IX	De la Araucanía	71	327	224	13	117	752
	X	De Los Lagos	41	860	688	99	140	1.828
	XI	De Aysén	120	179	148	50	33	530
	XII	De Magallanes	65	6	1	2	56	130
	XIII	Metropolitana	14	-	-	7	35	56
	XIV	De Los Ríos	95	211	137	-	7	450
	XV	De Arica y Parinacota	24	-	-	42	55	121
		Total	682	1.856	1.336	374	1.408	5.656

2012		Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	363.393	-	-	-	3.019.333	2.833.544
	II	Antofagasta	-	-	-	-	1.248.491	1.248.491
	III	Atacama	3.203.157	-	-	-	3.785.880	3.141.118
	IV	Coquimbo	1.352.687	-	-	1.292.127	3.167.883	2.490.052
	V	De Valparaíso	4.819.529	-	-	-	5.011.605	4.813.827
	VI	Del Libertador	3.181.480	547.299	1.066.023	2.825.589	2.338.905	2.135.409
	VII	Del Maule	3.097.429	1.707.236	920.812	-	3.829.069	3.158.780
	VIII	Del Biobío	2.810.439	1.737.220	1.325.564	1.388.958	2.486.080	2.126.271
	IX	De la Araucanía	3.968.101	3.048.873	2.096.659	584.344	1.453.758	2.561.243
	X	De Los Lagos	1.866.310	2.513.384	1.888.498	-	-	2.083.800
	XI	De Aysén	3.434.269	2.019.510	962.210	2.713.431	1.691.553	2.089.631
	XII	De Magallanes	5.960.465	-	-	1.797.765	3.777.329	4.789.326
	XIII	Metropolitana	3.605.197	-	-	690.873	3.618.590	3.249.277
	XIV	De Los Ríos	3.599.416	2.938.377	1.850.335	-	856.355	2.714.294
	XV	De Arica y Parinacota	1.448.148	-	-	341.582	2.919.234	1.732.726
		Total	3.376.342	2.471.174	1.744.586	1.453.623	2.735.988	2.407.329

2013	REAL	1,14424126	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	1.551.419	-	-	20.780	104.954.326	106.526.524
	II	Antofagasta	1.380.774	-	-	-	57.664.703	59.045.478
	III	Atacama	26.170.441	-	-	4.460.895	140.563.519	171.194.855
	IV	Coquimbo	23.145.932	-	-	93.689.432	834.682.419	951.517.783
	V	De Valparaíso	45.763.927	-	-	2.988.628	133.932.664	182.685.219
	VI	Del Libertador	30.968.826	39.303.410	38.587.224	102.780.199	313.674.961	525.314.620
	VII	Del Maule	261.152.515	109.207.679	21.814.564	-	1.175.453.306	1.567.628.063
	VIII	Del Biobío	300.498.576	208.757.695	159.929.344	24.429.240	591.132.593	1.284.747.450
	IX	De la Araucanía	358.347.668	921.293.522	399.607.253	22.319.370	200.622.268	1.902.190.081
	X	De Los Lagos	31.355.622	2.271.717.787	1.136.322.396	143.392.789	99.540.134	3.682.328.727
	XI	De Aysén	338.752.388	304.472.901	98.392.798	228.028.251	40.518.057	1.010.164.396
	XII	De Magallanes	353.472.625	20.781.298	4.996.363	42.034.252	257.594.792	678.879.329
	XIII	Metropolitana	40.357.712	-	-	1.912.376	150.319.178	192.589.265
	XIV	De Los Ríos	178.881.956	817.389.662	212.487.750	-	10.838.370	1.219.597.738
	XV	De Arica y Parinacota	9.903.301	-	-	10.110.875	146.059.531	166.073.707
		Total	2.001.703.684	4.692.923.955	2.072.137.691	676.167.086	4.257.550.821	13.700.483.237

2013	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	5	-	-	1	34	40
II	Antofagasta	6	-	-	-	50	56
III	Atacama	8	-	-	4	31	43
IV	Coquimbo	27	-	-	98	261	386
V	De Valparaíso	14	-	-	3	33	50
VI	Del Libertador	13	64	38	58	96	269
VII	Del Maule	72	82	32	-	309	495
VIII	Del Biobío	100	146	99	13	257	615
IX	De la Araucanía	102	300	209	18	120	749
X	De Los Lagos	22	830	617	119	97	1.685
XI	De Aysén	120	157	142	79	53	551
XII	De Magallanes	54	6	5	7	53	125
XIII	Metropolitana	12	-	-	4	44	60
XIV	De Los Ríos	59	228	140	-	14	441
XV	De Arica y Parinacota	14	-	-	27	44	85
	Total	628	1.813	1.282	431	1.496	5.650

2013	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	310.284	-	-	20.780	3.086.892	2.663.163
II	Antofagasta	230.129	-	-	-	1.153.294	1.054.384
III	Atacama	3.271.305	-	-	1.115.224	4.534.307	3.981.276
IV	Coquimbo	857.257	-	-	956.015	3.198.017	2.465.072
V	De Valparaíso	3.268.852	-	-	996.209	4.058.566	3.653.704
VI	Del Libertador	2.382.217	614.116	1.015.453	1.772.072	3.267.448	1.952.842
VII	Del Maule	3.627.118	1.331.801	681.705	-	3.804.056	3.166.925
VIII	Del Biobío	3.004.986	1.429.847	1.615.448	1.879.172	2.300.127	2.089.020
IX	De la Araucanía	3.513.212	3.070.978	1.911.996	1.239.965	1.671.852	2.539.640
X	De Los Lagos	1.425.256	2.737.009	1.841.689	1.204.981	1.026.187	2.185.358
XI	De Aysén	2.822.937	1.939.318	692.907	2.886.434	764.492	1.833.329
XII	De Magallanes	6.545.789	3.463.550	999.273	6.004.893	4.860.279	5.431.035
XIII	Metropolitana	3.363.143	-	-	478.094	3.416.345	3.209.821
XIV	De Los Ríos	3.031.898	3.585.042	1.517.770	-	774.169	2.765.528
XV	De Arica y Parinacota	707.379	-	-	374.477	3.319.535	1.953.808
	Total	3.187.426	2.588.485	1.616.332	1.568.833	2.845.956	2.424.864

2014	REAL	1,11074321	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	916.355	-	-	53.185	105.942.355	106.911.895
	II	Antofagasta	1.894.568	-	-	-	28.296.882	30.191.450
	III	Atacama	9.605.341	-	-	11.131.544	127.222.300	147.959.186
	IV	Coquimbo	22.201.571	-	-	38.759.874	1.292.948.221	1.353.909.666
	V	De Valparaíso	71.448.566	-	-	6.091.592	231.131.667	308.671.825
	VI	Del Libertador	55.577.562	30.156.587	46.733.979	157.595.436	335.415.920	625.479.484
	VII	Del Maule	154.262.288	103.268.732	20.663.635	-	945.003.803	1.223.198.458
	VIII	Del Biobío	219.609.012	180.886.679	117.189.123	-	331.839.184	849.523.997
	IX	De la Araucanía	179.523.795	752.585.678	276.804.680	14.408.020	114.522.475	1.337.844.648
	X	De Los Lagos	65.436.230	1.426.019.288	928.225.709	48.390.148	175.625.299	2.643.696.675
	XI	De Aysén	309.298.215	236.405.594	112.764.973	214.434.509	53.174.079	926.077.370
	XII	De Magallanes	218.571.252	304.627	-	22.845.041	110.550.189	352.271.108
	XIII	Metropolitana	65.614.006	-	-	5.886.736	104.495.651	175.996.393
	XIV	De Los Ríos	194.187.368	568.851.377	288.137.101	-	11.346.249	1.062.522.094
	XV	De Arica y Parinacota	13.150.303	-	-	7.448.567	166.649.205	187.248.074
		Total	1.581.296.432	3.298.478.561	1.790.519.201	527.044.651	4.134.163.478	11.331.502.323

2014	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I Tarapacá	4	-	-	1	64	69
	II Antofagasta	5	-	-	-	27	32
	III Atacama	4	-	-	5	25	34
	IV Coquimbo	26	-	-	26	317	369
	V De Valparaíso	22	-	-	4	56	82
	VI Del Libertador	23	61	40	65	114	303
	VII Del Maule	43	74	30	-	252	399
	VIII Del Biobío	94	142	105	-	182	523
	IX De la Araucanía	56	252	161	7	76	552
	X De Los Lagos	62	592	427	24	143	1.248
	XI De Aysén	109	142	116	79	59	505
	XII De Magallanes	36	1	-	3	35	75
	XIII Metropolitana	15	-	-	4	37	56
	XIV De Los Ríos	58	180	111	-	14	363
	XV De Arica y Parinacota	14	-	-	33	71	118
	Total	571	1.444	990	251	1.472	4.728

2014	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	229.089	-	-	53.185	1.655.349	1.549.448
II	Antofagasta	378.914	-	-	-	1.048.033	943.483
III	Atacama	2.401.335	-	-	2.226.309	5.088.892	4.351.741
IV	Coquimbo	853.907	-	-	1.490.764	4.078.701	3.669.132
V	De Valparaíso	3.247.662	-	-	1.522.898	4.127.351	3.764.291
VI	Del Libertador	2.416.416	494.370	1.168.349	2.424.545	2.942.245	2.064.289
VII	Del Maule	3.587.495	1.395.523	688.788	-	3.750.015	3.065.660
VIII	Del Biobío	2.336.266	1.273.850	1.116.087	-	1.823.292	1.624.329
IX	De la Araucanía	3.205.782	2.986.451	1.719.284	2.058.289	1.506.875	2.423.632
X	De Los Lagos	1.055.423	2.408.816	2.173.831	2.016.256	1.228.149	2.118.347
XI	De Aysén	2.837.598	1.664.828	972.112	2.714.361	901.256	1.833.817
XII	De Magallanes	6.071.424	304.627	-	7.615.014	3.158.577	4.696.948
XIII	Metropolitana	4.374.267	-	-	1.471.684	2.824.207	3.142.793
XIV	De Los Ríos	3.348.058	3.160.285	2.595.830	-	810.446	2.927.058
XV	De Arica y Parinacota	939.307	-	-	225.714	2.347.172	1.586.848
	Total	2.769.346	2.284.265	1.808.605	2.099.779	2.808.535	2.396.680

2015	REAL	1,06142386	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá		296.755	-	-	-	99.794.662	100.091.417
II	Antofagasta		856.705	-	-	-	33.599.030	34.455.735
III	Atacama		-	-	-	-	135.976.138	135.976.138
IV	Coquimbo		20.028.945	-	-	1.233.870	968.382.742	989.645.557
V	De Valparaíso		20.920.878	-	-	9.204.150	281.208.404	311.333.432
VI	Del Libertador		19.990.283	22.255.533	36.964.996	104.478.652	336.909.546	520.599.008
VII	Del Maule		178.955.687	55.090.739	10.874.560	-	969.809.398	1.214.730.384
VIII	Del Biobío		357.543.246	153.394.040	83.522.468	2.329.452	388.359.368	985.148.573
IX	De la Araucanía		552.724.519	620.026.608	228.921.163	13.148.373	50.764.099	1.465.584.761
X	De Los Lagos		519.703.222	1.731.870.812	879.688.490	44.197.229	70.725.339	3.246.185.091
XI	De Aysén		274.066.727	171.083.864	83.198.486	240.047.610	31.523.546	799.920.233
XII	De Magallanes		245.023.175	32.101.584	14.542.383	11.863.467	163.698.917	467.229.524
XIII	Metropolitana		109.442.133	549.983	-	1.583.831	130.333.441	241.909.387
XIV	De Los Ríos		395.376.641	490.202.311	167.862.253	-	20.931.531	1.074.372.736
XV	De Arica y Parinacota		13.290.175	-	-	2.206.158	88.958.547	104.454.880
	Total		2.708.219.089	3.276.575.472	1.505.574.798	430.292.791	3.770.974.706	11.691.636.856

2015	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	3	-	-	-	61	64
II	Antofagasta	2	-	-	-	24	26
III	Atacama	-	-	-	-	29	29
IV	Coquimbo	14	-	-	3	209	226
V	De Valparaíso	6	-	-	5	70	81
VI	Del Libertador	13	56	39	52	109	269
VII	Del Maule	64	32	12	-	275	383
VIII	Del Biobío	98	123	80	1	162	464
IX	De la Araucanía	139	232	137	11	50	569
X	De Los Lagos	231	713	467	49	85	1.545
XI	De Aysén	106	126	129	83	55	499
XII	De Magallanes	39	8	4	5	43	99
XIII	Metropolitana	25	1	-	2	48	76
XIV	De Los Ríos	100	160	80	-	28	368
XV	De Arica y Parinacota	12	-	-	7	38	57
	Total	852	1.451	948	218	1.286	4.755

2015	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	98.918	-	-	-	1.635.978	1.563.928
II	Antofagasta	428.353	-	-	-	1.399.960	1.325.221
III	Atacama	-	-	-	-	4.688.832	4.688.832
IV	Coquimbo	1.430.639	-	-	411.290	4.633.410	4.378.963
V	De Valparaíso	3.486.813	-	-	1.840.830	4.017.263	3.843.623
VI	Del Libertador	1.537.714	397.420	947.820	2.009.205	3.090.913	1.935.312
VII	Del Maule	2.796.183	1.721.586	906.213	-	3.526.580	3.171.620
VIII	Del Biobío	3.648.400	1.247.106	1.044.031	2.329.452	2.397.280	2.123.165
IX	De la Araucanía	3.976.435	2.672.528	1.670.957	1.195.307	1.015.282	2.575.720
X	De Los Lagos	2.249.797	2.428.991	1.883.701	901.984	832.063	2.101.091
XI	De Aysén	2.585.535	1.357.808	644.950	2.892.140	573.155	1.603.047
XII	De Magallanes	6.282.646	4.012.698	3.635.596	2.372.693	3.806.952	4.719.490
XIII	Metropolitana	4.377.685	549.983	-	791.915	2.715.280	3.183.018
XIV	De Los Ríos	3.953.766	3.063.764	2.098.278	-	747.555	2.919.491
XV	De Arica y Parinacota	1.107.515	-	-	315.165	2.341.014	1.832.542
	Total	3.178.661	2.258.150	1.588.159	1.973.820	2.932.329	2.458.809

ANEXO 4.2. Pasos para el cálculo del CMeC por componente, año y región, INDAP.

2010	REAL	1,248835756	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	-	-	-	-	161.411.805	161.411.805
	II	Antofagasta	-	-	-	-	33.953.046	33.953.046
	III	Atacama	1.955.339	-	-	-	26.168.993	28.124.332
	IV	Coquimbo	-	-	-	17.380.058	38.294.940	55.674.998
	V	De Valparaíso	15.102.646	-	-	7.749.956	10.797.398	33.650.001
	VI	Del Libertador	16.368.185	10.434.251	519.695	14.716.822	238.082.292	280.121.244
	VII	Del Maule	35.185.006	28.443.162	-	-	343.128.696	406.756.865
	VIII	Del Biobío	60.981.845	24.867.733	11.535.835	48.831.515	198.842.814	345.059.742
	IX	De la Araucanía	187.055.302	159.508.849	47.915.840	34.511.519	164.195.106	593.186.616
	X	De Los Lagos	-	244.940.642	270.875.784	-	74.170.751	589.987.177
	XI	De Aysén	79.486.851	42.233.467	15.492.219	51.358.952	33.460.722	222.032.212
	XII	De Magallanes	-	-	-	41.891.961	31.322.933	73.214.893
	XIII	Metropolitana	6.939.598	788.229	-	1.507.254	67.644.051	76.879.131
	XIV	De Los Ríos	46.584.440	282.779.133	103.139.287	-	2.798.046	435.300.906
	XV	De Arica y Parinacota	-	-	-	218.301	31.210.003	31.428.304
		Total	449.659.212	793.995.466	449.478.661	218.166.338	1.455.481.595	3.366.781.273
2010		Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	-	-	-	-	127	127
	II	Antofagasta	-	-	-	-	44	44
	III	Atacama	1	-	-	-	21	22
	IV	Coquimbo	-	-	-	42	64	106
	V	De Valparaíso	14	-	-	7	24	45
	VI	Del Libertador	20	44	3	24	407	498
	VII	Del Maule	40	84	-	-	283	407
	VIII	Del Biobío	88	100	30	124	345	687
	IX	De la Araucanía	222	311	114	53	334	1.034
	X	De Los Lagos	-	279	294	-	122	695
	XI	De Aysén	59	77	33	63	48	280
	XII	De Magallanes	-	-	-	12	14	26
	XIII	Metropolitana	6	4	-	5	112	127
	XIV	De Los Ríos	35	321	156	-	4	516
	XV	De Arica y Parinacota	-	-	-	1	18	19
		Total	485	1.220	630	331	1.967	4.633

2010		Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	-	-	-	-	1.270.959	1.270.959
	II	Antofagasta	-	-	-	-	771.660	771.660
	III	Atacama	1.955.339	-	-	-	1.246.143	1.278.379
	IV	Coquimbo	-	-	-	413.811	598.358	525.236
	V	De Valparaíso	1.078.760	-	-	1.107.137	449.892	747.778
	VI	Del Libertador	818.409	237.142	173.232	613.201	584.969	562.492
	VII	Del Maule	879.625	338.609	-	-	1.212.469	999.403
	VIII	Del Biobío	692.976	248.677	384.528	393.803	576.356	502.270
	IX	De la Araucanía	842.591	512.890	420.314	651.161	491.602	573.681
	X	De Los Lagos	-	877.923	921.346	-	607.957	848.902
	XI	De Aysén	1.347.235	548.487	469.461	815.221	697.098	792.972
	XII	De Magallanes	-	-	-	3.490.997	2.237.352	2.815.957
	XIII	Metropolitana	1.156.600	197.057	-	301.451	603.965	605.347
	XIV	De Los Ríos	1.330.984	880.932	661.149	-	699.511	843.606
	XV	De Arica y Parinacota	-	-	-	218.301	1.733.889	1.654.121
		Total	927.132	650.816	713.458	659.113	739.950	726.696

2011	REAL	1,212779045	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	3.222.742	-	-	79.566	113.157.259	116.459.566
	II	Antofagasta	-	-	-	131.775	209.437.499	209.569.274
	III	Atacama	6.843.101	-	-	-	127.387.515	134.230.616
	IV	Coquimbo	30.081.086	-	-	45.315.874	353.812.311	429.209.271
	V	De Valparaíso	31.953.306	-	-	4.762.109	98.227.292	134.942.707
	VI	Del Libertador	43.630.476	19.827.534	25.319.121	48.867.767	1.090.127.371	1.227.772.268
	VII	Del Maule	344.380.446	112.889.409	211.357	-	913.591.170	1.371.072.382
	VIII	Del Biobío	922.115.892	334.229.841	131.174.012	38.243.047	1.556.955.745	2.982.718.538
	IX	De la Araucanía	747.835.350	737.165.439	241.349.799	355.071.785	1.578.746.860	3.660.169.232
	X	De Los Lagos	298.552.652	1.173.846.603	1.667.454.706	315.933.815	692.427.814	4.148.215.589
	XI	De Aysén	298.971.190	118.602.062	114.843.961	295.902.243	124.524.956	952.844.412
	XII	De Magallanes	44.141.596	-	-	42.658.284	247.517.388	334.317.267
	XIII	Metropolitana	52.177.167	1.832.550	-	7.955.797	189.052.285	251.017.799
	XIV	De Los Ríos	209.803.334	748.949.645	337.229.138	20.252.818	409.403.663	1.725.638.597
	XV	De Arica y Parinacota	33.522.322	-	-	7.914.855	105.241.704	146.678.881
		Total	3.067.230.659	3.247.343.082	2.517.582.094	1.183.089.733	7.809.610.829	17.824.856.397

2011	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	14	-	-	2	243	259
II	Antofagasta	-	-	-	3	251	254
III	Atacama	9	-	-	-	101	110
IV	Coquimbo	60	-	-	147	347	554
V	De Valparaíso	34	-	-	9	117	160
VI	Del Libertador	55	89	51	86	1.294	1.575
VII	Del Maule	440	210	1	-	964	1.615
VIII	Del Biobío	1.096	921	319	69	1.997	4.402
IX	De la Araucanía	819	1.195	607	639	1.971	5.231
X	De Los Lagos	317	1.813	2.208	475	902	5.715
XI	De Aysén	183	230	226	265	148	1.052
XII	De Magallanes	16	-	-	14	96	126
XIII	Metropolitana	42	5	-	20	259	326
XIV	De Los Ríos	162	879	542	35	392	2.010
XV	De Arica y Parinacota	43	-	-	43	57	143
	Total	3.290	5.342	3.954	1.807	9.139	23.532

2011	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	230.196	-	-	39.783	465.668	449.651
II	Antofagasta	-	-	-	43.925	834.412	825.076
III	Atacama	760.345	-	-	-	1.261.263	1.220.278
IV	Coquimbo	501.351	-	-	308.271	1.019.632	774.746
V	De Valparaíso	939.803	-	-	529.123	839.550	843.392
VI	Del Libertador	793.281	222.781	496.453	568.230	842.448	779.538
VII	Del Maule	782.683	537.569	211.357	-	947.709	848.961
VIII	Del Biobío	841.347	362.899	411.204	554.247	779.647	677.583
IX	De la Araucanía	913.108	616.875	397.611	555.668	800.988	699.707
X	De Los Lagos	941.806	647.461	755.188	665.124	767.658	725.847
XI	De Aysén	1.633.722	515.661	508.159	1.116.612	841.385	905.746
XII	De Magallanes	2.758.850	-	-	3.047.020	2.578.306	2.653.312
XIII	Metropolitana	1.242.314	366.510	-	397.790	729.932	769.993
XIV	De Los Ríos	1.295.082	852.047	622.194	578.652	1.044.397	858.527
XV	De Arica y Parinacota	779.589	-	-	184.066	1.846.346	1.025.726
	Total	932.289	607.889	636.718	654.726	854.537	757.473

2012	REAL	1,16124553	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	1.120.396	-	-	5.606	201.344.548	202.470.550
	II	Antofagasta	-	-	-	2.230.006	224.151.720	226.381.726
	III	Atacama	8.619.113	-	-	-	163.493.079	172.112.193
	IV	Coquimbo	24.434.202	-	-	51.782.571	547.624.952	623.841.725
	V	De Valparaíso	45.333.570	-	-	3.819.419	123.987.414	173.140.403
	VI	Del Libertador	178.521.109	24.583.765	13.874.414	78.643.539	1.472.203.330	1.767.826.158
	VII	Del Maule	309.786.384	34.218.245	2.648.866	-	973.512.665	1.320.166.161
	VIII	Del Biobío	1.207.431.566	299.697.221	214.911.926	61.941.732	1.558.119.840	3.342.102.285
	IX	De la Araucanía	651.779.274	395.123.852	146.051.792	191.354.998	1.055.524.383	2.439.834.298
	X	De Los Lagos	236.198.248	1.180.615.957	1.312.798.440	599.074.932	1.063.083.595	4.391.771.173
	XI	De Aysén	218.607.151	145.260.699	122.899.939	386.049.833	160.581.434	1.033.399.055
	XII	De Magallanes	27.599.401	151.241	227.145	15.192.535	188.142.908	231.313.230
	XIII	Metropolitana	146.940.651	2.525.825	-	5.423.127	243.116.473	398.006.076
	XIV	De Los Ríos	337.303.815	880.140.752	436.604.235	72.060.028	186.074.381	1.912.183.210
	XV	De Arica y Parinacota	24.815.689	-	-	6.999.992	124.548.621	156.364.302
		Total	3.418.490.571	2.962.317.558	2.250.016.756	1.474.578.317	8.285.509.344	18.390.912.545

2012	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I Tarapacá	5	-	-	1	209	215
	II Antofagasta	-	-	-	8	290	298
	III Atacama	13	-	-	-	126	139
	IV Coquimbo	70	-	-	154	366	590
	V De Valparaíso	64	-	-	15	176	255
	VI Del Libertador	181	139	54	109	1.500	1.983
	VII Del Maule	302	92	8	-	1.247	1.649
	VIII Del Biobío	1.436	1.275	736	377	1.761	5.585
	IX De la Araucanía	741	666	414	325	1.402	3.548
	X De Los Lagos	224	1.687	1.790	863	1.395	5.959
	XI De Aysén	158	235	236	278	174	1.081
	XII De Magallanes	11	2	2	11	79	105
	XIII Metropolitana	104	25	-	13	296	438
	XIV De Los Ríos	294	1.208	959	108	320	2.889
	XV De Arica y Parinacota	33	-	-	36	67	136
	Total	3.636	5.329	4.199	2.298	9.408	24.870

2012	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	224.079	-	-	5.606	963.371	941.723
II	Antofagasta	-	-	-	278.751	772.937	759.670
III	Atacama	663.009	-	-	-	1.297.564	1.238.217
IV	Coquimbo	349.060	-	-	336.250	1.496.243	1.057.359
V	De Valparaíso	708.337	-	-	254.628	704.474	678.982
VI	Del Libertador	986.304	176.862	256.934	721.500	981.469	891.491
VII	Del Maule	1.025.783	371.937	331.108	-	780.684	800.586
VIII	Del Biobío	840.830	235.057	292.000	164.302	884.793	598.407
IX	De la Araucanía	879.594	593.279	352.782	588.785	752.870	687.665
X	De Los Lagos	1.054.456	699.832	733.407	694.177	762.067	736.998
XI	De Aysén	1.383.590	618.131	520.762	1.388.668	922.882	955.966
XII	De Magallanes	2.509.036	75.621	113.573	1.381.140	2.381.556	2.202.983
XIII	Metropolitana	1.412.891	101.033	-	417.164	821.339	908.690
XIV	De Los Ríos	1.147.292	728.593	455.270	667.222	581.482	661.884
XV	De Arica y Parinacota	751.991	-	-	194.444	1.858.935	1.149.738
	Total	940.179	555.886	535.846	641.679	880.688	739.482

2013	REAL	1,14424126	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá		3.562.105	-	-	2.142.695	487.308.209	493.013.009
II	Antofagasta		-	-	-	-	226.230.893	226.230.893
III	Atacama		9.055.322	-	-	132.393	217.474.561	226.662.276
IV	Coquimbo		5.002.612	-	-	-	550.043.044	555.045.655
V	De Valparaíso		51.082.635	-	-	4.897.649	138.123.489	194.103.773
VI	Del Libertador		188.469.084	48.792.868	69.013.156	114.023.013	1.529.227.935	1.949.526.057
VII	Del Maule		327.781.622	27.895.258	2.990.965	15.540.834	1.080.014.149	1.454.222.827
VIII	Del Biobío		1.317.916.371	343.808.394	216.810.964	18.381.049	1.105.134.592	3.002.051.369
IX	De la Araucanía		823.850.708	273.222.800	117.283.380	184.941.767	651.714.794	2.051.013.448
X	De Los Lagos		246.788.341	1.254.549.667	1.024.502.427	435.832.741	1.079.153.372	4.040.826.548
XI	De Aysén		334.392.470	181.708.965	160.972.832	513.009.371	219.905.113	1.409.988.750
XII	De Magallanes		40.018.008	957.292	1.099.809	9.145.969	58.842.454	110.063.531
XIII	Metropolitana		65.817.212	3.517.076	-	12.551.909	246.867.857	328.754.054
XIV	De Los Ríos		355.935.716	943.847.266	452.212.012	61.602.785	126.542.966	1.940.140.745
XV	De Arica y Parinacota		14.489.580	-	-	6.234.210	108.867.015	129.590.805
	Total		3.784.161.786	3.078.299.584	2.044.885.545	1.378.436.383	7.825.450.443	18.111.233.742

2013	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	11	-	-	4	257	272
II	Antofagasta	-	-	-	-	305	305
III	Atacama	17	-	-	2	201	220
IV	Coquimbo	12	-	-	-	413	425
V	De Valparaíso	76	-	-	20	210	306
VI	Del Libertador	103	169	128	168	1.679	2.247
VII	Del Maule	354	80	13	51	1.561	2.059
VIII	Del Biobío	1.879	1.182	688	70	2.168	5.987
IX	De la Araucanía	1.018	471	327	359	1.009	3.184
X	De Los Lagos	255	1.600	1.631	621	1.473	5.580
XI	De Aysén	174	226	270	282	195	1.147
XII	De Magallanes	10	2	2	4	31	49
XIII	Metropolitana	70	16	-	28	390	504
XIV	De Los Ríos	318	1.406	1.256	119	319	3.418
XV	De Arica y Parinacota	26	-	-	40	66	132
	Total	4.323	5.152	4.315	1.768	10.277	25.835

2013	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	323.828	-	-	535.674	1.896.141	1.812.548
II	Antofagasta	-	-	-	-	741.741	741.741
III	Atacama	532.666	-	-	66.196	1.081.963	1.030.283
IV	Coquimbo	416.884	-	-	-	1.331.823	1.305.990
V	De Valparaíso	672.140	-	-	244.882	657.731	634.326
VI	Del Libertador	1.829.797	288.715	539.165	678.708	910.797	867.613
VII	Del Maule	925.937	348.691	230.074	304.722	691.873	706.276
VIII	Del Biobío	701.392	290.870	315.132	262.586	509.748	501.428
IX	De la Araucanía	809.284	580.091	358.665	515.158	645.902	644.163
X	De Los Lagos	967.797	784.094	628.144	701.824	732.623	724.162
XI	De Aysén	1.921.796	804.022	596.196	1.819.182	1.127.719	1.229.284
XII	De Magallanes	4.001.801	478.646	549.904	2.286.492	1.898.144	2.246.195
XIII	Metropolitana	940.246	219.817	-	448.282	632.995	652.290
XIV	De Los Ríos	1.119.295	671.300	360.041	517.670	396.686	567.625
XV	De Arica y Parinacota	557.292	-	-	155.855	1.649.500	981.749
	Total	875.355	597.496	473.902	779.659	761.453	701.035

2014	REAL	1,11074321	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	1.442.679	-	-	207.476	271.107.959	272.758.114
	II	Antofagasta	-	-	-	-	182.718.172	182.718.172
	III	Atacama	3.735.610	-	-	1.239.615	166.935.602	171.910.828
	IV	Coquimbo	11.435.884	-	-	347.059	635.923.848	647.706.791
	V	De Valparaíso	68.709.402	-	-	7.408.814	155.088.412	231.206.629
	VI	Del Libertador	157.936.459	25.812.749	24.886.293	37.248.545	1.094.603.247	1.340.487.294
	VII	Del Maule	229.618.508	44.371.758	3.767.317	5.437.877	1.092.006.658	1.375.202.119
	VIII	Del Biobío	1.226.046.147	184.598.091	221.722.495	3.350.356	797.869.478	2.433.586.568
	IX	De la Araucanía	1.269.527.262	231.303.882	205.113.469	187.832.149	142.584.241	2.036.361.004
	X	De Los Lagos	314.120.163	1.324.371.503	1.618.382.624	30.424.630	726.123.605	4.013.422.526
	XI	De Aysén	249.054.878	46.843.046	159.345.270	352.754.048	85.217.372	893.214.614
	XII	De Magallanes	33.169.884	6.146.176	255.528	15.151.947	72.851.741	127.575.276
	XIII	Metropolitana	177.755.962	4.765.316	-	8.983.820	145.065.345	336.570.443
	XIV	De Los Ríos	350.769.353	252.970.024	717.681.098	37.055.908	154.724.184	1.513.200.567
	XV	De Arica y Parinacota	4.710.635	-	-	5.865.596	108.808.030	119.384.262
		Total	4.098.032.828	2.121.182.546	2.951.154.096	693.307.841	5.831.627.895	15.695.305.206
2014		Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
	I	Tarapacá	6	-	-	1	210	217
	II	Antofagasta	-	-	-	-	286	286
	III	Atacama	9	-	-	10	169	188
	IV	Coquimbo	34	-	-	4	347	385
	V	De Valparaíso	68	-	-	22	227	317
	VI	Del Libertador	188	116	78	73	1.422	1.877
	VII	Del Maule	256	68	12	12	1.782	2.130
	VIII	Del Biobío	1.725	1.146	880	4	1.644	5.399
	IX	De la Araucanía	1.619	802	601	289	396	3.707
	X	De Los Lagos	275	1.381	1.857	40	1.192	4.745
	XI	De Aysén	159	203	229	203	118	912
	XII	De Magallanes	12	2	2	7	37	60
	XIII	Metropolitana	113	13	-	18	220	364
	XIV	De Los Ríos	351	2.075	2.025	58	390	4.899
	XV	De Arica y Parinacota	8	-	-	36	74	118
		Total	4.823	5.806	5.684	777	8.514	25.604

2014	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	240.446	-	-	207.476	1.290.990	1.256.950
II	Antofagasta	-	-	-	-	638.875	638.875
III	Atacama	415.068	-	-	123.962	987.785	914.419
IV	Coquimbo	336.350	-	-	86.765	1.832.634	1.682.355
V	De Valparaíso	1.010.432	-	-	336.764	683.209	729.358
VI	Del Libertador	840.088	222.524	319.055	510.254	769.763	714.165
VII	Del Maule	896.947	652.526	313.943	453.156	612.798	645.635
VIII	Del Biobío	710.751	161.080	251.957	837.589	485.322	450.748
IX	De la Araucanía	784.143	288.409	341.287	649.938	360.061	549.329
X	De Los Lagos	1.142.255	958.995	871.504	760.616	609.164	845.821
XI	De Aysén	1.566.383	230.754	695.831	1.737.705	722.181	979.402
XII	De Magallanes	2.764.157	3.073.088	127.764	2.164.564	1.968.966	2.126.255
XIII	Metropolitana	1.573.062	366.563	-	499.101	659.388	924.644
XIV	De Los Ríos	999.343	121.913	354.410	638.895	396.729	308.879
XV	De Arica y Parinacota	588.829	-	-	162.933	1.470.379	1.011.731
	Total	849.685	365.343	519.204	892.288	684.946	613.002

2015	REAL	1,06142386	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá		1.850.955	-	1.201.971	-	322.722.732	325.775.657
II	Antofagasta		-	-	-	-	240.754.853	240.754.853
III	Atacama		1.592.171	-	-	73.672	318.282.937	319.948.780
IV	Coquimbo		-	-	-	-	537.566.048	537.566.048
V	De Valparaíso		29.179.051	-	-	7.095.658	255.587.062	291.861.771
VI	Del Libertador		210.701.152	25.855.922	37.279.096	90.943.014	1.540.819.267	1.905.598.451
VII	Del Maule		219.698.465	44.445.971	7.503.532	15.598.772	1.208.636.322	1.495.883.062
VIII	Del Biobío		1.597.288.811	184.906.839	131.093.713	18.396.513	762.835.646	2.694.521.522
IX	De la Araucanía		1.176.130.017	231.690.747	160.355.092	149.849.634	48.082.281	1.766.107.772
X	De Los Lagos		329.057.696	1.326.586.567	1.308.633.062	320.242.080	808.840.014	4.093.359.419
XI	De Aysén		85.643.689	46.921.393	41.534.340	343.129.381	51.266.119	568.494.921
XII	De Magallanes		42.079.822	6.156.456	96.218	14.711.485	26.485.713	89.529.694
XIII	Metropolitana		169.332.847	4.773.286	-	5.295.232	228.366.820	407.768.185
XIV	De Los Ríos		1.041.546.507	253.393.126	129.864.671	1.969.896	14.554.260	1.441.328.460
XV	De Arica y Parinacota		16.014.837	-	-	9.602.540	132.343.571	157.960.948
	Total		4.920.116.021	2.124.730.307	1.817.561.694	976.907.877	6.497.143.644	16.336.459.543

2015	Componentes	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	8	-	3	-	232	243
II	Antofagasta	-	-	-	-	280	280
III	Atacama	2	-	-	1	131	134
IV	Coquimbo	-	-	-	-	212	212
V	De Valparaíso	41	-	-	17	238	296
VI	Del Libertador	287	149	97	156	1.552	2.241
VII	Del Maule	265	118	35	50	1.985	2.453
VIII	Del Biobío	2.482	787	595	43	1.432	5.339
IX	De la Araucanía	1.844	590	526	506	152	3.618
X	De Los Lagos	274	1.906	1.828	477	1.209	5.694
XI	De Aysén	64	81	86	168	74	473
XII	De Magallanes	13	2	1	10	15	41
XIII	Metropolitana	86	10	-	15	265	376
XIV	De Los Ríos	1.521	283	222	5	59	2.090
XV	De Arica y Parinacota	21	-	-	49	80	150
	Total	6.908	3.926	3.393	1.497	7.916	23.640

2015	Cme/Componente	Cubierta Vegetal	Fósforo	Elementos Químicos	Limpieza	Conservación	Total
I	Tarapacá	231.369	-	400.657	-	1.391.046	1.340.641
II	Antofagasta	-	-	-	-	859.839	859.839
III	Atacama	796.086	-	-	73.672	2.429.641	2.387.677
IV	Coquimbo	-	-	-	-	2.535.689	2.535.689
V	De Valparaíso	711.684	-	-	417.392	1.073.895	986.019
VI	Del Libertador	734.150	173.530	384.321	582.968	992.796	850.334
VII	Del Maule	829.051	376.661	214.387	311.975	608.885	609.818
VIII	Del Biobío	643.549	234.952	220.326	427.826	532.706	504.687
IX	De la Araucanía	637.815	392.696	304.858	296.146	316.331	488.145
X	De Los Lagos	1.200.940	696.006	715.882	671.367	669.016	718.890
XI	De Aysén	1.338.183	579.276	482.957	2.042.437	692.785	1.201.892
XII	De Magallanes	3.236.909	3.078.228	96.218	1.471.148	1.765.714	2.183.651
XIII	Metropolitana	1.968.987	477.329	-	353.015	861.762	1.084.490
XIV	De Los Ríos	684.777	895.382	584.976	393.979	246.682	689.631
XV	De Arica y Parinacota	762.611	-	-	195.970	1.654.295	1.053.073
	Total	712.235	541.195	535.680	652.577	820.761	691.052

CAPÍTULO 6

Anexo 6.1. Modelo de participación previo a trabajo de campo 2016.

Para la formulación del nuevo modelo de participación se clasifican las variables relevantes en cuatro categorías de acuerdo a D'Souza, Cyphers y Phipps (1993): Capital Humano; Características estructurales y financieras; Características institucionales; y Características medioambientales. Tomando en consideración esta clasificación se estimó un modelo de participación cuyas variables están descritas en la Tabla 6.1.1. Los índices de propensión estimados a partir de este nuevo modelo se utilizan para el emparejamiento de los datos de LB 2012 y para ejecutar el levantamiento de la ES 2016.

Tabla 6.1.1. Clasificación de las variables utilizadas en el nuevo modelo de participación.

Clasificación	Variable
Capital Humano	Género
Características institucionales/financieras	Participación en otros programas de apoyo
	Acceso a crédito
	Ingreso extrapredial
Características medioambientales	Superficie con pendiente
	Superficie suelo pobre
	Superficie bajo riego
	Superficie total

Fuente: Elaborado por los autores, 2016.

En el modelo de participación propuesto en el estudio de LB 2012 (Donoso et al., 2012), se realizó un Propensity Score Matching (PSM) para toda la muestra que incluyó las tres regiones evaluadas de forma conjunta. Para el trabajo de terreno de 2016 se formularon modelos de participación separados para Biobío y para Los Lagos, para disminuir antemano una fuente de heterogeneidad que podría ser significativa. La Tabla 6.1.2 detalla los estadísticos descriptivos del modelo de participación para ambas regiones.

Tabla 6.1.2. Estadísticos descriptivos para el modelo de participación.

Región Biobío	Promedio		D.E.		Min.		Máx.	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Variable Dependiente								
Beneficiario = 1 (%)	42,3	28,0	-	-	-	-	-	-
Variables Independientes:								
Género (1 = Hombre)	79,8	74,8	-	-	-	-	-	-
Trabajo Extrapredial (%)	23,8	14,0	-	-	-	-	-	-
Suelo Pobre (%)	49,9	49,7	-	-	-	-	-	-
Programas (%)	23,4	14,1	-	-	-	-	-	-
Superficie Total (ha)	44,3	94,5	131,9	178,6	0	0	1.300	2.500
Superficie Bajo Riego (ha)	16,1	11,1	53,8	46,1	0	0	800	800
Superficie con pendiente (ha)	3,1	3,1	15,6	15,57	0	0	250	520
Acceso al Crédito (%)	43,7	36,9						

Fuente: Elaborado por los autores, 2017. 1 = Región del Biobío. 2 = Región de Los Lagos.

Cabe mencionar que se transformaron algunas variables continuas a dicotómicas, tales como el Trabajo Extrapredial, donde originalmente se preguntó por el monto (en pesos). En este caso se utilizó una variable dicotómica donde 1 equivale a si el productor realiza trabajo extrapredial y 0 lo contrario. En Biobío, un 23,8% reportó trabajo extrapredial. Asimismo la variable “Hectáreas con Suelo Pobre” pasó a 1, si el agricultor declara suelo pobre, 0 lo contrario. Además se unificó el acceso al crédito INDAP y acceso a otras fuentes de financiamiento como “Acceso al Crédito”, que incluye ambas opciones. Estos ajustes permitieron obtener estimaciones con más parámetros significativos, así como también un mayor porcentaje de predicciones correctas. Para la Región de los Lagos hay 864 observaciones de las cuales 233 son de beneficiarios (28%).

La Tabla 6.1.3 muestra el modelo de participación para la región del Biobío y de los Lagos, donde destacan 5 de 8 variables significativas al menos al 10% para ambas regiones y un porcentaje de predicciones correctas de 73%.

Tabla 6.1.3. Modelo de participación.

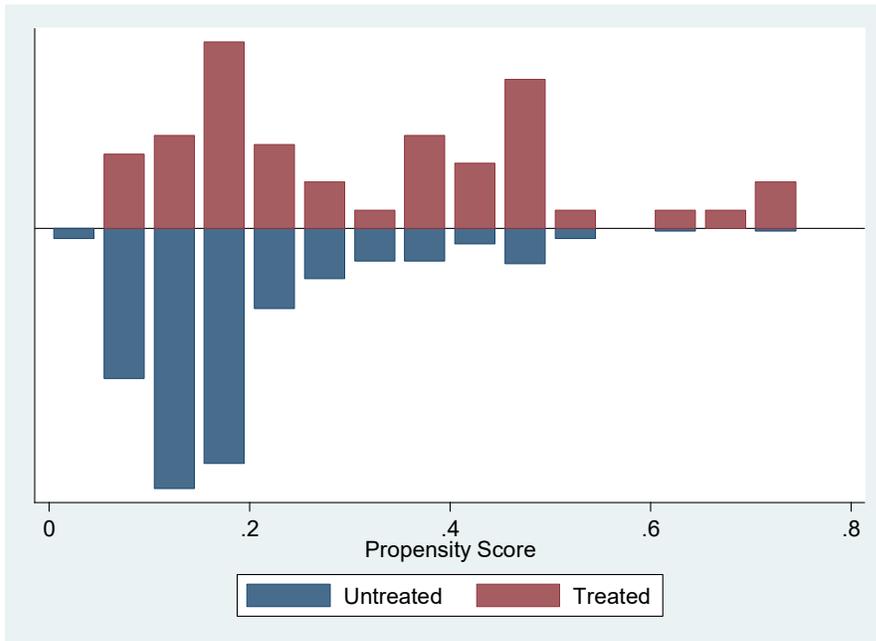
	Región del Biobío		Región de Los Lagos	
	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar
Género	0,097	0,284	-0,3561*	0,1867
Trabajo Extrapredial	-0,609**	0,275	-0,3724	0,2416
Suelo Pobre	0,391*	0,224	0,7537***	0,1685
Programas	2,073***	0,292	0,3908*	0,2251
Superficie Total	0,001	0,002	-0,0010	0,0007
Superficie Bajo Riego	-0,007*	0,004	0,0023	0,2251
Superficie con pendiente	0,006	0,008	0,0084**	0,0035
Acceso al Crédito	1,181***	0,224	1,1165***	0,1664
Constante	-1,428***	0,278	-1,5742***	0,1935
n	475		863	
Log likelihood	-252,43		-461,00	
Pseudo R ²	0,22		0,11	
% predicciones correctas	73,26%		73,81%	

Fuente: Elaborado por los autores, 2017.

* p< 0.1; **p<0,05; ***p>0,01.

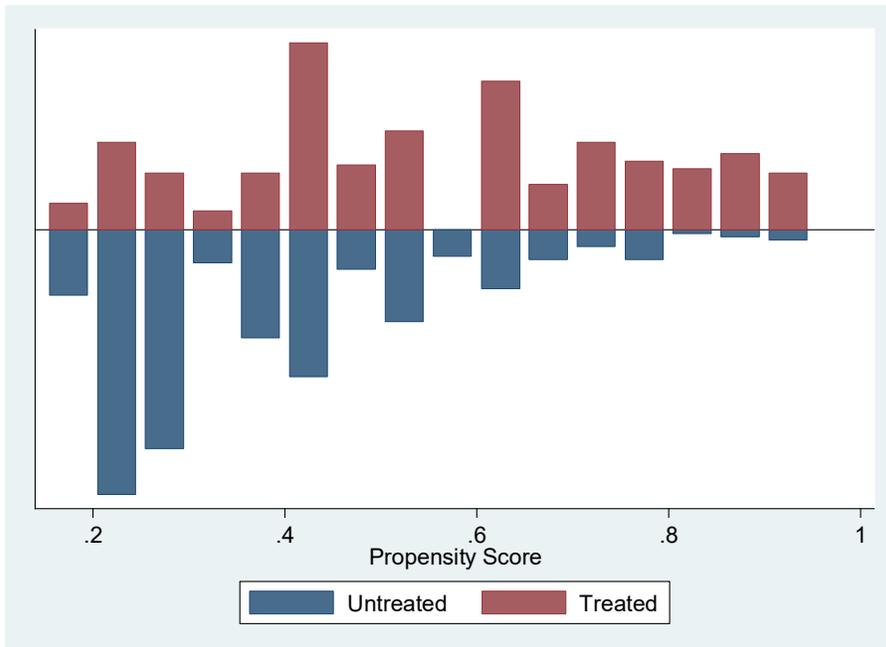
Anexo 6.2. Gráficas de Propensión SAG e INDAP

SAG:



Fuente: Elaborado por los autores, 2017.

INDAP:



Fuente: Elaborado por los autores, 2016.

ANEXO 6.3. Estimación DED para tipología SAG

Impacto: Variable dicotómica

Variable	Modelo RESTRINGIDO		Modelo NO RESTRINGIDO	
	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar
<i>Constante</i>	1.144.487***	150.446	1.423.953**	237.896
<i>Beneficiario</i>	-32.276	212.896	-366.461	239.525
<i>Tiempo</i>	392.096	253.715	338.648	251.066
Impacto	160.177	336.263	172.800	334.662
<i>REG (Los Lagos)</i>	-		62.063	204.353
<i>COMP_1</i>	-		166.845	191.755
<i>COMP_2</i>	-		344.978*	197.345
<i>Erosión</i>	-		-328.211*	177.372
<i>SueloIII</i>	-		-418.232**	193.332
<i>SueloIV_VIII</i>	-		-382.359	244.251
<i>R²</i>	0.030		0.076	
<i>N</i>	281		281	

Nivel de significancia: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%

Impacto: Número de bonificaciones

Variable	Modelo RESTRINGIDO		Modelo NO RESTRINGIDO	
	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar
<i>Constante</i>	1.157.978***	142.763	1.451.204***	237.230
<i>Beneficiario</i>	5.669	190.409	-396.205*	239.657
<i>Tiempo</i>	365.304*	216.507	339.817*	211.218
Impacto	105.435	139.276	128.344	137.520
<i>REG (Los Lagos)</i>	-		67.654	201.195
<i>COMP_1</i>	-		171.359	192.007
<i>COMP_2</i>	-		315.908	197.616
<i>Erosión</i>	-		-341.731**	174.253
<i>SueloIII</i>	-		-434.862**	192.067
<i>SueloIV_VIII</i>	-		-380.819	243.149
<i>R²</i>	0.031		0.079	
<i>N</i>	281		281	

Fuente: Elaborado por los autores, 2016.

Anexo 6.4 Estimación DED para tipología INDAP
 IMPACTO = CON O SIN PROGRAMA

Variable	Modelo RESTRINGIDO		Modelo NO RESTRINGIDO	
	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar
<i>Constante</i>	1.101.248***	76.675	1.214.001***	90.786
<i>Beneficiario</i>	-235.859**	101.540	-319.912**	129.644
<i>Tiempo</i>	49.324*	111.055	41.805	111.602
Impacto	375.895***	145.531	383.568***	146.171
<i>REG (Los Lagos)</i>	-		-181.164**	87.102
<i>COMP_1</i>	-		9.762	104.539
<i>COMP_2</i>	-		119.583	101.964
<i>Erosión</i>	-		-123.826	104.668
<i>SueloIII</i>	-		65.609	88.934
<i>SueloIV_VIII</i>	-		12.536	108.806
R^2	0.022		0.034	
N	923		916	

Nivel de significancia: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%

IMPACTO = NRO. DE BONIFICACIONES (INTENSIDAD)

Variable	Modelo RESTRINGIDO		Modelo NO RESTRINGIDO	
	Coefficiente	Error Estándar	Coefficiente	Error Estándar
<i>Constante</i>	1.074.207***	70.615	1.181.861***	85.250
<i>Beneficiario</i>	-188.435**	87.042	-232.605*	113.698
<i>Tiempo</i>	106.503	91.786	102.389	92.814
Impacto	116.865***	41.279	117.209***	42.075
<i>REG (Los Lagos)</i>	-		-172.156**	87.022
<i>COMP_1</i>	-		-10.641	104.649
<i>COMP_2</i>	-		77.678	102.996
<i>Erosión</i>	-		-131.428	104.595
<i>SueloIII</i>	-		65.000	88.893
<i>SueloIV_VIII</i>	-		17.547	108.760
R^2	0.021		0.035	
N	923		916	

Fuente: Elaborado por los Autores, 2016.

ANEXOS METODOLÓGICOS

ANEXO 7. Listado Informantes Calificados

Nombre	Región	Cargo/Institución
Juan Valencia	Atacama	Director SAG
Vivián Fajardo Casas	Atacama	SAG
Hernan Saavedra	Coquimbo	CONAF
Jorge Céspedes	Maule	Seremi Agricultura
Luisa Vera	Maule	Encargada INDAP
Víctor Vergara	Bio Bio	SAG
Erik Arévalo	Bio Bio	SAG
Juan Hirzel	Bio Bio	INIA
Ángel Centron	Araucanía	SAG
Paulina Huenuqueo L	Araucanía	Seremía
Marcelo Prado	Los Lagos	SAG
Erika Vistoso	Los Lagos	INIA

ANEXO 8. Encuesta de Campo



ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO SIRSD-S



El objetivo de este cuestionario es recolectar información a nivel de beneficiarios y no-beneficiarios del Programa “Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios” (SIRSD-S). La información proporcionará aspectos relevantes para realizar la Evaluación de Impacto del Programa.

Nombre del encuestador		Fecha			
N° Folio					
Coordenadas UTM	X				
	Y				

Validada por	
Código	
Nombre Digitador	
Código	
Fecha de Ingreso a BD	
Tipo de entrevistado	Control _____ Beneficiario _____

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTOR

1. Nombre											
2. RUT											
3. Dirección											
4. Región											
5. Comuna											
6. Nombre del Predio											
Personalidad Jurídica	Unipersonal _____ Sociedad _____										
7. Teléfono del contacto											
8. Entrevistado	Dueño <input type="checkbox"/> Tomador de decisiones <input type="checkbox"/> Administrador <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>										
9. Edad del entrevistado (años)											
10. Género	M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>										
11. Experiencia en agricultura (años)	Dueño: Tomador de decisiones: Empresa Agrícola :										
12. Estado Civil	Casado/ convive <input type="checkbox"/> Soltero/viudo <input type="checkbox"/>										
13. Pertenece alguna etnia	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
14. Nivel educacional del informante	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>BASICA</td> <td>MEDIA</td> <td>SUPERIOR</td> <td>POSTGRADO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 2 3 4 5 6 7 8</td> <td>9 10 11 12</td> <td>13 14 15 16 17</td> <td>18 19 20 21 22</td> </tr> </table>		BASICA	MEDIA	SUPERIOR	POSTGRADO		1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16 17	18 19 20 21 22
	BASICA	MEDIA	SUPERIOR	POSTGRADO							
	1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16 17	18 19 20 21 22							

En el caso de Empresa familiar y entendiendo Grupo Familiar como todas las personas que tengan vínculos de parentesco con quien figura como usuario/a titular del Programa (incluyéndose a la o el cónyuge o conviviente) y que además compartan la misma vivienda, tengan presupuesto de alimentación común.

15. N° de personas que componen su grupo familiar (se incluye al entrevistado)	
16. N° de personas que componen su grupo familiar que tienen entre 15 y 18 años	
17. N° de personas que componen su grupo familiar mayores de 18 años	
18. N° de personas que trabajan en forma permanente dentro del predio	
19. N° de personas que trabajan en forma parcial dentro del predio	

20. Detalle del trabajo parcial intra-predial:

Miembro (indicar, máximo 3)	Meses trabajados

II. INGRESOS EXTRA-PREDIALES (del grupo familiar)

21. Indique los miembros de la familia que realizan trabajos fuera del predio.

Miembro (indicar, máximo 3)	1. No Agrícola 2. Agrícola	Meses trabajados	Sueldo promedio mensual (\$)

22. ¿Qué porcentaje del ingreso total corresponde a jubilaciones? _____

23. ¿Recibe algún tipo de subsidio social? (Sí=1 No=0) _____

III. PARTICIPACION EN REDES SOCIALES U ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL.

24. Indique si pertenece a alguna de las siguientes organizaciones

Descripción	¿Pertenece a esta organización? (Si=1; No=0)	Hace cuanto	¿Cuántas personas pertenecen a esta organización? (Si no sabe marque con una línea)	¿Cuántas veces asistió a reuniones de la organización en la última temporada? (% de asistencia al año)	¿Dieron Uds. algún tipo de contribución a la organización durante el año pasado? 1 = Dinero 2 = Mano de obra 3 = Ambas 4 = Otra 0 = Ninguna
Cooperativa Agrícola					
Asociación de productores					
Gremios o Sindicatos					
Junta de Vecinos					
Comité de Agua Potable					
Comité de Electricidad					
Iglesia					
Club Deportivo					
Centro de Padres/Apoderados					
Organización Étnica					
Otro1 _____					

IV. PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS.

25. ¿A escuchado el término de prácticas de conservación de suelos? (Sí=1 No=0, pase sección V) _____

26. Definirlo en palabras simples: _____

Sabe _____ No sabe _____

27. En caso de conocerlas, ¿A través de qué fuentes de información ha aprendido sobre prácticas de conservación de suelo? (marque con una X, puede ser más de una opción)

Asesores/operadores:	Colegas/Amigos:	Proveedores de insumos:	INDAP/SAG:
Universidades:	Municipalidades:	Otros:	

28. De las fuentes que indicó en la pregunta anterior califique con nota de 1 a 7 cuáles le parecen más confiables:

	Nota
a. Asesores - operador	
b. Colegas - amigos	
c. Proveedores de insumos	
d. INDAP / SAG	
e. Universidad	
f. Otros	

V. PROGRAMA SIRSD-S.

29. ¿Ha escuchado hablar del programa de suelos degradados? (Si=1; No=0): _____

30. De haber escuchado sobre el Programa, ¿Hace cuántos años atrás escuchó por primera vez acerca de él? _____ (años).

31. ¿Cómo se enteró de la existencia del SIRSD-S? (Puede marcar más de una opción)

Asesores/operadores:	Colegas/Amigos:	Proveedores de insumos:	INDAP/SAG:
Universidades:	Municipalidades:	Otros:	

32. ¿Conoce las prácticas y/o labores a las cuales puede postular a través del SIRSD-S? (Sí=1; No=0): _____

33. ¿Ha postulado al Programa SIRSD-S? (Sí=1; No=0): _____

34. En caso de haber postulado ¿Quién decidió postular al beneficio?

Dueño:	Tomador de decisiones:	No aplica:
--------	------------------------	------------

35. En caso de haber postulado ¿A través de quién postuló?

SAG:	INDAP:	No aplica:
------	--------	------------

36. ¿Ha resultado ser beneficiado del Programa SIRSD-S entre los años 2012 a 2015 (Si=1; No=0): _____

Para agricultores beneficiarios del Programa, continuar con la sección VIII (a); en caso contrario saltar a la sección VI (b).

VI (a). SOLO PARA BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA SIRSD-S

37. ¿Cómo ubicó a la persona que elaboró su plan de manejo?

Operador de siempre:	Se acercó el operador a usted:	Se lo recomendó un amigo	A través de SAG
A través de INDAP	A través de Municipalidad	Otros:	

38. ¿Cuál es la principal razón por la cual usted decidió postular a los concursos del SIRSD? (Responder sólo una)

Para recibir un beneficio	Mejorar productividad del suelo	Mejorar ingresos económicos del negocio	Le interesa hacer un manejo sustentable del predio
Otro:			

39. ¿Cuál es el nombre del operador del operador que hizo su plan de manejo?

40. Que nota le podría al operador en escala de 1 a 7 (Puede usar decimales)

		Nota
a.	Conocimiento	
b.	Responsabilidad	
c.	Apoyo en el proceso de postulación	
d.	Apoyo en el proceso de ejecución	

41. ¿Cuántas veces ha sido visitado (en promedio) por el operador al año en relación al programa SIRSD-S? _____

42. ¿Qué tipo de asistencia le ha brindado el operador? : _____ No Sabe _____

43. ¿Cuántas veces ha sido visitado por representantes del SAG o INDAP (según corresponda) después que usted entregó su plan de manejo y/o ejecuto las labores comprometidas en la última adjudicación del beneficio? _____

44. ¿Usted planea postular en el futuro al SIRSD-S? SI ____ NO ____

45. ¿En caso de querer postular al Programa en el futuro, a qué componente quiere postular?

a.	Corrección de fósforo	
b.	Incorporación de elementos químicos	
c.	Establecimiento de cubierta vegetal	
d.	Métodos de intervención o conservación del suelo, como rotación de cultivos.	
e.	Eliminación o limpieza de impedimentos físicos o químicos	
f.	Otro _____	

46. Al finalizar el plan de manejo, ¿continuará aplicando a las prácticas bonificadas ya bonificadas? Si: ____ No: ____

47. Considera que sus Costos de Producción al ser beneficiario SIRSD-S:

1. Aumentaron: ____ 2. Disminuyeron: ____ 3 Se mantuvieron: _____

48. ¿Cuánto aumentaron/disminuyeron?: _____ (% del Total)

49. Evalúe el programa de 1 a 7 de acuerdo a lo siguiente (Puede usar decimales)

		Nota
a.	Tiempo de demora en adjudicación	
b.	Cantidad en formularios y procedimientos (Cantidad)	
c.	Rapidez en la ejecución de la bonificación	
d.	Información entregada por su operador	
e.	Evaluación del Proceso en General	

50. ¿Recomendaría a otras personas que participen en el SIRSD-S? (Sí=1; No=0) _____

51. ¿Por qué recomendaría la participación en el SIRSD-S? Por favor indique las razones (Puede marcar más de una opción)

Fácil postular	Mejora productividad del suelo
Mejora ingresos del predio	Otra

52. Indique rubro y cantidad de hectáreas abonadas con SIRSD-S la última temporada en que recibió el incentivo:

	Rubro	Ha
1		
2		
3		

VI (b). SOLO PARA AGRICULTORES NO BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA SIRSD-S (CONTROLES).

53. En caso de haber postulado al Programa y no haber sido beneficiado, ¿conoce usted las razones del rechazo de su postulación?

Sí:	No:	No sabe:
-----	-----	----------

Si responde sí: Cual fue el motivo de rechazo

Si responde sí: Indicar a qué tipo de bonificación había postulado

54. En caso de no haber postulado nunca al Programa, indique las razones de esta decisión (3 principales)

No considera tener problemas en su predio que justifiquen la postulación	El Programa no mejora la productividad del suelo	El Programa no mejorar los ingresos económicos del negocio	No le interesa hacer un manejo sustentable del predio
Considero que el proceso de postulación es muy engorroso	No he recibido asesoría para conocer el Programa	No he recibido asesoría para postular el Programa	No cuento con los medios económicos para complementar la ejecución de las actividades financiadas por el Programa
Otro:			

55. Postularía a futuro al SIRSD-S?: (Sí=1; No=0) _____

En caso de querer postular en un futuro al SIRSD-S ¿cuáles son las razones de esto?

Para recibir un beneficio	Mejorar productividad del suelo	Mejorar ingresos económicos del negocio	Le interesa hacer un manejo sustentable del predio
Otro:			

VI. PARTICIPACIÓN EN OTROS PROGRAMAS DE FOMENTO PRODUCTIVO Y AYUDA SOCIAL.

56. Ha recibido apoyo de alguna de las siguientes instituciones

INDAP	SAG	FIA
CORFO	Municipalidad	Otro
FOSIS	SENCE	SERCOTEC

57. Ha solicitado créditos a INDAP? (Sí=1; No=0) _____

58. Si ha solicitado crédito, recibió: 1. El monto solicitado: ____ 2. Menos del monto: ____ 3 No recibió: ____

59. ¿Ha recibido algún crédito de empresas que lo abastecen de agro-insumos? (Sí=1; No=0) _____

60. ¿Ha recibido algún crédito de otras instituciones financieras para sus actividades productivas? (Sí=1; No=0) _____

VIII. COMPORTAMIENTO

Además de conocer su sistema productivo, uso de prácticas agrícolas sustentables, y el uso del programa SIRSD-S, nos interesa conocer su percepción sobre el entorno donde vive. Esta información nos permitirá que aspectos son importantes para usted cuando toma decisiones en su predio y en particular con respecto a las prácticas agrícolas sustentables. Queremos conocer cuánto confía en su entorno, que redes tiene, que información es la más valiosa para usted, que percepción tiene respecto a los beneficios de prácticas agrícolas sustentables y las limitaciones que ve, y como enfrenta los riesgos asociados al negocio agrícolas. Aquí no existen respuestas buenas o malas, queremos solo conocer su opinión.

61. Responda en escala de 1 a 7 según su nivel de acuerdo con las siguientes aseveraciones. Donde 1 es totalmente en desacuerdo y 7 es totalmente de acuerdo.

	1	2	3	4	5	6	7
Puedo confiar en las personas que me rodean sin la necesidad de ser muy cauteloso							
Los agricultores son personas confiables							
Considero que otros agricultores no serían capaces de perjudicarme para su beneficio propio							
Confío en la información y apoyo de Municipalidades							
Confío en la información y apoyo Instituciones públicas							
Confío en la información y apoyo Estado de Chile							
Confío en la información y apoyo SAG / INDAP							
Confío en la información que me dan de los Operadores en el proceso de postulación							
Siempre obedezco las leyes y regulaciones vigentes (laborales, tránsito, tributarias, etc.)							
Cuando las personas que me rodean están pasando por un mal momento siempre los ayudo.							
Siempre pago oportunamente a mis trabajadores y prestadores de servicio.							
Asisto a charlas, conferencias o seminarios relacionados a la agricultura.							
Mi opinión es considerada en las organizaciones agrícolas a las que pertenezco.							
Conozco y me vinculo regularmente con profesionales o expertos de la agricultura.							
En el ámbito del trabajo, me comunico frecuentemente con agricultores vecinos.							
Paso tiempo con mis amigos porque considero importante compartir con ellos.							
Las prácticas agrícolas sustentables permiten mejorar la productividad del suelo							
Las prácticas agrícolas sustentables permiten mejorar beneficios económicos							
Siento que es mi deber implementar prácticas sustentables							
Creo que hay personas a las que les gustaría que implementara prácticas de conservación de suelo.							
Uso prácticas agrícolas sustentables porque ayuda a conservar el recurso para futuras generaciones.							
Comparto información con otros agricultores sobre técnicas de manejo para mejorar la producción agrícola.							
Dispongo de recursos económicos para invertir en prácticas agrícolas sustentables costosas.							
Cuento con personas y/o empresas en los que me podría apoyar en la implementación de prácticas de conservación de suelo.							
Me falta mano de obra para poder adoptar prácticas de conservación							
El costo de hacer prácticas de conservación de suelo es muy alto.							
Mi sistema productivo no es apto para implementar prácticas de conservación de suelo.							
Mi objetivo como productor es ser el mejor en mi trabajo							
Me esfuerzo por mejorar como productor							
Mi objetivo es ser el mejor en manejo y uso prácticas agrícolas sustentables							
Me esfuerzo por conocer y usar más prácticas agrícolas sustentables							
Confío en que información que se entrega en charlas y seminarios sobre tecnologías y manejos de producción agrícola sustentable.							
Confío en información que se entrega a través de reuniones asociaciones de productores							
Confío en información que me dan vecinos y colegas							
Confío en información que me dan proveedores de insumos							
Soy una persona que siempre está buscando nuevas alternativas de tecnologías y prácticas de producción							
Soy una persona a la que le gusta implementar cosas nuevas en su predio							
He sido siempre uno de los primeros en implementar nuevas tecnologías y prácticas entre mis conocidos.							

62. De los productores que usted conoce, ¿cuántos Sí usan prácticas agrícolas sustentables? N° _____

63. De los productores que conoce que usan prácticas agrícolas sustentables, ¿cuántos han recibido subsidio?
 N° _____ No Sabe _____

64. Respecto de los agricultores que Ud. Conoce que usan prácticas agrícolas sustentables, responda la siguiente tabla:

	1. Del anterior cuáles son las 5 personas más cercanas	2. Cuando tiene alguna duda con respecto a las prácticas sustentables, usted ¿consulta a esta persona? (SI/NO)	3. En un mes normal, ¿qué tan frecuente conversa usted con esta personal acerca de prácticas sustentables?	4. ¿Esta persona es familiar =1 amigo/vecino=2
a.				
b.				
c.				
d.				
e.				

65. Indique fuente de información utiliza en su toma de decisiones:

		Utiliza SI= 1 NO=0
a.	Revistas y boletines	
b.	Reuniones de organizaciones de productores	
c.	Charlas y seminarios	
d.	Internet	
e.	Vecinos y amigos	
f.	Proveedores de insumos	
g.	Asesores	
h.	Familia	

66. Indique su percepción en escala de 1 a 7 respecto al nivel de riesgo asociado a los siguientes factores y también su capacidad, en escala de 1 a 7, para hacer frente a los efectos que tiene sobre su negocio y sistema de producción. Donde 1 es totalmente desacuerdo, 4 es neutro y 7 es totalmente de acuerdo.

Factores	Percepción sobre nivel de riesgo							Capacidad de enfrentar el riesgo						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Incidencia de plagas y enfermedades														
Aumento en precio de insumos														
Disminución precio de productos														
Degradación de suelos														
Escasez de agua de riego														
Cambios en legislación laboral No Aplica _____														

IX. ANTECEDENTES SOBRE LA PRODUCCIÓN, COSTOS E INFRAESTRUCTURA

67.	Superficie total	
68.	Superficie propia	
69.	Superficie productiva total	
70.	Superficie bajo riego	
71.	Superficie del predio con pendiente fuerte	
72.	Superficie del predio con suelo pobre	

73.	¿Dónde vende sus productos principales? (en su predio= 1; fuera del predio= 0)	
74.	Comercializa sus productos en el mercado local (Sí=1 No=0)	
75.	Cuál es su rubro agrícola PRINCIPAL	

76. Para la última temporada indique los productos y nivel de producción de los siguientes rubros

	Cultivo	Nº de hectáreas	Producción Total	Unidad de medida	% Autoconsumo (producción total)	Precio venta (\$)
a.						
b.						
c.						
	Frutales	Nº de hectáreas	Producción Total	Unidad de medida	% Autoconsumo (producción total)	Precio venta (\$)
e.						
f.						
g.						

	Plantaciones forestales y/o nativas	Formación=1 Producción=2	Producción			Autoconsumo (% producción total)	Precio venta (\$)
			ha	Unidad de medida	Producción Total		
i.							
j.							
k.							
	Praderas	Formación=1 Producción=2	Producción			Autoconsumo (% producción total)	Precio venta (\$)
			ha	Unidad de medida	Producción Total		
m.	Silo						
n.	Fardos						
o.	Artificiales						
p.							
q.							

77. Para la última temporada indique los productos y nivel de producción de los siguientes rubros:

	Producción Pecuaria	1. Número total de animales	2. Número de animales vendidos	3. Cantidad destinada para autoconsumo (% producción total)	4. Precio Promedio venta (\$)
a.	Terneros y Terneras				
b.	Vaquillas				
c.	Novillos				
d.	Vacas				
e.	Toros				
f.	Carneros				
g.	Ovejas				
h.	Corderos				
i.	Cabras				
j.	Cabritas				
k.	Cabritos				
l.	Reproductor				
m.	Equinos				
n.	Cerdos				
o.	Otros				

78. Otros ingresos

	Otros Ingresos	Producción total	Unidad	Cantidad destinada para autoconsumo (% producción total)	Precio Promedio venta (\$)
a.	Leña				
b.	Carbón				
c.	Miel y derivados				
d.	Queso				
e.	Leche				
f.	Aves				
g.	Huevos				
h.	Agro-Turismo o Turismo rural				
i.	Otro:				

79. En relación con la infraestructura e inversiones con las cuales cuenta usted en su predio para realizar sus labores productivas, para la temporada 2015-2016, señale lo siguiente.

	Especificaciones	N°	Valor total	Año(s) de compra	Compra asociada a algún programa del gobierno 1. Sí 2.No	Observaciones
Maquinaria y animales de trabajo	1. Tractor					
	2. Arado					
	3. Bueyes					
	4. Caballos					
	5. Otros					
Equipos	1. Fumigadora					
	2. Motobomba					
	3. Enfardadora					
	4. Arado					
	5. Rastra					
	6. Sistema de riego					
	7. Otro					
Construcciones	1. Invernaderos					
	2. Bodegas					
	3. Galpones					
	4. Lechería					
	5. Corral/gallinero					
	6. Otro					
Vehículos de trabajo	1. Camión					
	2. Carreta					
	3. Camioneta					
	4. Otro					

80. COSTOS DE PRODUCCIÓN TRES CULTIVOS PRINCIPALES

	Cultivo 1: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Semillas		
b.	Fertilizantes		
c.	Fitosanitarios		
d.	Servicio de Maquinaria		
e.	Mano de obra		

	Cultivo 2: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Semillas		
b.	Fertilizantes		
c.	Fitosanitarios		
d.	Servicio de Maquinaria		
e.	Mano de obra		
	Cultivo 3: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Semillas		
b.	Fertilizantes		
c.	Fitosanitarios		
d.	Servicio de Maquinaria		
e.	Mano de obra		
	Frutales 1: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Fertilizantes		
b.	Fitosanitarios		
c.	Servicio de Maquinaria		
d.	Mano de obra		
	Frutales 2: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Fertilizantes		
b.	Fitosanitarios		
c.	Servicio de Maquinaria		
d.	Mano de obra		
	Frutales 3: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Fertilizantes		
b.	Fitosanitarios		
c.	Servicio de Maquinaria		
d.	Mano de obra		
	Praderas 1: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.	Semillas		
b.	Fertilizantes		
c.	Mano de obra		
d.			
e.			
	Producción animal 1: _____	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.			
b.			
c.			
d.			
	Producción animal 1 lechería	Costo total (\$)	Costo/hectárea (\$)
a.			
b.			
c.			
d.			

81. Marque cuáles tecnologías usa actualmente:

a.	Riego tecnificado		s.	Inseminación artificial	
b.	Fertirrigación		t.	Sistema ordeña mecánico	
c.	Uso de sensores (temperatura, humedad, otros)		u.	Manejo de desechos (purines)	
d.	Uso de pozo de agua profunda para producción		v.	Uso de registros de producción	
e.	Uso de GPS		w.	Labranza mínima	
f.	Sistemas de protección para frutales		x.	Cero labranza	
g.	Manejo integrado de plagas		y.	Barbecho mejorado	
h.	Compra de semillas certificadas		z.	Rotación de cultivos	
i.	Uso de variedades mejoradas de cultivos		A1.	Cultivos de cobertura	
j.	Agricultura orgánica		A2.	Incorporación de rastrojos	
k.	Cultivos mixtos (ej. Chacra)		A3.	Cobertura con rastrojos	
l.	Técnicas de secado de frutos y granos		A4.	Uso de compost	
m.	Elaboración de silos		A5.	Uso de mulch	
n.	Certificación GAP/PABCO/BPG		A6.	Uso de estiércol	
o.	Intercropping (uso de cultivos en las entre-hileras)		A7.	Manejo y rotación de praderas	
p.	Control mecánico de malezas		A8.	Obras de drenaje intra-predial	
q.	Uso de cortadores de viento		A9.		
r.	Uso de razas ganaderas certificadas		A10.		