

PROGRAMA SIRSD-S SAG 2010-2021
**EXPERIENCIA CHILENA EN LA SUSTENTABILIDAD
AGROAMBIENTAL DE LOS SUELOS AGROPECUARIOS**



CRÉDITOS

Contenidos:

Elaboración y edición de Contenidos: Gilberto Ortiz Silva.

Colaboración: Oscar Seguel S, Samuel Francke, Erick Zagal, German Ruiz, Karen Báez.

Producción Multimedia y Audiovisual:

Programación HTML5 y Diseño Gráfico: Gabriela Millape.

Diseño Interacción: Gilberto Ortiz Silva.

Realización y producción Audiovisual: Miguel Ortiz Seguel

Colaboración audiovisual y gráfica: Jaime Bascañán, Unidad de Comunicaciones SAG

Orientación corporativa: Unidad de Comunicaciones del SAG.

Producción general: Centro de Comunicación Audiovisual, VideoSur.

Profesionales SAG:

Rodrigo Osorio, Luis Latorre, Rhenzo Catalán, Roberto Vega, Pamela Ruiz, Nelson Bustamante, Herman Doussoulin, Mario Garay.

INFOR: Sandra Gacitúa, Sergio Silva, Marlene Gonzáles, Jaime Montenegro.

Operadores: Juan Fuentes, Renán Jorquera, Ramón Henríquez.

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Los suelos son el fundamento para la producción de alimentos y la seguridad alimentaria y son a su vez esenciales para el almacenamiento de agua y contienen más carbono que toda la vegetación sobre ella. Son también cruciales para el equilibrio planetario ante el efecto invernadero y cambio climático al regular la emisión de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, y al hospedar una gran diversidad de organismos de importancia central para los procesos ecosistémicos.

Según la FAO, el 33% de los suelos se encuentran de moderada a altamente degradados debido a la erosión, salinización, compactación, acidificación y a la contaminación química de los suelos. Nuestro país, lamentablemente es parte de esta realidad: un 49.1% (36,8 millones de hectáreas) del territorio nacional está afectado en algún grado por procesos de erosión. Al considerar la desertificación, un 63% del territorio nacional – 47,3 millones de hectáreas- está afectado por procesos de desertificación.

La deforestación, prácticas agrícolas y ganaderas inapropiadas, operaciones mineras e industriales que contaminan suelos, incendios forestales, la expansión y ocupación de suelos productivos por asentamientos urbanos, eventos climáticos extremos, y múltiples actividades humanas impactan sobre los suelos y su fertilidad y aceleran su degradación.

Hoy y en las próximas décadas será fundamental actuar decididamente en el sector agropecuario del país para proteger la productividad de los suelos y adaptarse al cambio climático, para resolver la crucial relación suelo-agua, innovar tecnológicamente y gestionar el riesgo agroclimático. La salud de los suelos es esencial para un futuro sostenible con una población mundial que ya alcanza a 7.700 millones de personas y se proyecta en 9.700 millones de personas para el año 2050.

Desde 1995, el Ministerio de Agricultura inicia una respuesta para abordar esta realidad la que conducen en el año 1999 al Programa Sistema de Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD) ejecutado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Instituto



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

de Desarrollo Agropecuario, INDAP. Tras 10 años de ejecución de este programa SIRSD se integró aprendizajes y perfeccionamiento en la Ley N° 20.412 para darle continuidad con el Programa “Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S)” convirtiéndose en la única respuesta normativa e instrumento de fomento del Ministerio de Agricultura, que en la actualidad aborda la problemática de la degradación química, física y biológica de los suelos en Chile.

El Programa SIRSD-S desde el 2010 ha impulsado prácticas de manejo y conservación sustentable de los suelos agropecuarios y posibilitado que los agricultores puedan acceder a recursos estatales orientados a proteger y recuperar el potencial productivo de sus suelos y mantener los niveles de mejoramiento alcanzados. **En cifras, en el periodo 2010-2021, específicamente el Programa SIRSD-S/SAG ha beneficiado a un total de 27.919 agricultores/as, con interviniendo diversas prácticas de suelos a un total de 916.649 hectáreas a nivel nacional con un aporte total financiero de \$115.811.969.862.**

Se destaca el papel fundamental del Programa SIRSD-S como política pública para impulsar con los agricultores/as del país la gestión productiva sostenible del suelo y la adaptación al cambio climático utilizando conocimiento científico y local, aplicando tanto enfoques y tecnologías probadas como incorporando nuevas orientaciones que contribuyan a salvaguardar los servicios ecosistémicos que proporcionan los suelos y su rol en la regulación del clima.

A través de esta Memoria, el Programa SIRSD-S busca comunicar y dar a conocer su origen y fundamento, describir como opera en lo administrativo y lo técnico y, presentar los principales resultados y beneficios alcanzados durante la Temporada 2010-2021 integrando también la visión de los agentes públicos y privados involucrados en el Programa. La Memoria aborda la situación de los suelos en el país como marco base de su operación e incorpora gráficas, animaciones y videos para mostrar la gestión y operación del Programa SIRSD-S. En su capítulo final, se reflexiona sobre los nuevos requerimientos y condiciones que debe enfrentar la renovación y continuidad del programa SIRSD-S.

En este contexto se nos presenta la oportunidad la oportunidad de repensar este instrumento en cuanto a su rol estratégico para el sector agropecuario nacional. Es necesario potenciar a la agricultura, donde el aumento de la producción de alimentos de calidad se realice de manera más sustentable, contribuyendo a la seguridad y soberanía alimentaria nacional, conservando y restaurando el medio ambiente y atendiendo a las necesidades de las y los agricultores de ser resilientes frente a los desafíos del cambio climático.



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG- Cultivos zona de Arica

CAPÍTULO 1

SITUACIÓN GENERAL Y PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS SUELOS DEL PAÍS



CAPÍTULO 1

SITUACIÓN GENERAL Y PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS SUELOS DEL PAÍS

Chile cuenta en su territorio continental con 75,6 millones de hectáreas de suelos, pero solo 31,6 millones de hectáreas tienen **potencial** silvoagropecuario¹. La Universidad de Chile, 2019², en base a trabajo de CONAF 2017, informa la siguiente distribución aproximada de los suelos según sus diferentes condiciones:

Cuadro 1. Distribución de los Suelos del País.

0,51%	Áreas Urbanas e Industriales ³	387.770
4,28%	Terrenos agrícolas	3.241.690
27,01%	Praderas y Matorrales utilizadas principalmente para pastoreo	20.445.358
19,26%	Bosques y Bosques Mixtos	14.581.000
4,07%	Plantaciones forestales	3.084.354
4,74%	Humedales	3.588.364
32,52%	Áreas Desprovistas de vegetación	24.615.400
5,41%	Nieves y Glaciares o cuerpos de aguas	4.098.643
1,77%	Cuerpos de Agua	1.344.690
0,37%	Áreas no reconocidas	283.190
100%		75.670.460

Fuente: Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018, U. de Chile, p. 295, Cuadro 5.10

¹ Panorama de la Agricultura Chilena, ODEPA 2019, página 35.

² Universidad de Chile (2019) Informe Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018, p. 295.

³ Se indica que en estas áreas se perdieron suelos de excelente aptitud agrícola, los cuales son muy escasos en el país.

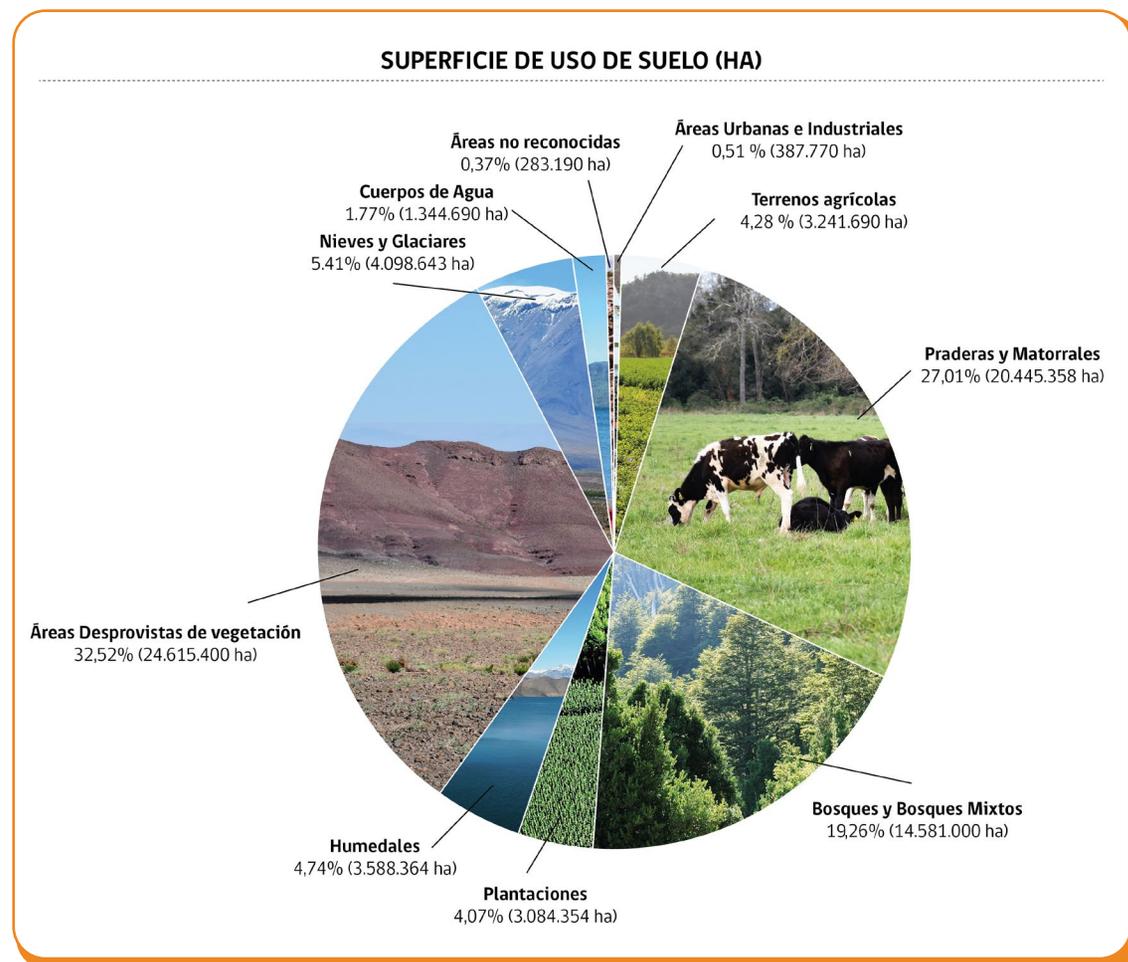


Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

Cifras de los Suelos Agropecuarios

En definitiva, (Odepa, 2019), la superficie de suelos cultivados se restringe a **2.123.943 hectáreas⁴** y de acuerdo con cifras censales, esta superficie se distribuye en 1.303.210 hectáreas utilizadas en cultivos anuales y permanentes, 401.018 hectáreas en forrajeras sembradas y 419.714 hectáreas en barbecho y descanso.

Cuadro 1. Distribución de los Suelos del País.



⁴ Panorama de la Agricultura Chilena, ODEPA 2019, página 35

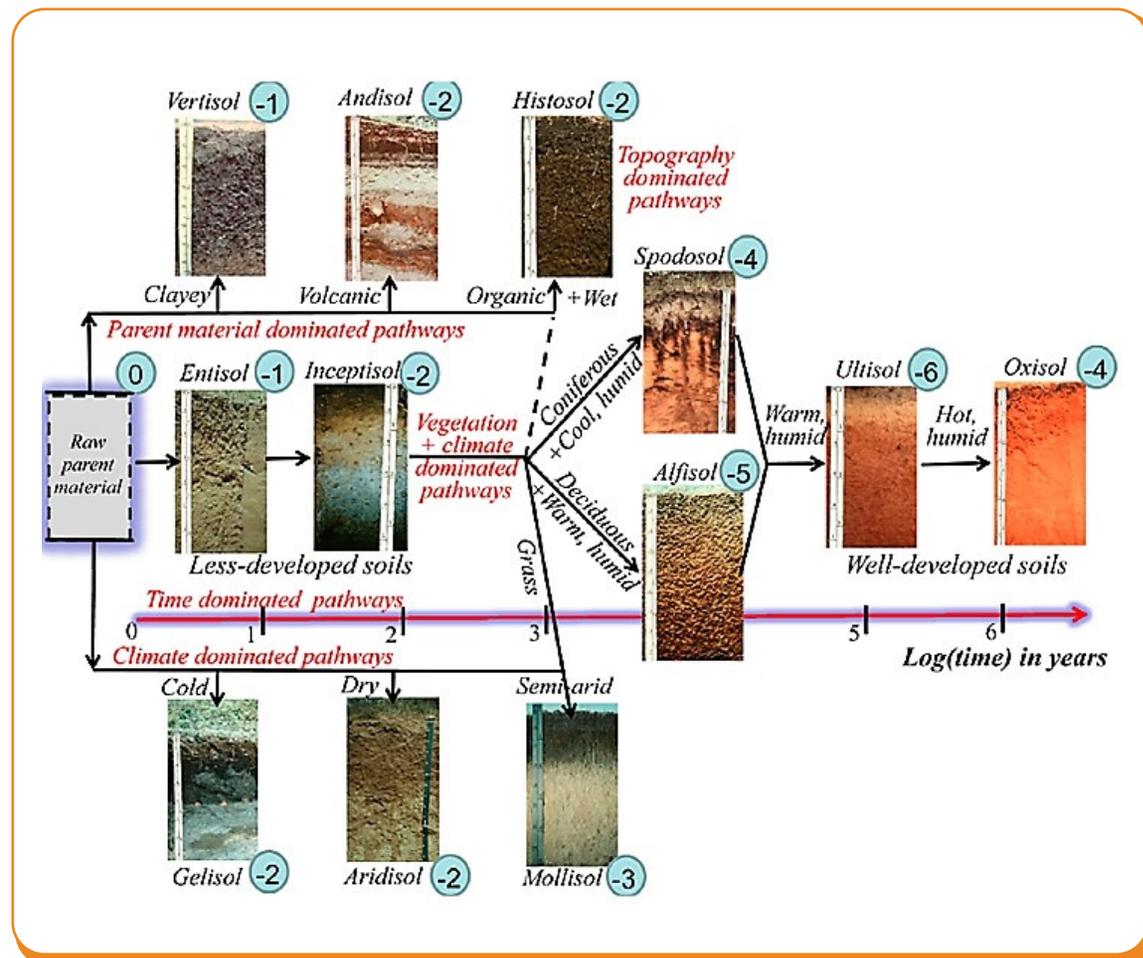
LOS ÓRDENES DE SUELOS

En el territorio nacional se reconocen diez, de los doce órdenes de suelo hasta ahora descritos por la taxonomía de suelos definida desde el año 1951 por el United States Department of Agriculture (USDA) y su subsidiaria National Cooperative Soil Survey la que es reconocida y aplicada en gran parte de los países de América Latina. Sin embargo, recientes estudios confirman la presencia de Spodosoles en la Patagonia, y sólo los Oxisoles estarían ausentes en el territorio nacional. Los 12 órdenes se denominan: Alfisol, Andisol, Gelisol, Entisol, Inceptisol, Vertisol, Aridisol, Histosol, Espodosol, Mollisol, Ultisol, Oxisol.

La gran variabilidad de suelos del país incluye desde aquellos minerales de origen aluvial y coluvial, ubicados desde la región del Maule al norte, hasta los derivados de cenizas volcánicas antiguas y recientes, ubicados principalmente desde la precordillera de Curicó hacia el sur, Universidad de Chile, 2019.

Los distintos tipos de suelos conllevan condiciones ventajosas o desventajosas para el desarrollo de la agricultura y ganadería, dadas sus condiciones de textura, fertilidad química, retención de agua, acidez y salinidad, entre otras.

Representación gráfica de los órdenes de Suelos, USDA



Fuente: Lin, H. 2011. Three principles of soil change and pedogenesis in time and space. Soil Science Society of America Journal 75: 2049-2070.

LA DEGRADACIÓN DEL SUELO EN CHILE

La degradación de los suelos corresponde a la pérdida y/o desequilibrio de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, lo que limita la capacidad del suelo para brindar sus servicios ecosistémicos, incluyendo su productividad agropecuaria. La degradación física significa erosión, compactación y encostramiento, subsidencia y anegamiento; la degradación química conlleva exceso y/o falta de nutrientes, acidificación/alcalinización, salinización y polución por metales pesados, pesticidas, residuos industriales y; la degradación biológica implica pérdida de materia orgánica y de la biodiversidad del suelo⁵.

CIREN (2010), indica que 36,8 millones de hectáreas, el 49,1%⁶ del territorio nacional, presenta algún grado de erosión. De ese total, 18,1 millones se encuentran en las categorías de erosión severa o muy severa.



VER VIDEO

[Situación y Problemas de los Suelos en Chile](#)

La mayor superficie con degradación química (4,3 millones de hectáreas con exceso de acidez y 6,3 millones de hectáreas con déficit de fósforo) se encuentra entre las regiones del Maule y de Los Lagos, pero la superficie con exceso de acidez está incluida casi en su totalidad en la superficie con déficit de fósforo; y, en los sectores de cordillera, precordillera y valles de las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá, se encuentran alrededor de 1,4 millones de hectáreas con degradación biológica (escasa o nula materia orgánica), además importantes zonas del norte y centro del país presentan exceso de salinidad⁷.

⁵ Universidad de Chile, 2019. Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018. P.279 cuadro 5.3

⁶ CIREN, 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de Chile. P. 115

⁷ Cartes, G, 2013. Degradación de Suelos Agrícolas y el SIRSD-S. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA, página 1.



Fuente: VideoSur. IV Región, Comuna de Canela

Las zonas con regímenes de humedad xérico e hiperárido, en el extremo norte de Chile, representan el 26% del territorio nacional, con baja disponibilidad hídrica y condiciones naturales de salinidad, a las que se les suma otro 26% bajo régimen de humedad árido y semiárido, con agricultura de riego y por tanto con alto riesgo de salinización, estas últimas ubicadas entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins, totalizando cerca de 200.000 km² (Verbist et al., 2010), riesgo que se acrecienta por malas prácticas agrícolas⁸.

Principales causas de la degradación de los suelos

Entre las principales causas posibles de identificar se encuentran las características propias del suelo, (material de origen, pendiente, profundidad, textura y estructura), la frecuencia, intensidad y cantidad de las precipitaciones y; la adopción de malas prácticas por parte de los agricultores. La interrelación dinámica de los tres factores "incide directamente sobre las características de los suelos, provocando consecuencias en los niveles de acidez, alcalinidad, nutrientes, materia orgánica y otros, que alteran el equilibrio entre sus propiedades y conllevan a su degradación"⁹.

También influyen en la degradación de los suelos, las actividades forestales, el desarrollo del territorio y actividades urbanas e industriales, las actividades extractivas y las actividades de ocio (Contreras, M, 2019)¹⁰. Estudio de Soto et al (2019b) indica que en las últimas 3 décadas se han perdido 32.486 hectárea solo por expansión urbana en 8 ciudades del país, correspondiendo 85% de estas a suelos cultivables¹¹. Recordemos que Chile tiene solo un 3,3% de su superficie

⁸ Verbist, K., F. Santibáñez, D. Gabriels y G. Soto. 2010. Atlas de zonas áridas de América Latina y el Caribe. Montevideo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 48 p.

⁹ Cartes, G, 2013. Degradación de Suelos Agrícolas y el SIRSD-S. ODEPA, página 2.

¹⁰ Contreras, M (2019). Degradación de Suelos en Chile y su Relación con la Actividad Forestal. Universidad Austral de Chile- Instituto de Bosques y Sociedad.

¹¹ Soto N., M. Pfeiffer y M. Galleguillos. 2019b. Caracterización y cuantificación de suelos bajo sellamiento debido a expansión urbana en Chile. XXII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 7 al 11 de Octubre. Montevideo.

Gráfica 2: Causas de la degradación de los Suelos



Fuente: Presentación en PPT del Programa SIRSD-S. abril 2021, Rodrigo Osorio Hermosilla, Punto Focal Nacional AMS - FAO.

cubierta con suelos altamente productivos (Clase I, II y III), sumando un total de 2.526.723 hectáreas (Universidad de Chile, 2019)¹². La siguiente figura representa los factores que inciden en la degradación de los suelos en el país y a nivel mundial.

Situación de la erosión en el país

“La erosión es la remoción (y la pérdida) del suelo de la superficie de la tierra por el agua, viento o labranza. La erosión es un proceso natural pero la tasa de erosión es típicamente incrementada (o acelerada) por la actividad humana”¹³.

Los procesos erosivos son la principal causa de degradación de los suelos del país e inciden en esto además de las causas naturales (geológicas) las prácticas agrícolas no apropiadas, la débil regulación ambiental, el desconocimiento de los suelos del país (solo el 25% del territorio tiene cartografía oficial de suelos). Positivamente, en enero del 2022 el Senado aprobó la iniciativa de legislar una Ley Marco sobre Suelos.

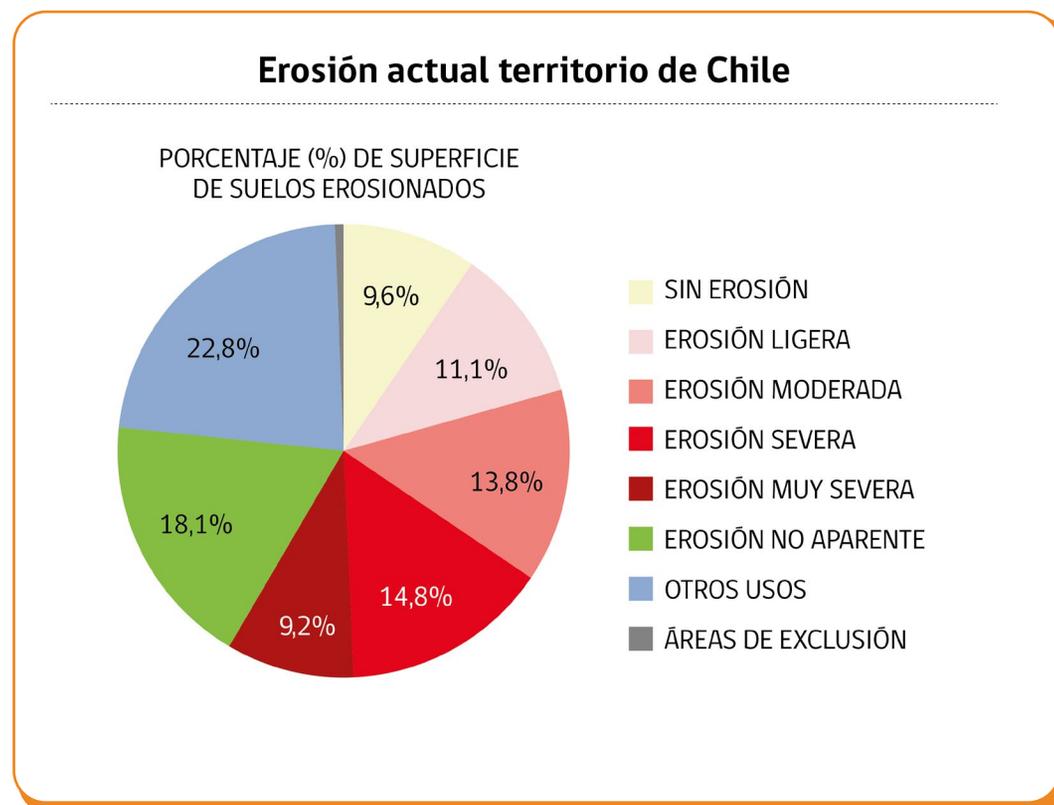
CIREN, 2010, concluye que una superficie de 36,8 millones de hectáreas, el 49,1% del territorio nacional presenta algún grado de erosión. Las regiones más afectadas son la región de Coquimbo con el 84%, de sus suelos erosionados, la región de Valparaíso con el 57% y la región de O'Higgins con el 52% de sus suelos erosionados. CIREN también indica que las regiones de Coquimbo, Valparaíso y O'Higgins tienen los resultados de erosión actual severo y muy severo (65,3%, 38,1% y 37,6% respectivamente) respecto de la superficie de suelos de cada región. Los mayores índices de riesgo de erosión potencial severo y muy severo son las regiones de Valparaíso (75,8%), Aysén (73,9%) y Coquimbo (72,1%)¹⁴.

¹² Universidad de Chile, 2019. Informe Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018, p. 277

¹³ Universidad de Chile, 2019. Informe Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018, p. 280, nota 21.

¹⁴ CIREN 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de Chile. P. 17.

Gráfica 3. Porcentaje de superficie de suelos erosionados en el país.

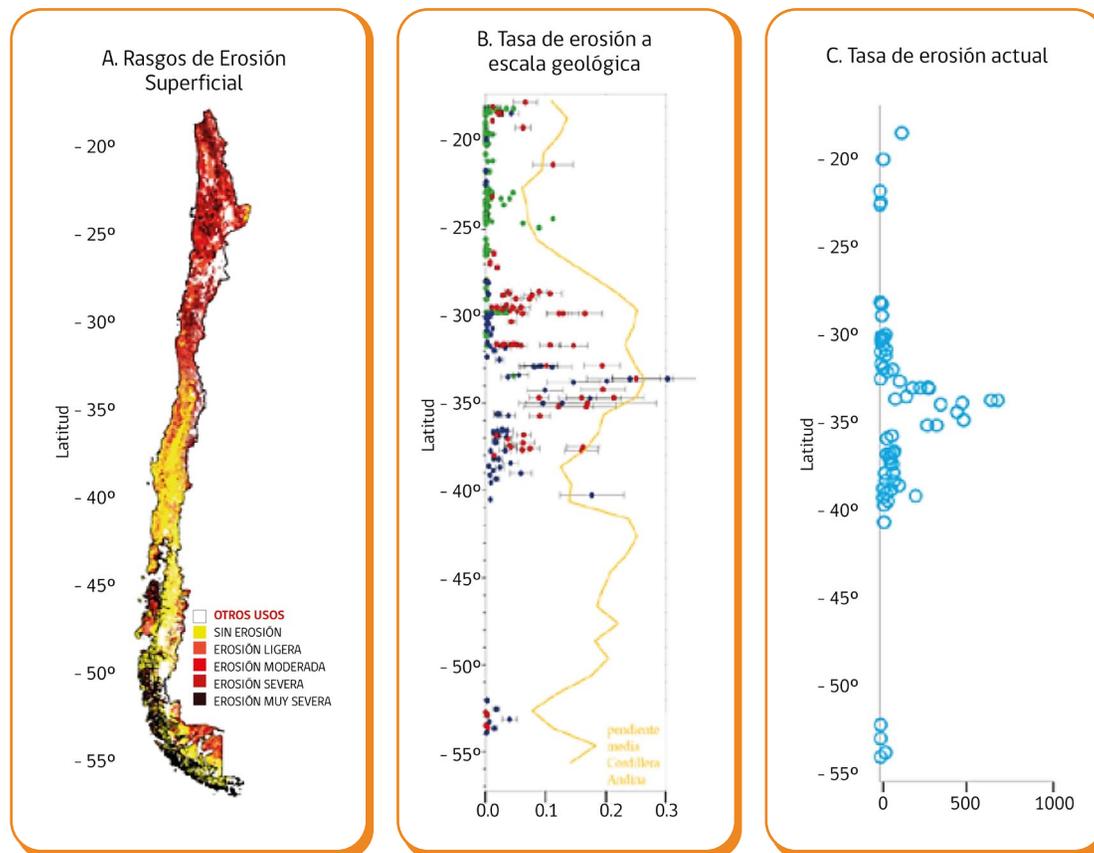


Fuente: CIREN 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de Chile, p. 116. Fig.53

Una visión más reciente e integradora

El Informe Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018 (Universidad de Chile 2019) señala que el estudio del CIREN (2010) debe de ser de análisis referencial por sus limitaciones al basarse en los rasgos de erosión superficial existentes y visibles (por medio de técnicas de percepción remota y análisis geomático) lo que no permitió determinar la escala temporal de los procesos erosivos (tasa de erosión), ni distinguir si se trata de procesos inducidos naturalmente o por acción humana. Presenta trabajos más recientes (Carretier et al 2018) y presenta una figura que integra el trabajo de CIREN 2010, Pepín et al, 2010 y Carretier et al 2018). La figura combina la estimación del estado de la erosión actual (rasgos de erosión superficiales), la erosión a escala geológica y las tasas de erosión modernas basadas en datos medidos en campo y los datos de sedimentos en suspensión en 66 cuencas¹⁵.

Gráfica 4. Síntesis Erosión en Chile. Fuente Universidad de Chile, 2018. Pág. 281, figura 5.4



Nota Figura: Erosión de suelos a escala nacional basados en: Rasgos superficiales de erosión (CIREN,2010); B. Tasas de erosión a diferentes escalas (verde: erosión local; rojo: erosión a escala de cuenca de larga data; azul: erosión en base a sedimentos en suspensión; Carretier et al., 2018); Tasas de erosión actual basadas en carga de sedimentos en 66 cuencas (Pepin et al., 2010)

¹⁵ Universidad de Chile, 2019. Informe Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018, pp. 280-281.

SUELOS Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

El problema de la pérdida de materia orgánica del suelo (carbono), es en gran medida consecuencia de los sistemas convencionales de preparación de suelos en cultivos anuales, que se aplican mayoritariamente entre las regiones de Coquimbo y de Los Lagos, pero a esto también contribuyen las prácticas de quema de rastrojos o extracción y eliminación de restos de poda en producciones frutales y los sistemas de cosecha forestal. Al respecto, el Centro de Micro Datos de la Universidad de Chile cita estudio de la DIPRES) que estimaba el 2011 que era necesaria la aplicación de prácticas correctivas a una superficie de alrededor de 1,2 millones de hectáreas¹⁶.

Prácticas agropecuarias relacionadas a la degradación de los suelos

Seguel, O. (2021), indica que "... al transformar un suelo de vegetación nativa a uso silvoagropecuario (agricultura, ganadería, forestería), la remoción de suelo por labranza genera un consumo del Carbono (materia orgánica) por parte de los microorganismos del suelo, por lo que la peor agricultura es aquella que se basa en la labranza tradicional con siembra de monocultivo y quema de rastrojo, prácticas que no favorecen la acumulación de materia orgánica en el suelo"¹⁷.

Se detallan también prácticas inapropiadas: "El uso intensivo por parte de la agricultura, con prácticas de manejo que incluyen inversión de suelo por maquinarias cada vez más pesadas, uso excesivo de fertilizantes y quema de residuos agrícolas, ha provocado grandes pérdidas de suelo y nutrientes por erosión hídrica y eólica, alteraciones en la estructura y en la capacidad de retención de agua, y disminución vertiginosa del contenido de materia orgánica. En estas condiciones, el suelo pierde las propiedades de regular los ciclos de agua y de elementos como carbono, nitrógeno, azufre, fósforo y potasio, de los cuales una parte ocurren en él, lo que le confiere un papel importante en el ambiente terrestre. Además, se reduce su capacidad como fuente de nutrientes para las plantas, que a su vez sirven de sustento a los animales"¹⁸.

¹⁶ Universidad de Chile, 2011. Centro de Micro Datos. Diseño Evaluación de Programas Nuevos: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios.

¹⁷ Seguel, O, 2021. Los manejos del suelo para prevenir su degradación y asegurar una producción sustentable. Artículo escrito para esta Memoria. p.2.

¹⁸ Cartes, G, 2014, Funcionamiento y Sostenibilidad del Suelo.ODEPA, página 1.



Rasgos de erosión a consecuencia de antiguas labranzas en pendiente. Fuente: Seguel, O, 2013.



Arrastre de sedimentos por un riego por tendido con exceso de caudal. Fuente: Seguel, O, 2013.

Además, Seguel, O, 2021, comparte lo anterior e indica otros factores que inciden en la degradación del suelo: Compactación por laboreo y tránsito en condiciones húmedas, malas prácticas de fertilización (por ausencia, desbalances o excesos) y malas prácticas de riego, que generan baja eficiencia en el uso del agua o procesos de salinización del suelo.

Lo clave, para revertir los procesos de degradación de suelo y contar con suelos sanos¹⁹ para el país, la orientación central del SIRSD-S, es promover y contribuir a la implementación de buenas prácticas silvoagropecuarias. Seguel, O, 2021, propone lo siguiente:

- Implementar sistemas de labranza de conservación, evitando el sobre laboreo, el sobrepastoreo y la quema de rastrojos.
- Realizar rotación de cultivos y tratar de mantener cultivos permanentes como cobertura del suelo. En sitios con pendiente, establecer obras de prevención y control de erosión.
- Aplicar principios de agroecología, mezclando los cultivos en el tiempo y el espacio, además de mecanismos de cosecha de aguas.

Las buenas prácticas agrícolas también son una oportunidad para contribuir a la mitigación del cambio climático, con todos los beneficios que genera el aumento de la materia orgánica del suelo.

La constatación de la gravedad de los procesos de degradación del suelo, de la importancia y urgencia de enfrentarlos y apoyar a los agricultores en el esfuerzo de recuperar y mejorar la productividad de sus suelos, así como promover su conservación y enfoques de gestión sustentables es lo que motivó el surgimiento, y operación del SIRSD-S como veremos en el siguiente capítulo.

¹⁹ Los suelos sanos mantienen una comunidad variada de organismos del suelo que ayudan a controlar las enfermedades de las plantas, insectos y malezas, forman asociaciones simbióticas beneficiosas con las raíces, reciclan nutrientes esenciales para las plantas, mejoran la estructura del suelo con efectos positivos para el agua del suelo y la capacidad de retención de nutrientes, y en última instancia mejoran la producción agrícola. Un suelo sano también contribuye a la mitigación del cambio climático, manteniendo o aumentando su contenido de carbono, FAO.



Fuente: <https://mundoagro.cl/problemas-de-la-quema-de-rastrojos-y-alternativas-posibles/>

Referencias bibliográficas:

- Cartes, G, 2013. Degradación de Suelos Agrícolas y el SIRSD-S. Oficina de Estudios y Políticas Agraria.
- Cartes, G, 2014. Funcionamiento Y Sostenibilidad del Suelo. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.
- CIREN 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de Chile.
- Contreras, M (2019). Degradación de Suelos en Chile y su Relación con la Actividad Forestal. Universidad Austral de Chile- Instituto de Bosques y Sociedad.
- Francke, S. (2021) Respuesta a Cuestionario sobre el Programa SIRSD-S para esta Memoria.
- ODEPA, 2019. Panorama de la Agricultura Chilena, ODEPA 2019, página 35
- Seguel, O, 2021. Los manejos del suelo para prevenir su degradación y asegurar una producción sustentable. Artículo escrito para esta Memoria.
- Soto N., M. Pfeiffer y M. Galleguillos. 2019b. Caracterización y cuantificación de suelos bajo sellamiento debido a expansión urbana en Chile. XXII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 7 al 11 de octubre. Montevideo, Uruguay.
- Universidad de Chile, 2011. Centro de Micro Datos. Diseño Evaluación de Programas Nuevos: Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios.
- Universidad de Chile (2019) Informe Estado del Medio Ambiente en Chile, 2018.
- Verbist, K., F. Santibañez, D. Gabriels y G. Soto. 2010. Atlas de zonas áridas de América Latina y el Caribe. Montevideo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

CAPÍTULO 2

ORIGEN Y EVOLUCION DEL PROGRAMA SIRSD-S



02

CAPÍTULO 2

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA SIRSD-S

Descripción de los tres periodos que definen la evolución de las acciones para abordar la degradación de los suelos agropecuarios del país: 1995-1998, 1999-2009 y 2010-2021.

1995 - 1998 PRIMERAS ACCIONES

El año 1995, el Ministerio de Agricultura, avanzó en un conjunto de 48 medidas orientadas a recuperar suelos degradados y apoyar el proceso de transformación de la agricultura asignando al Servicio Agrícola Ganadero, SAG y al Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, la tarea de generar instrumentos legales y técnicos, con el fin de administrar recursos presupuestarios para incentivar e impulsar el desarrollo ganadero del país. Así, INDAP el mismo año 1995 y luego El SAG el año 1996 implementaron el Programa de **Establecimiento y Mejoramiento de Praderas**, de apoyo a la ganadería del sur de Chile.

Este programa se concibió también como un apoyo a aquellos rubros y productores que podrían verse afectados negativamente por el Acuerdo de Complementación Económica que Chile suscribió con el MERCOSUR en 1996, respecto de la apertura comercial a las importaciones de carne, leche y granos de los países del Mercado del Cono Sur y la consiguiente rebaja de aranceles. No obstante, el programa varió en el tiempo, y en el año 1997, a través del D.L. N°24, surgió el **Plan de Recuperación de la Productividad de los Suelos**, en reemplazo del anterior y el año 1998, se sustituye este por el Programa de Recuperación de la Productividad de los Suelos. En el año 1999, este Programa adquiere un marco legal con la ley N° 19.604, con el nombre de **Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD)**.



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

1999 – 2009 EL PROGRAMA SIRSD

El Congreso Nacional por la Ley N°19.604 autorizó al presidente de la República para dictar decretos que establecieran un Sistema de incentivos para la recuperación de suelos degradados. Este dicta el Decreto con Fuerza de Ley N° 235 de 1999 que instituye el SIRSD, y aseguró recursos anuales por 10 años al INDAP y al SAG en la Ley de presupuesto de la Nación. El objetivo fue fomentar el uso de prácticas y la aplicación de insumos que permitan detener o revertir los procesos de degradación de los suelos y recuperar sus niveles de productividad.

Desde 1996 al 2007 se benefició a más de 45.000 agricultores del SAG y 335.000 de INDAP, se intervino en más de 2,5 millones de hectáreas, con más de \$ 260.000 millones entregados en bonificaciones efectivas, equivalentes a US\$ 415 millones. La superficie de hectáreas intervenidas considera la aplicación de más de una práctica en una misma superficie; aproximadamente un 30% de los agricultores beneficiados obtuvo el subsidio en más de una oportunidad. En la práctica se transformó en uno de los más grandes programas de fomento productivo del país aplicándose mayoritariamente entre las regiones de O'Higgins y de Los Lagos.

Entre junio y noviembre de 2008, la Subsecretaría de Agricultura y ODEPA, impulsaron Talleres evaluativos del SIRSD en todas las regiones del país con el fin de elaborar un nuevo programa de mejoramiento de los suelos agropecuarios del país. Participaron 225 representantes de medianos, pequeños agricultores y operadores y también 195 académicos, investigadores y profesionales del Ministerio de Agricultura (INDAP, SAG, INIA, CONAF, ODEPA y Subsecretaría de Agricultura). Los aportes recogidos en estos Talleres están contenidos en el texto "Historia de la Ley N° 20.412, 2018", de la Biblioteca del Congreso Nacional.

Se realizaron dos evaluaciones del SIRSD-S. Una abarcó el periodo 1996 a 2000 y demostró resultados positivos en los indicadores del recurso suelo. En la segunda, del periodo 2001 a 2005, no fue posible medir resultados positivos atribuibles al Programa. Esto indicó que los impactos se debilitaron y que los límites de cobertura del Programa estaban siendo alcanzados en las zonas en que se aplicó y se estaban repitiendo a predios beneficiados.

El Programa requería modificaciones sustantivas, ser más específico respecto de los tipos de suelo, el tipo de intervención y el tipo de agricultores que participarían en un Programa de Suelos rediseñado y mayor atención a localidades con problemas complejos de deterioro de los suelos e incorporar programas específicos de conservación y



rehabilitación de suelos en concordancia con los compromisos adquiridos por el país con la Organización Mundial del Comercio, OMC.

2010-2022. EL PROGRAMA SIRSD-S

En consecuencia, el año 2010 se promulgó la Ley N°20.412, que estableció el Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S), que estaría vigente hasta febrero del año 2022 con el objetivo de recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzados. Este bonifica los costos netos de actividades relacionadas con el manejo de suelos, y está dirigido a los productores agrícolas que tienen algún nivel de degradación en sus suelos, ya sea física (erosión), química y/o biológica. Además, financia una parte de los costos netos asociados a los insumos, labores y asesorías técnicas, requeridos para la ejecución de planes de manejo que permitan alcanzar los objetivos del programa.

Se desarrolla en todas las regiones del país y en él participan el sector público y el privado. El sector público ejecuta este programa a través del SAG e INDAP, bajo la coordinación de la Subsecretaría de Agricultura y de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Los actores del sector privado que participan en este Sistema son los Operadores, profesionales y técnicos del agro que confeccionan los planes de manejo, los laboratorios acreditados que realizan los análisis de suelos y los agricultores, los beneficiarios directos. En el siguiente capítulo de la Memoria se describe con mayor detalle las características del Programa SIRSD-S y su forma de operación.



VER VIDEO
[Historia del Programa SIRSD-S SAG](#)

FUENTES:

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, BCN, 2018. Historia de la Ley N° 20.412.
- J. C. Caro, O. Melo, W, Foster (2006) Participación e Impacto del Programa de Recuperación de Suelos Degradados en Usuarios del INDAO. Economía Agraria, Volumen 10, páginas 11-24.



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA



03

CAPÍTULO 3

**DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN
DEL PROGRAMA**

El Programa SIRSD-S está dirigido a todos(as) los productores y productoras agrícolas del país (personas naturales o jurídicas), que sean propietarias, arrendatarias, comodatarias, usufructuarias o medieras y que cumplan con los requisitos establecidos en la [Ley N°20.412](#), su reglamento y las bases de los Concursos públicos. El Programa está reglamentado por diversos cuerpos legales entre los que se incluyen:

- [Ley N° 20.412 de 2010](#) que establece el programa SIRSD-S
- [Decreto N° 51/2011](#), fija reglamento de la Ley y su modificación por el [D.S. N° 18/2015](#)
- [Res. Exenta N° 80](#) del 02-03-2018 de la Subsecretaria de Agricultura que establece sistema de referencia para determinación de coordenadas georreferenciadas del SIRSD-S.
- [Decreto N°83/2010](#), modificado por [Decreto N°35/2015](#), del Ministerio de Agricultura, que declara Clasificación de suelos agropecuarios y forestales en todo el país.
- [Decreto N° 9/2021](#), del Ministerio de Agricultura que establece Tabla de Costos para el año 2021 del SIRSD-S.

Son beneficiarios del Programa todos los pequeños agricultores/as, considerando como tales a los beneficiarios de INDAP definidos por la Ley N° 18.910, los que tengan un ingreso máximo por ventas de 2.400 unidades de fomento al año; los integrantes de las comunidades agrícolas reguladas por el DFL 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.



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

Los agricultores beneficiarios del SIRSD-S con perfil SAG son los pequeños agricultores/as que no sean usuarios de INDAP con ventas brutas anuales no superior a 2400 UF, los medianos agricultores con ventas brutas superior a 2400 UF y que no excedan las 25.000 UF anuales y los grandes agricultores con ventas brutas anuales superiores a las 25.000 UF. En cada uno de los 5 subprogramas los pequeños agricultores (definidos por el artículo 13 de la ley N° 18.910) tendrán derecho a una bonificación máximo del 90% del costo total neto de un plan de manejo, los medianos agricultores hasta el 70% y los grandes agricultores solo hasta el 50% de los costos netos.

Se determinó por la Ley N° 20412 que un 62% de los recursos anuales disponibles para el programa será destinado a los pequeños agricultores definidos por el artículo 13²⁰ de la Ley N° 18.910, y, aquellos no definidos por tal artículo recibirán hasta el 38% de los recursos anuales disponibles y de los cuales hasta un 2% será destinado a aquellos productores cuya venta bruta anual sea superior a las 25.000 unidades de fomento.

SUBPROGRAMAS Y TABLA DE COSTOS

Las actividades susceptibles de bonificación están consideradas en los siguientes 5 subprogramas:

a) Incorporación de fertilizantes de base fosforada: tiene por objeto incentivar el uso de una dosis de fertilización de recuperación en suelos deficitarios en fósforo.

b) Incorporación de elementos químicos esenciales: incentiva la incorporación al suelo de azufre, potasio y calcio, para corregir déficits de estos elementos, y la incorporación de sustancias para reducir la acidez, para neutralizar la toxicidad del aluminio o para disminuir el nivel de salinidad.

c) Establecimiento de una cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada: establecimiento o regeneración de una cubierta vegetal permanente en suelos degradados.

²⁰ Pequeño Productor Agrícola: Es aquel que explota una superficie no superior a las 12 hectáreas de Riego Básico, cuyos activos no superen el equivalente a 3.500 Unidades de Fomento, que su ingreso provenga principalmente de la explotación agrícola, y que trabaje directamente la tierra, cualquiera sea su régimen de tenencia.



Fuente: VideoSur. Profesionales SAG y administrador de predio en Región de O'Higgins.

d) Empleo de métodos de intervención del suelo, entre otros la rotación de cultivos, orientados a evitar su pérdida por erosión y favorecer su conservación: tiene por objeto incentivar la utilización de métodos de intervención de los suelos tales como cero o mínima labranza, manejo de rastrojos, curvas de nivel, zanjas de infiltración, aplicación de materia orgánica y/o compost, nivelación, labores que contribuyan a incorporar una mayor cantidad de agua disponible en el perfil de suelo, exclusión de uso de áreas de protección, enmiendas calcáreas u otros.

e) Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos: incentiva la eliminación, limpieza o confinamiento de tocones, troncos muertos, matorrales sin valor forrajero o sin valor en la protección del suelo u otros impedimentos físicos o químicos, en suelos aptos para fines agropecuarios.

Los valores y la descripción técnica de las prácticas que se bonifican son fijados anualmente en una Tabla de Costos que se establece mediante decreto del Ministerio de Agricultura. Esta considera las particularidades de las zonas y sectores donde se aplica el programa al interior de cada Región.

La Tabla de Costos para el año 2021 estableció 67 actividades bonificables, muchas de las cuales tienen especificación y alternativas técnicas que se adecuan a condiciones de suelos y características regionales.

Los Comités Técnicos Regionales, CTR

Los Concursos se administran descentralizadamente en cada región por los directores regionales del Servicio Agrícola y Ganadero. La instancia que en cada región contribuye a la ejecución del Programa es el Comité Técnico Regional del SIRSD-S. Este es presidido por el secretario regional Ministerial de Agricultura respectivo y participan actores públicos, SAG, INDAP, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y Corporación Nacional Forestal (CONAF) y privados (asociaciones gremiales de productores, de operadores, académicos y otros). Su objetivo es focalizar el Programa en la Región, proponer las bases de los Concursos del SAG y ser también una instancia de evaluación del Programa y de sus prácticas aportando recomendaciones para la elaboración de la Tabla anual de Costos.



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG: actividades de micro terrazas y negarim.

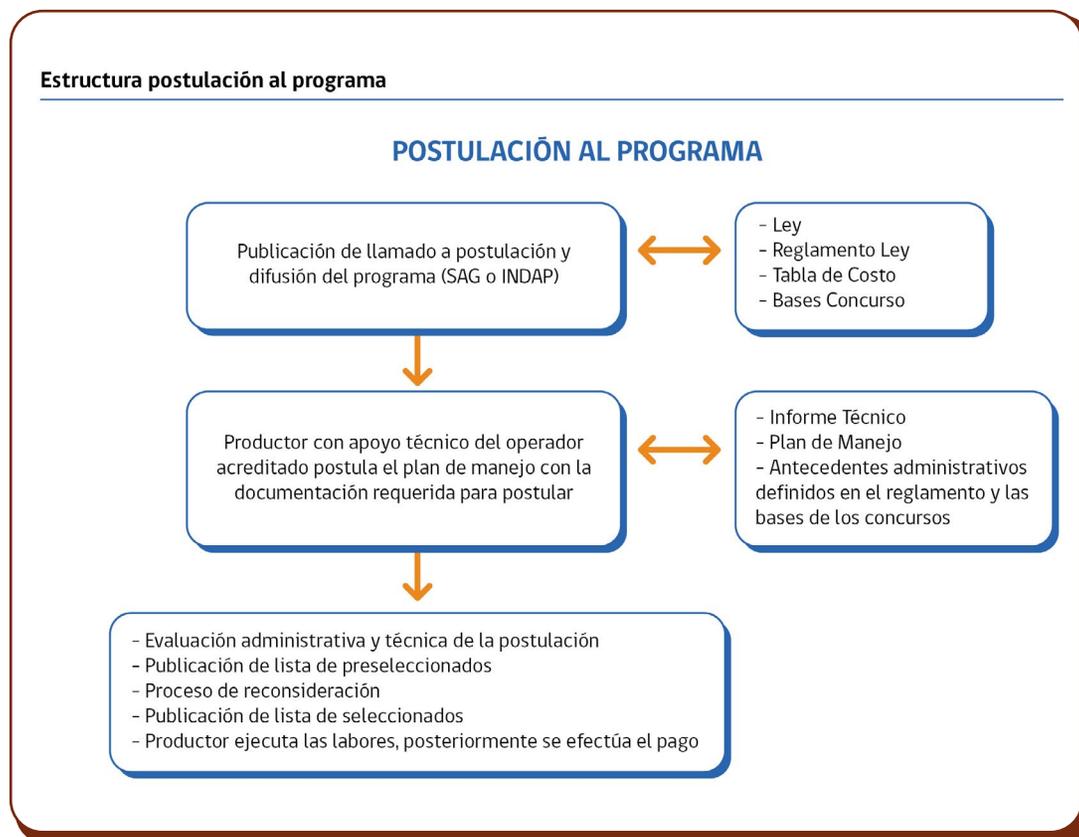
EL PROCESO DE POSTULACIÓN

Los incentivos se otorgan a través de concursos cada año en cada región del país. Hay concursos Temporada actual (se consideran las prácticas a ser pagadas en el año calendario en curso) y concursos de arrastre que contiene las prácticas a ser pagadas en el año calendarios correspondiente, generadas desde concursos del año anterior, pudiendo contener prácticas para las cuales fue autorizada su postergación.

Los postulantes, (personas naturales o jurídicas) presentan un Plan de Manejo que describe las actividades mediante las cuales el productor se compromete a conseguir los objetivos de elevar la condición actual del suelo, asegurando su sustentabilidad medioambiental. Las postulaciones presentadas se califican desde el punto de vista de la información administrativa (Admisibilidad) y desde el punto de vista técnico (Pertinencia Técnica).

En cada concurso, los planes de manejo se seleccionan mediante un puntaje que pondera las siguientes variables: aporte financiero; costo por hectárea; nivel inicial de fósforo; variación del nivel de fósforo; nivel inicial de otros indicadores químicos; variación de otros indicadores químicos; porcentaje de superficie con recuperación de praderas; porcentaje de superficie con conservación de suelos; porcentaje de superficie con rehabilitación de suelos, y otras vinculadas directamente a las propiedades del suelo. Se favorece 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 la Ley.

Gráfica 5. Proceso de Postulación al Programa SIRSD-S



VER VIDEO

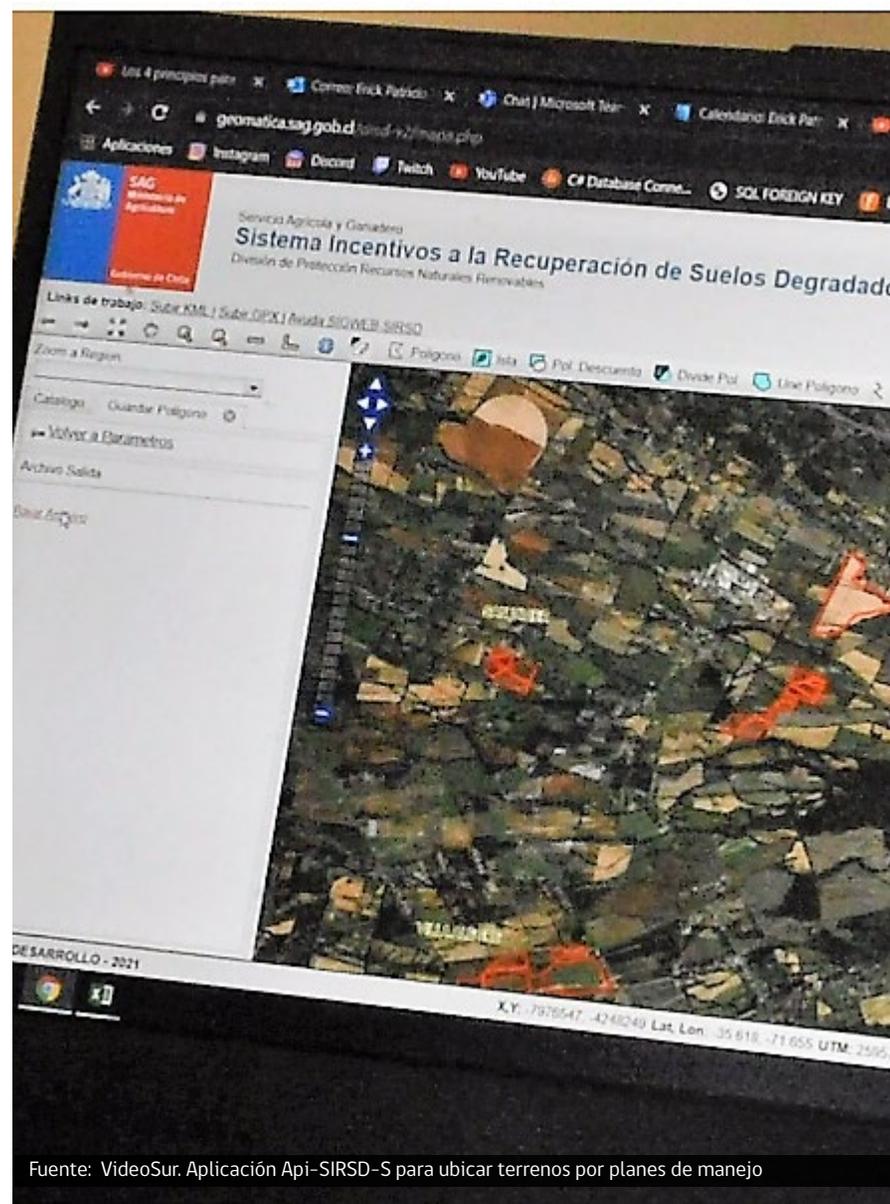
[Postulación al Programa SIRSD-S SAG](#)

Los concursos regionales siguen los pasos y etapas de Convocatoria, Apertura y Cierre del Concurso, Preselección, Apelación y Selección Definitiva. Toda la Información puede ser conocida y seguida a través del portal web del SAG. Los postulantes de un Concurso obtendrán la información de los seleccionados en el sitio web del SAG en la plataforma diseñada para este efecto. La postulación no tiene pago de arancel ante el SAG o INDAP.

Cada agricultor que obtiene una bonificación para un plan de manejo podrá postular nuevamente al beneficio por el mismo predio una vez que hayan cumplido totalmente el plan de manejo anteriormente aprobado. Quienes se consideren perjudicados en el proceso de selección podrán solicitar la reconsideración de su situación ante el director regional del INDAP o ante el director regional del SAG, en la forma que establece el reglamento.

SOLICITUD DE POSTULACIÓN Y PLAN DE MANEJO

En los concursos regionales los operadores acreditados, representando a agricultores/as, presentan planes de manejo para solicitar los incentivos contemplados en el Programa. En este proceso, deben presentar una Solicitud, que debe incluir los datos de identificación del postulante -operador y agricultor-, el tipo de agricultor, ubicación de los potreros u área que se postulan, el tipo de tenencia de la tierra y documentos que respaldan tal condición y el Plan de Manejo que indica las actividades y potreros/áreas en que se aplicaran tales y los cálculos técnicos correspondientes. La documentación requerida, incluye el avalúo fiscal del SII, inscripción de dominio vigente, declaraciones de renta del año anterior para verificar nivel de venta brutas y evaluar el tipo de agricultor ya que esto incide en el porcentaje de bonificación.

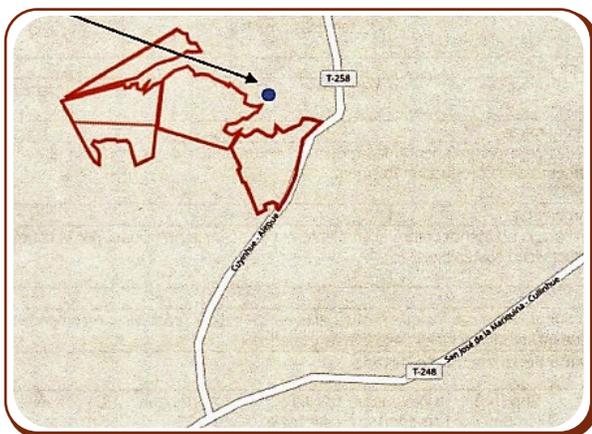


Fuente: VideoSur. Aplicación Api-SIRSD-S para ubicar terrenos por planes de manejo

EL PLAN DE MANEJO

El Plan de manejo debe contener un Informe técnico, que incluya un croquis o algún elemento cartográfico (planos, fotos aéreas, imágenes satelitales, etc.), detallando las vías de acceso al predio y la distribución de los potreros a intervenir por el plan de manejo. En el informe se deberá justificar la propuesta hecha en el plan de manejo, relacionándola coherentemente con los fines de la explotación agrícola del (de la) usuario(a) e indicando las recomendaciones que debe implementar el(la) agricultor(a) respecto de las prácticas del Programa, señaladas en su plan del manejo. El plan de manejo deberá contener, además:

- I. Descripción pormenorizada de las prácticas que efectuará el(la) interesado(a) y de la(s) actividad(es) específica(s) a ejecutar y programación de los trabajos.
- II. Capacidad de uso del suelo de la superficie bajo plan de manejo.
- III. El aporte financiero que el(la) usuario(a) resuelva realizar.
- IV. El compromiso entre el Estado y el(la) agricultor(a) para garantizar los niveles mínimos técnicos que se hayan alcanzado en las prácticas de recuperación, y para el desarrollo de aquellas prácticas agroambientales cuya ejecución implique un mayor costo o una disminución de renta del (de la) agricultor(a).
- V. Los costos de la asistencia técnica en la elaboración y ejecución del plan de manejo. En este último caso, cuando corresponda Otras consideraciones de acuerdo con el tipo de actividades a implementar.



Croquis



Archivo KML



Polígono

Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG. Croquis y Polígono

Supervisión y fiscalización de los Planes de Manejo

Se realiza la acción de seguimiento y fiscalización, generalmente mediante muestreo selectivo, del cumplimiento de los planes de manejo aprobados. Las actas de fiscalización y otros antecedentes son requisitos para determinar o no el pago del plan de manejo luego de finalizado los plazos de ejecución comprometidos. Al mismo tiempo, se realiza un esfuerzo constante de dialogo con los agricultores en cada región para abordar posibles dificultades, aportar orientaciones, recoger aprendizajes y experiencias en función de un continuo mejoramiento del Programa.

OPERADORES Y LABORATORIOS

Los Planes de manejo son confeccionados por un **Operador Acreditado**, inscrito en el Registro de Operadores a cargo de SAG e INDAP. Los postulantes a operadores deben cumplir un conjunto de requisitos²¹ y dar exámenes por cada subprograma en el cual deseen acreditarse. Aprobados requisitos y exámenes la acreditación tendrá una vigencia de dos años. Podrán inscribirse en el Registro de Operadores y mantenerse con su inscripción vigente personas naturales o jurídicas.

[Ver Operadores acreditados vigentes por regiones \(Listados de operadores por regiones\)](#)

Generalmente, en los planes de manejo que se postulan, deben adjuntarse análisis de suelos de los potreros o predios incluidos en tales planes. Estos análisis deben ser realizados por **laboratorios acreditados**²² con los parámetros que son requeridos. Estos laboratorios son acreditados por el Instituto Nacional de Normalización y deben contar con las instalaciones necesarias, metodologías y el personal profesional idóneo para efectuarlos.

²¹ a) Poseer un título profesional o técnico en el ámbito agropecuario o de manejo de recursos naturales, otorgado por una institución del Estado o reconocida por éste; b) Rendir una prueba de suficiencia en las especialidades que se desea acreditar; c) Mantener la vigencia de su acreditación **cada dos años**, a través de una prueba de suficiencia y acreditación de participación en capacitaciones, y d) Aceptar un sistema de evaluación de desempeño basado en los resultados de encuestas que recojan la opinión de los usuarios, junto con los antecedentes de planes de manejo presentados rechazados, cuestionados y aprobados.

²² <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/programa-de-recuperacion-de-suelos-degradados>



CAPÍTULO 4
**RESULTADOS, IMPACTOS
Y BENEFICIOS**



04

CAPÍTULO 4

RESULTADOS, IMPACTOS Y BENEFICIOS

El programa SIRSD-S es la única respuesta normativa que aborda la problemática de la degradación física, biológica y química de los suelos. Lo anterior es logrado a través de actividades que 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.

Asimismo, se ha posibilitado contar con recursos para enfrentar emergencias agrícolas del MINAGRI (como incendios forestales) e institucional del SAG (plagas), según sea la causa de la emergencia. También apoya a la agricultura que produce los alimentos para la seguridad y soberanía alimentaria nacional, permitiendo que zonas relevantes de la agricultura chilena tradicional se mantengan activas (ganadería, lechería, cultivos, entre otros). Es además significativo el aporte a pequeños agricultores no INDAP y de pueblos originarios, la aplicación del Programa en zonas extremas del país y la participación de mujeres agricultoras.

PRINCIPALES RESULTADOS DE LA GESTIÓN Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA SIRSD-S 2010-2021

Dentro de los principales logros del Programa SIRSD-S **durante** el periodo 2010 - 2021, en cifras globales, abarcando todas las regiones, se logra beneficiar a 27.919 agricultores/as con un monto total de M\$ **115.811.969.862** que se refleja en **916.649** hectáreas bonificadas a nivel nacional.



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG. Región Metropolitana

Gráfica 6. Resultados Concursos regionales SIRSD-S 2010-2021



Nº Agricultores/as
27.919



Monto Bonificable
115.811.969.862



Superficie potreros (ha)
916.649

A nivel nacional el Programa se concentró en la zona centro sur del país, específicamente desde la Región del Maule a Los Lagos (66.69 % de los recursos transferidos a nivel nacional).

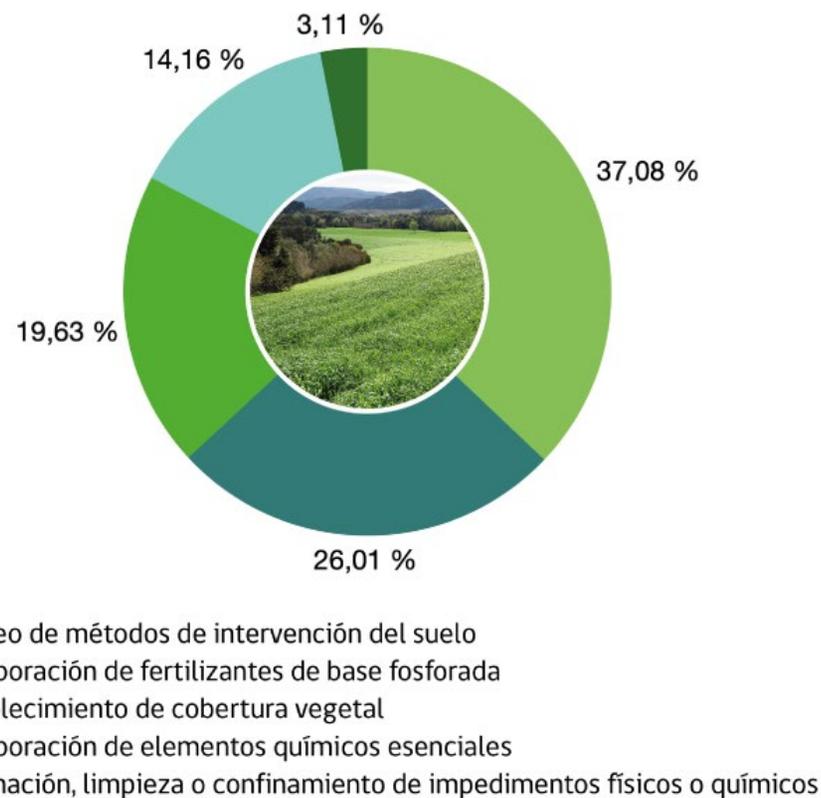


VER VIDEO
[Resultados del Programa SIRSD-S /SAG](#)

RESULTADOS POR SUBPROGRAMAS Y PARTICIPACIÓN REGIONAL

Durante el periodo 2020-2021, de acuerdo con la sistematización de las bases de los datos del software computacional SIRSD-S 2010-2021, las bonificaciones pagas se concentraron en las prácticas relacionadas con: Empleo de métodos de intervención del suelo; incorporación de fertilizantes de base fosforada; establecimiento de cobertura vegetal; incorporación de elementos químicos esenciales; eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos.

Gráfica 7. Resultados por Subprogramas 2010-2021

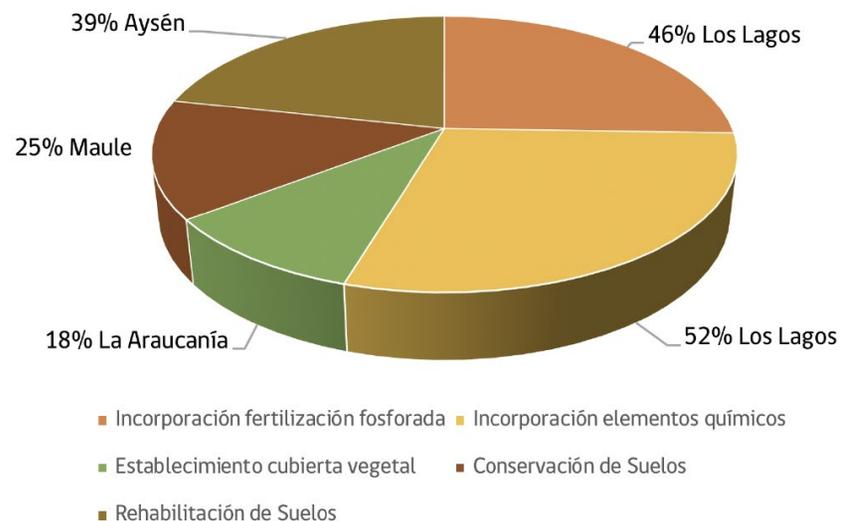


Participación Regional de los subprogramas sobre los montos totales

Respecto de la participación regional de cada uno de los subprogramas sobre los montos totales nacionales entregados en la Temporada 2010-2021, la Región de Los Lagos concentra un 51,78% de la bonificación total nacional en el componente de incorporación de elementos químicos esenciales, la misma región concentra el 46,33% de la bonificación total nacional en la incorporación de fertilizantes de base fosforada, la región de La Araucanía concentra un 17,13% de la bonificación total nacional en establecimiento de cobertura vegetal, la región del Maule concentra un 23,86% de la bonificación total nacional en el componente empleo de métodos de intervención del suelo y la Región de Aysén concentra un 58,01% de la bonificación total nacional en el componente eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos (Figura N°2).

Gráfica 8. Participación regional de los subprogramas sobre los montos totales nacionales.

Participación regional de los subprogramas sobre los montos totales nacionales

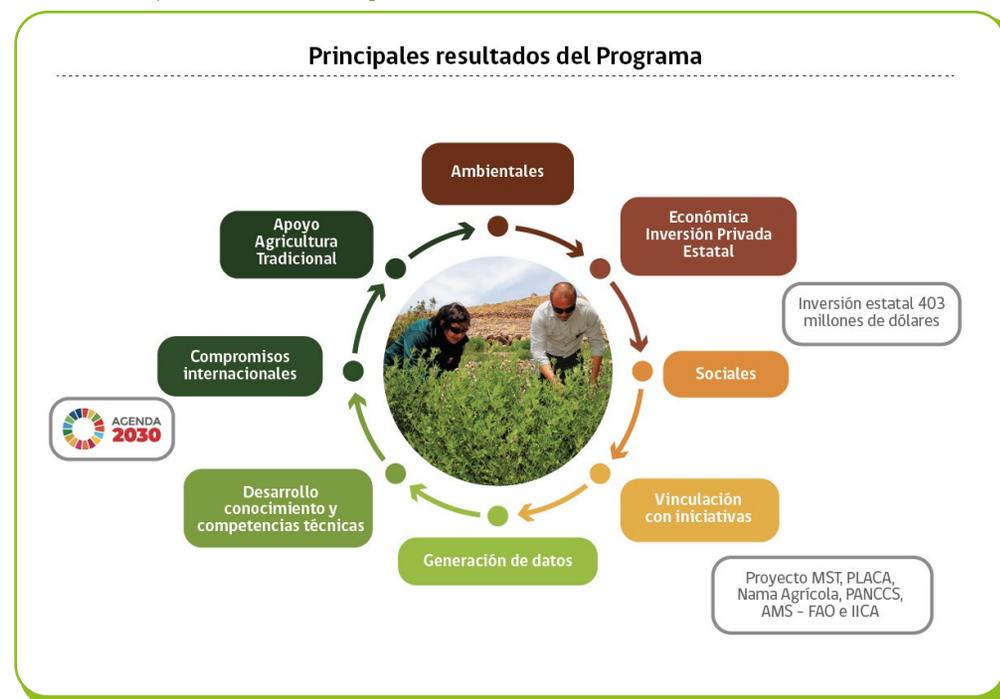


LA DINÁMICA DE LOS IMPACTOS Y RESULTADOS

Como se observa en la figura la acción del Programa SIRSD-S en su dinámica ha generado una interacción positiva entre variables ambientales, económicas y sociales al apoyar la agricultura tradicional y desarrollar sus 5 Subprogramas que involucran también la vinculación con iniciativas internacionales, regionales y nacionales generando experiencias, técnicas, datos y conocimientos en un proceso de mejora continua. Esta dinámica positiva ha implicado resultados cuantitativos y cualitativos en diversas regiones tales como:

- Mejora la competitividad de los agricultores
- Productores han ganado eficiencia en el manejo de suelos y pastizales mejorando la cosecha de forraje y ganado en volumen y calidad
- Aumento de la producción ganadera.
- Incremento carga animal y mayor producción de forraje
- Aumento de producción forrajera en praderas de 4000 kg/MS/ha/año, el cual es el principal insumo utilizado en los sistemas productivos de leche y carne mejorando los niveles de fertilidad
- Aumento de rendimiento de 10 a 15 quintales /ha en suelos arroceros (70-80 q/ha)

Gráfica 9. Principales Resultados del Programa SIRSD-S/SAG



EL PROGRAMA SIRSD-S INDAP: SÍNTESIS TEMPORADA 2010-2021

El Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario, INDAP, es un actor central junto al SAG en la implementación del Programa SIRSD-S tal como lo establece la Ley N° 20.424, por lo cual es muy importante presentar también en esta Memoria un Informe resumido de su gestión durante la Temporada 2010-2021.

La Ley 20.412 ha apoyado a los usuarios de INDAP a implementar mejoras en el recurso suelo de sus explotaciones, mediante un aporte económico que permite financiar parte importante de los costos de las prácticas, así como también, la asesoría técnica para la formulación del Plan de Manejo y excepcionalmente su ejecución. No existen programas o iniciativas del Estado que aborden el mismo problema. La agricultura familiar campesina, población que atiende INDAP, se ubica en los suelos de menor calidad y productividad (FAO, 2014).

La degradación del suelo tiene efectos negativos sobre los servicios ambientales que presta, en particular, en la productividad y, por consiguiente, en la capacidad de los agricultores/as de generar ingresos razonables producto de la actividad agropecuaria. El estudio del año 2015 sobre la Línea Base de los usuarios de INDAP, estableció que el 24% de los usuarios declara la pérdida de fertilidad o degradación del suelo como problema para su explotación. Frente a lo anterior, el Programa SIRSD-S ha permitido que agricultores que por sí mismos no pueden implementar medidas de recuperación de sus suelos por falta de recursos económicos y conocimiento, puedan acceder a tecnologías que contribuyan así a la sustentabilidad.

En INDAP, el programa SIRSD-S representa cerca del 13,5% del presupuesto institucional por Ley destinado a programas vinculados con el fomento productivo, ocupando el segundo lugar de éstos respecto al monto asignado en los últimos años. Por lo que, desde el punto de vista presupuestario, el SIRSD-S es un Programa relevante a nivel de INDAP.

Más aún, en INDAP el SIRSD-S atiende anualmente a cerca de 17 mil agricultores, siendo uno de los instrumentos más reconocido y demandado por sus usuarios y uno de los programas con mayor cobertura a nivel nacional. El SIRSD-S está disponible y es utilizado por los agricultores del país. A continuación, se presentan los principales resultados del Programa SIRSD-S.



RESULTADOS PROGRAMA SIRSD-S INDAP 2010 - 2021

La modalidad de asignación de incentivos en general es concurso público, por lo que las Direcciones Regionales están encargadas de la administración de los concursos. En situaciones excepcionales, como catástrofes o emergencias declaradas por la autoridad competente o calificadas por el Director Nacional de INDAP se puede activar la modalidad de asignación directa, en la cual se realizan llamados donde las postulaciones que cumplen con los requisitos administrativos y técnicos habiendo presupuesto disponible se les adjudica incentivo. Es importante mencionar que, en situaciones de Emergencia o Catástrofe, el Programa SIRSD-S ha sido un importante instrumento de apoyo para contribuir a la recuperación de los suelos afectados a través de la bonificación de prácticas especiales.

En relación con los resultados, en lo general, la evaluación de impacto del Programa de los seis primeros años reveló que en los usuarios de INDAP que han implementado planes de manejos bonificados por el SIRSD-S presentan un efecto positivo, es decir, se ha constatado mejoras atribuibles al Programa del potencial productivo medidas en términos de la producción agropecuaria valorada.

En lo específico, mediante el SIRSD-S se ha ido mejorando el manejo y eficiencia del uso del suelo y otros recursos mediante prácticas, por ejemplo, que aportan materia orgánica al suelo las que permiten mejorar las condiciones físicas, también prácticas relacionadas con el establecimiento de cubiertas vegetales (praderas permanentes y suplementarias) que protegen al suelo de la erosión, pero a su vez aportan alimento al ganado. También, mejoras en fertilidad con lo que se obtiene mejores rendimientos. Por otra parte, gracias al Programa se han habilitado suelos agropecuarios para la producción eliminando tocones, troncos muertos, matorral sin valor forrajero, piedras u otro impedimento físico.

En sus casi doce años de ejecución y gestión, el Programa SIRSD-S se ha consolidado en la agricultura familiar como referente para los cambios tecnológicos requeridos en el manejo del suelo. Aún quedan muchos desafíos que abordar, en los que deberían contemplarse aspectos técnicos como la permanente actualización de las técnicas o prácticas promovidas, como también la integralidad que requiere el trabajar con un recurso natural como el suelo.

Cuadro 1. Resultados periodo 2010-2021.

Años	Monto ejecutado M\$	Superficie (ha)	Agricultores/as Beneficiarios/as
2010	2.917.111	17.329,00	3.197
2011	15.900.854	84.850,10	15.279
2012	17.059.904	74.913,30	15.848
2013	18.259.164	86.552,00	18.304
2014	16.647.023	72.693,90	17.230
2015	17.539.282	66.658,20	17.477
2016	18.737.440	69.549,20	16.674
2017	18.358.778	68.302,20	15.616
2018	18.855.299	70.311,00	17.297
2019	19.007.453	73.091,40	17.985
2020	17.662.481	67.143,30	17.034
2021	19.033.856	64.290,60	17.656
Totales	199.978.645	815.684,20	189.597

Fuente: Balance Gestión Integral (BGI) INDAP años 2010 a 2021

La ley que rige al SIRSD-S está próxima a terminar, por lo cual, se está trabajando en su prórroga. INDAP ha contribuido a recoger la percepción de los agricultores y otros actores vinculados al Programa, en talleres participativos convocados durante el año 2020 por el Ministerio de Agricultura. Entre los participantes hubo un consenso absoluto en los aportes positivos de la Ley N°20.412, concluyendo que se debe mantener un programa de suelos pero que requiere actualización y mejoras.



VER:

<https://www.indap.gob.cl/plataforma-de-servicios/programa-sistema-de-incentivos-para-la-sustentabilidad-agroambiental-de-los#section-six>

CAPÍTULO 5
**USO Y APLICACIÓN DE
HERRAMIENTAS DIGITALES
EN EL MARCO DEL
PROGRAMA**

PROGRAMA PARA
RECUPERACION
SUELOS DEGRADADOS
MINISTERIO DE AGRICULTURA

05



CAPÍTULO 5

USO Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA

La importante tarea de recopilar y sistematizar digitalmente la información operacional se inició en el periodo del Programa SIRSD (1998-2009) y se ha perfeccionado en el actual programa SIRSD-S (2010-2021) incorporando nuevas herramientas que han facilitado tanto la elaboración de reportes e Informes como llevar a cabo el proceso de postulación y seguimiento de los planes de manejo aprobados. Estas herramientas posibilitan también que los recursos asignados sean focalizados y utilizados en forma apropiada.

La base es el denominado Software Computacional SIRSD-S que se ejecuta en las oficinas regionales y oficinas sectoriales de cada región y al cual tienen acceso los funcionarios SAG y los operadores acreditados para efectuar la postulación de sus planes de manejo en los Concursos. Este software base es complementado por la Plataforma API-SIRSD-S utilizada para georreferenciar los potreros que se postulan, un software gratuito -Offline Maps" para localizar los predios sin uso de Internet y, por un software diseñado en el Programa para integrarlo en dispositivos Tablet Android, para que los funcionarios/as puedan supervisar y fiscalizar los planes de manejo aprobados en terreno.

El próximo paso, ya en desarrollo, es llevar el software computacional base del programa SIRSD-S que actualmente se aplica a nivel regional/local a una plataforma Web que inicialmente se aplicará al proceso de postulación de planes de manejo.



Fuente: VideoSur, profesional SAG y agricultor

EL SOFTWARE COMPUTACIONAL SIRSD- S

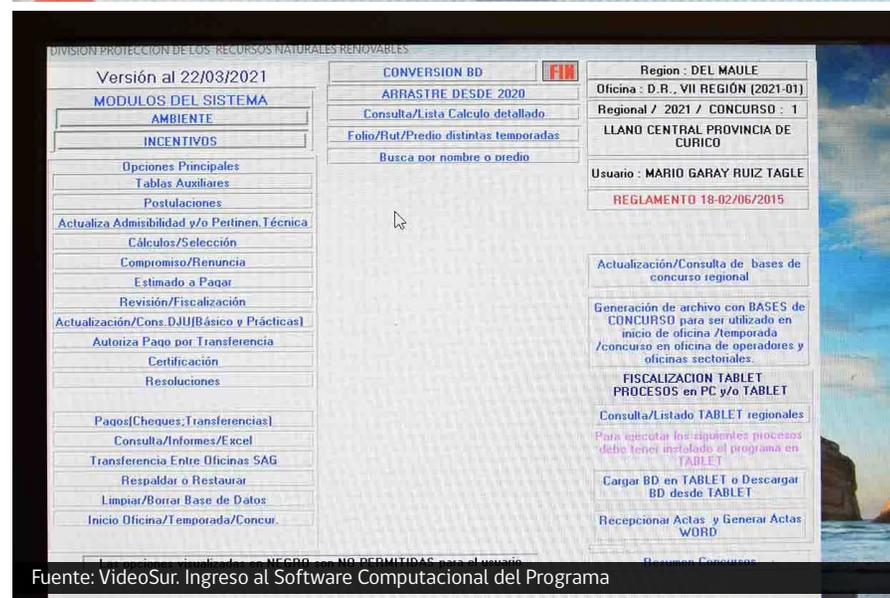
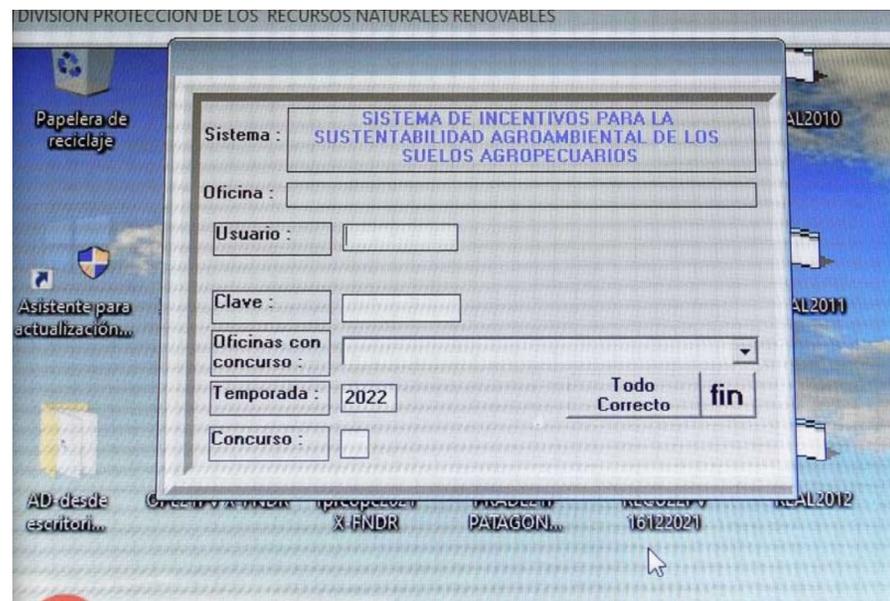
El software SIRSD-S del SAG apoya al programa “SIRSD-S” en las diferentes etapas que lo componen, utilizando para ello las bases de datos específicas para cada concurso regional. El software actualiza periódicamente los operadores acreditados y los funcionarios/as SAG que pueden acceder. Una función esencial es el registro de las postulaciones en los diferentes concursos que se realizan. Los operadores asesoran a los productores agrícolas, confeccionando con ellos la información necesaria para postular por medio del software.

En la postulación el software permite capturar y almacenar la georreferenciación (archivos kml) de los diferentes potreros postulados en un plan de manejo, los cuales previamente fueron confeccionados por la Plataforma API-SIRSD-S. Posteriormente proporciona la información para la creación de la base de datos del API-SIRSD-S.

Una vez cerrados los concursos, el software posibilita verificar la información postulada en lo administrativo y técnico, calificando los planes de manejo y permitiendo la apelación de aquellos planes de manejo que cumplen los requerimientos establecidos para ello.

Terminado el proceso de apelación, se actualiza la calificación de admisibilidad y pertinencia técnica si corresponde, en el proceso de selección definitiva. En este se efectúa el cálculo de la bonificación y el cálculo del puntaje, preparándose una lista de selección con las postulaciones correctas y cuya sumatoria de bonificaciones no exceda el presupuesto asignado al concurso en la región. Es posible que algunos postulantes seleccionados renuncien lo que da paso a efectuar nuevas aprobaciones para aquellas postulaciones que quedaron en lista de espera.

Los planes de manejo aprobados entran al proceso de “realización-fiscalización”, donde pueden ser fiscalizados en terreno o verificados en gabinete y una vez terminado un plan de manejo o alguna de sus prácticas, el productor deberá presentar una “declaración jurada de término de plan de manejo” la cual permitirá generar un certificado donde se registran las prácticas realizadas correctamente o no ejecutadas autorizadas. El certificado autoriza la confección de la resolución de pago la cual autoriza la confección del documento de pago.



Fuente: VideoSur. Ingreso al Software Computacional del Programa

La información de los concursos regionales y del seguimiento de los planes de manejo aprobados se respalda centralmente lo que posibilita la gestión global de la información.

El software SIRSD-S contiene una cantidad de consultas/listados/excel de diferente tipo de información, con diferente agrupación de datos y ordenamiento, dentro de los cuales los más utilizados son: Formulario de postulación; Datos básicos (postulantes, seleccionados, pagados), Informe general (total, por género, por condición productor, por tenencia, Etnia), Informe por región/provincia/comuna; Informe por actividad, Informe por práctica (regional o comunal); Vencimiento de acreditación de operadores.

LA PLATAFORMA API-SIRSD-S

Esta plataforma integra la información sobre los planes de manejo presentados, a nivel nacional. Tiene como usuarios tanto a operadores acreditados -usuarios externos- como a los profesionales del Programa SIRSD-S (usuarios internos).

Previamente, para el levantamiento de datos de postulación de un plan de manejo, se utilizaba un punto georreferenciado que entregaba el operador. Este procedimiento tenía varias deficiencias (ubicación de las actividades podía estar en cualquier lugar del predio, dificultando la posterior fiscalización, sobre todo en predios de gran superficie) por lo cual se avanzó a una entidad de polígonos lo que aporta mucha mayor precisión y efectividad para saber cuáles áreas han sido bonificadas y fiscalizar posteriormente la ejecución de los planes de manejo. Además, con el polígono se puede verificar que ha ocurrido con el plan de manejo y compararlo con postulaciones futuras.

La Plataforma API-SIRSD-S desarrolla un protocolo de captura de datos en base a imágenes de Google Earth, que permite a los operadores dibujar sobre la imagen de esta plataforma, un polígono con el área en la que se aplicaría un plan de manejo. En base al polígono el software permite generar un archivo kml georreferenciado que contiene la unidad (potrero, área representada como polígono) permitiendo así precisar la superficie a beneficiar. El operador adjunta el archivo digital kml a los antecedentes de postulación.

A los profesionales SAG del Programa SIRSD-S, les entrega información precisa sobre las áreas y prácticas bonificadas para el seguimiento y fiscalización de los planes de manejo. También, incorpora información sobre años anteriores de las superficies y prácticas realizadas en ellas de modo que se puede cotejar y chequear las postulaciones y ser un factor de aprobación o rechazo del plan de manejo presentado en la temporada.



LA INTEGRACION A UNA TABLET

El software SIRSD-S/SAG contiene menús e ítems para ingresar las postulaciones, ejecutar los cálculos y evaluación de los proyectos siguiendo todas las etapas de un concurso para dar resultados finales tanto a los postulantes como a los funcionarios SAG del Programa SIRSD-S.

La información y base de datos completa de los concursos en cada Región son transferidas a dispositivos Tablet mediante un software específico para realizar el seguimiento y fiscalización de cada plan de manejo aprobado. Además, los funcionarios SAG, utilizan un software gratuito llamado "All in One Offline Maps", para ubicar los sitios a fiscalizar para lo cual solo se debe contar con el archivo kml georreferenciado y cargar el mapa base dentro del software, y con ello el profesional del SAG puede chequear estando en terreno si el área declarada en la postulación coincide con la medición hecha in situ, lo que debe quedar registrado en informes y actas de fiscalización, las que se integran periódicamente al software computacional SIRSD-S.

Previamente a esta herramienta, el funcionario para realizar la fiscalización de los planes de manejo debía imprimir el plan de manejo y los antecedentes históricos para revisarlos, llevar el documento guía de fiscalizaciones y escribir en papel sus observaciones. Con el Tablet no se usa papel ni se requiere imprimir, se tiene toda la información del plan de manejo e histórica del agricultor y los ítems y criterios que deben ser aplicados en la fiscalización. La información y las actas de fiscalización pueden ser realizadas en el Tablet y transferidas posteriormente al programa computacional regional y respaldadas a nivel central.



Fuente: VideoSur. Uso de Tablet por profesional SAG del Programa

CAPÍTULO 6

PRÁCTICAS Y CONOCIMIENTO TÉCNICO RELEVANTE



06

CAPÍTULO 6

**PRÁCTICAS Y CONOCIMIENTO
TÉCNICO RELEVANTE**

Las actividades que se han determinado como apropiadas para los objetivos de “recuperación del potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y la mantención de los niveles de mejoramiento” logrados²³, así como las bonificaciones consideradas para cada actividad, están definidas en la Ley N° 20.412.

El artículo 3° en su inciso final, indica que los valores y las actividades que se bonificarán serán fijados en una Tabla de Costos que se establecerá en forma anual mediante Decreto. Las prácticas y técnicas que considera la Tabla de Costos son descritas en el documento citado en sus especificaciones técnicas generales y niveles técnicos mínimos que deben ser considerados.

La Tabla indica los montos netos de bonificación tomando en cuenta características de cada Región y zonas específicas de estas lo que conlleva valores distintos dados las condiciones del mercado, del suelo o del sector agropecuario. Las Tablas son actualizadas cada año en los valores que se bonifican y en las actividades bonificadas. En esta actualización juegan un rol importante los Comités Técnicos Regionales (CTR); cada Comité evalúa la efectividad de las prácticas y determinan si se debe hacer modificaciones, inclusión de nuevas prácticas e inclusive eliminación de algunas.

²³ Decreto Supremo N°9 CT Razón N° 24.pdf, pag.1, 17 octubre 2019



Fuente: VideoSur. Aplicación de enmienda calcárea en predio de Región de Los Ríos

TIPOS DE PRÁCTICAS

En la Tabla de Costos para el año 2021 se bonifican y describen 67 actividades que se organizan en: **Prácticas de Recuperación, Prácticas de Mantenimiento y Prácticas de Emergencia.**

Las Prácticas de Recuperación son aquellas destinadas tanto a aportar nutrientes a suelos deficitarios como a evitar su pérdida y erosión y posibilitar su conservación. Consisten en un total de 55 prácticas relativas a:

Incorporación de fertilizantes de base Fosforada	1 actividad
Incorporación de elementos químicos esenciales	4 actividades
Establecimiento de una cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada	2 actividades
Empleo de métodos de intervención del suelo, entre otra rotación de cultivos orientados a evitar su pérdida y erosión y a favorecer su conservación	41 actividades
Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos químicos	7 actividades

Las prácticas de **Mantenimiento** son 5 y se refieren a Incorporación de fertilizantes de base fosforada (1), Incorporación de elementos químicos esenciales (3) y, Establecimiento de una cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada (1).

Otras 7 actividades corresponden a prácticas de **Emergencia** destinadas a enfrentar desastres o inclemencias que afecten a suelos y ganadería tales como lodos por aluviones, material vegetal arrastrado por aluviones, acceso y escasez de agua para animales y consumo humano (abrevaderos, norias y vertientes de emergencia) y déficit forrajero.

Aunque se definen 67 prácticas, los profesionales SAG señalan que se aplican más de 200 ya que algunas tienen más de una alternativa de aplicación y/o adecuaciones a diferentes regiones. Así, por ejemplo, la práctica N° 28 de **Cortinas cortavientos (metro**



lineal), especifica en primer lugar la Cortina cortaviento **de malla** (a) que tiene distintas especificaciones para las Regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Atacama), Isla de Pascua y Region de Magallanes y de la Antártica Chilena y luego; especifica la alternativa (b) de Establecimiento de cortina cortaviento de **árboles 3 hileras** y la alternativa (c) de **dos hileras de árboles** sin especificar variaciones para diferentes Regiones.

EJEMPLOS DE PRÁCTICAS

A modo de ejemplo, se describen 8 practicas diferentes, sobre las que se ha realizado un video específico de descripción y aplicación técnica.



Nº 1. Aplicación de fósforo (kg P₂ O₅):

Tiene por objeto incentivar el uso de una dosis de fertilización fosforada de recuperación en suelos deficitarios. El precio para la unidad de fósforo (P) corresponde al valor del kg de P₂O₅ calculado sobre la base del precio de la unidad de fosforo más barata del mercado. El agricultor podrá emplear el fertilizante fosfatado (soluble en agua).



Nº 2 Enmiendas calcáreas (kg CaCO₃):

Consiste en la aplicación de materiales calcáreos al suelo con el fin de disminuir la acidez o reducir la toxicidad de Aluminio. Para la determinación de la cantidad de producto comercial a aplicar (equivalente a la dosis de CaCO₃ comprometida en el plan de manejo) se deberá considerar el "Valor Agronómico" (VA) de dicho producto.



Nº 3. Aplicación de potasio (kg K₂O):

Tiene por objeto incentivar el uso de una dosis de fertilización potásica de recuperación en suelos deficitario. En la zona sur, en las Regiones de la Araucanía, Los Ríos y Los lagos son muy relevantes para los agricultores y ganaderos las prácticas de recuperación de suelos mediante la aplicación de fertilización fosforada y la incorporación de elementos químicos esenciales tales como enmienda calcárea y aplicación de potasio.



Práctica N°1



Práctica N°2



Práctica N°3



N°14. Cero labranzas y cero labranzas tiro animal (ha):

Sistema de siembra directa, en el cual no se realiza un movimiento importante del suelo (ni araduras, ni rastrajes). Considera los costos derivados del herbicida y su aplicación, los costos de la maquinaria de siembra y los relativos a las labores de fraccionamiento de rastrojos explicados en el numeral 13 precedente. Esta práctica es incompatible con la quema de rastrojos.

La investigadora y académica Paola Silva Candia de la Universidad de Chile, afirma que es una agricultura diferente a la labranza tradicional cuyas ventajas son el mayor contenido de materia orgánica del suelo, protección de la estructura y reducción de la erosión del suelo, menor evaporación de y mayor almacenamiento de agua en el suelo, aumento de la eficiencia del uso de fertilizantes y mayor reciclaje de nutrientes. Sus desventajas son la compactación del suelo, la reducción de nitratos, el control de malezas, cambios en el espectro de plagas y enfermedades y la alelopatía²⁴.



N° 21. Preparación de suelos arroceros y micro nivelación con pala láser (ha):

Considera las labores de borrado de pretilos, arado cincel, rastrajes y nivelación con pala mecánica láser.

El cultivo de arroz en el país se realiza entre la comuna de Linares por el norte (Región del Maule) y la Comuna de San Carlos (Región de Ñuble) por el Sur y abarco en la temporada 2019-2020, 26.394 hectáreas y una producción de 1.696.965 qqm²⁵.

En la producción de arroz ha sido clave la aplicación de la micro nivelación con pala laser del suelo, la que posibilita que los cuadros donde se cultiva el arroz queden nivelados a cota cero posibilitando un riego y una lámina de agua uniforme, cuadros y pretilos más grandes reduciendo las labores de manejo y sus costos, mejor control de malezas y de aplicación de fertilizantes.

²⁴ Silva, P. Cero Labranza: Experiencias de Investigación en Chile. Laboratorio Relación Suelo-Agua-Planta, Universidad de Chile, PPT.

²⁵ Fuente; INE, 2020. Estimación de superficie, producción y rendimiento año agrícola 2019-2020 <https://www.ine.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca/cosecha>



Las imágenes corresponden a una maquina especial de para preparación del suelo y el resultado posterior en el mismo lugar luego de aplicar una empastada. Marchigue. Region de O'Higgins.

El tractor lleva un receptor que recibe la señal del emisor laser y; un panel muestra la diferencia o no de cota o en el terreno, mientras avanza, le permite al conductor aplicar la pala en los lugares que requieren nivelación.



Nº 27. Establecimiento de cerco vivo (m lineal)

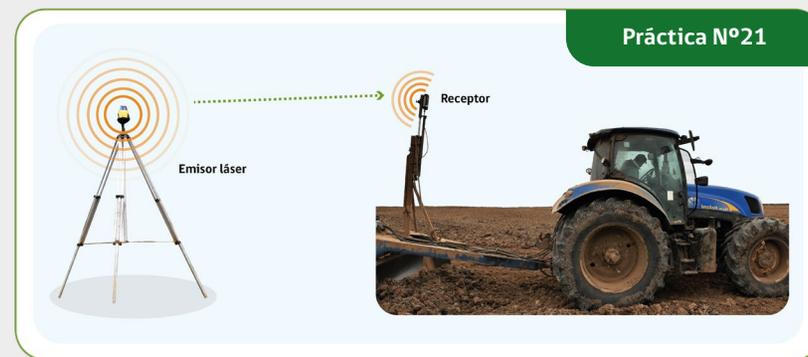
Cerco vivo de cactáceas Región de Coquimbo y Región Valparaíso. Considera 5.000 brazos por km lineal, transporte y plantación de estos, postes cada tres metros con dos hebras de alambre de púas y dos de alambre liso, como alternativa al cerco anterior se podrá usar 2.000 plantas de tuna por kilómetro lineal, esta práctica considera: hoyadura, plantación y riegos post-plantación. Además, considera la aplicación de 3 toneladas de guano por kilómetro lineal de cerco. Cerco vivo Isla de Pascua: Considera plantas distanciadas cada 50 cm, mano de obra y fertilizante.

Es una práctica tradicional en regiones del norte del país (de Arica y Parinacota, de Tarapacá, Coquimbo y Valparaíso), que utiliza brazos de la planta cactácea conocida como "Quisco" (*Echinopsis Chiloensis*), para constituir un cerco vivo- en conjunto con hebras de alambres y postes- para impedir el paso de animales a los terrenos o potreros que se quiere proteger.



Nº 47. Construcción de Limanes (m lineal):

Es una terraza que consiste en un semicírculo o sector circular plano, con un murete de piedras. Presenta la pared de los bordes entre 50 y 70 cm, en la base, mientras que el diámetro puede ser de 10 a 20 metros. Se establece preferentemente en los piedmonts de las laderas con pendientes entre 3 a 8%. La pendiente transversal al interior del limán es cero y el muro de tierra es de forma trapezoidal. El camellón alcanza una altura de 1 m y en su construcción se debe hacer un aliviadero o desagüe a partir de la cota máxima de colección de agua a 30 cm de altura y con 20 cm de diámetro, para evitar rupturas en las paredes en casos de grandes escorrentías



Práctica Nº21



Práctica Nº27



Práctica Nº47

Esta práctica puede aportar un área de cultivo plana en una ladera y/o ser parte de un plan de agroforestería en que se integre al área de cultivos o ganadería una línea de árboles que pueden aportar forraje para ganado. En video Obras de Agroforestería, se describen programas experimentales del INFOR en la Región de Coquimbo, en el que se utilizan las prácticas de zanjas de infiltración y construcción de surcos en medialuna (metro perimetral) y limanes.



Nº 31. Construcción de microterrazza manual (m₂)

Obra de regulación de flujos hídricos en laderas. Favorece una mayor infiltración en el suelo y retiene sedimentos. Presenta un ancho en la base de 0,5 a 1 metro, una altura de talud entre 0,2 a 0,25 metros con una pendiente de 1:0,3 a 1:0,5. Se establece en curvas de nivel con una base levemente inclinada (1% aproximado) hacia el borde interno. Esta es una práctica extendida en la zona norte para evitar la erosión en laderas, aprovechar la humedad y favorece la recuperación de la vegetación en el área.



Proceso, de construcción de una micro terraza manual.

Videos de prácticas incorporadas en el Programa SIRSD-S

Cerco vivo de Cactáceas <https://youtu.be/-KHx2i08BMU>

Obras de Agroforestería <https://youtu.be/MMtxekuJKW8>

Construcción de Microterrazza manual https://youtu.be/_So-AQZY8t4

Nivelación con Pala Láser <https://youtu.be/lvendglcAUc>

Prácticas de recuperación de suelos <https://youtu.be/f0INto01bmk>

Cero Labranza en Marchihue <https://youtu.be/06TQVfhOhGE>



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

CAPÍTULO 7

VINCULACIÓN CON INICIATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES

A group of approximately ten people, including men and women, are standing in a vast field of tall green crops, likely a field visit or agricultural study. The field is filled with rows of crops, and the background shows a clear sky and distant hills. The people are dressed in casual to semi-formal attire, and some are wearing face masks. The overall scene is bright and sunny.

07

CAPÍTULO 7

VINCULACIÓN CON INICIATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES

La gestión del Programa SIRSD-S se vincula con diversos organismos nacionales e internacionales con la finalidad de conocer experiencias regionales, fortalecer las capacidades técnicas y la implementación de proyectos en conjunto, profundizar conocimientos, y ser parte del esfuerzo mundial por la protección y salud de los suelos-

La degradación de los suelos es un desafío que impone y requiere de un trabajo mancomunado de diversos actores y la participación y cooperación entre la academia, el sector público, privado y la sociedad civil. para abordar este desafío.

VÍNCULOS INTERNACIONALES

En el ámbito de la cooperación internacional, el SAG consolidó su participación como punto focal nacional en la Alianza Mundial por el Suelo (AMS) de la FAO, lo que ha permitido relevar la importancia del recurso suelo a través de acciones que permitan continuar con el fortalecimiento de las redes y capacidades en la región, con el objetivo de establecer mejores políticas públicas para la salud de los suelos y los sistemas alimentarios sustentables. Un suelo sano es un suelo vivo y nuestros sistemas silvoagropecuarios tienen una gran influencia sobre los organismos del suelo, su actividad y biodiversidad. Es por esto que los sistemas productivos que promueven la salud de los suelos son vitales para la producción eficiente y sustentable de alimentos.

Mencionamos a otras instituciones internacionales como la Convención Marco de las Naciones Unidas para el cambio climático (CMNUCC) y la Agenda 2030 con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS). A nivel regional con la OEA y su Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con la Plataforma de Acción Climática en Agricultura de América Latina y el Caribe (PLACA), el Sistema de Información de Suelos de Latinoamérica y el Caribe (SISLAC) y las Redes Regionales de Laboratorios de Suelos.



LA ALIANZA MUNDIAL DE LOS SUELOS (AMS) - FAO

En el marco de trabajo de la Alianza Mundial por el Suelo (AMS), específicamente en la promoción del manejo sostenible del recurso suelo, su conservación y protección para la producción sostenible; el Servicio Agrícola y Ganadero participa como punto focal de Chile lo que permitió que se establecieran algunos elementos en la hoja de ruta para la integración de los datos de suelos del SISLAC (Sistema de Información de Suelos de Latinoamérica y el Caribe) y la elaboración del Mapa de Carbono Orgánico. Todo ello es parte de la ejecución de trabajos dentro de lo establecido como pilares de la AMS, junto con, ser parte de evidenciar la forma de contribuir en el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por nuestro país.

La Alianza Mundial por el Suelo se estableció en diciembre 2012 como un mecanismo para desarrollar una fuerte alianza interactiva, una mejor colaboración y sinergia de los esfuerzos entre las partes interesadas. Esta alianza se constituyó como respuesta a llenar el vacío en la gestión sostenible de los suelos.

Principales avances en los compromisos de la AMS:

1. Sensibilización sobre la información disponible para los tomadores de decisiones y actores del desarrollo sostenible sobre la importancia de aplicar las Directrices Voluntarias de Gestión Sostenible de los Suelos.
2. Realización de actividades de fomento y capacitación, anualmente se realizan actividades para celebrar el Día Mundial de los Suelos en todos los países de América Latina y el Caribe.
3. Aplicación de la encuesta del estado de la investigación sobre suelos en LAC.
4. Fortalecimiento de las capacidades para generar información de suelos, los países han podido realizar un mejor uso de sus datos e información de suelos gracias a los sistemas de modelación implementados por el mapeo digital de suelos.
5. La actualización del Mapa de Carbono orgánico de Chile, proporcionará a los agricultores información muy útil para monitorear las condiciones del suelo, identificar áreas degradadas, establecer objetivos de restauración, explorar potenciales secuestro

de Carbono Orgánico del Suelo orientando algunas políticas públicas entorno al suelo y sus potenciales, mejorando la productividad de la actividad agrícola de nuestro país.

6. Creación de la Red Latinoamericana de Laboratorios de Suelos (LATSOLAN) que ha comenzado a armonizar la medición de datos de suelos. Nuestro país deberá orientar los esfuerzos en establecer la Red Nacional Chilena de Laboratorios de Suelos (RENALASCH), coordinada con la Universidad de Concepción a través de su punto focal nacional y la FAO.

Finalmente, el objetivo de la Alianza Mundial por el Suelo (AMS), pretende concientizar sobre la importancia de mantener ecosistemas saludables y el bienestar humano, abordando los desafíos crecientes en la gestión del suelo y aumentando la conciencia sobre los suelos y alentando a los gobiernos, organizaciones, comunidades y personas de todo el mundo a que se comprometan a mejorar de manera proactiva la salud del suelo, mejorando la gobernanza y gestión sostenible de los suelos.



Más sobre AMS: <https://www.fao.org/global-soil-partnership/pillars-action/es/>



**ALIANZA MUNDIAL
POR EL SUELO**

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

En septiembre del 2015, Chile como parte de 193 países miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU), suscribió y comprometió el cumplimiento de un nuevo programa de desarrollo sostenible. Este programa, conocido como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que además tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad. Este plan es y será implementado por todos los países y partes interesadas mediante una alianza de colaboración.

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y las 169 metas que se anunciaron demuestran lo ambiciosa de la Agenda universal firmada por los países. Con ellos se pretende profundizar los compromisos adquiridos previamente mediante los Objetivos de Desarrollo del Milenio y lograr lo que con ellos no se consiguió.

Los Objetivos y las metas promueven la acción, durante los próximos 15 años, en esferas críticas para la humanidad y el planeta. Todo ello se enmarca en el desafío que imponen los impactos del cambio climático para la construcción de una agricultura sustentable que permita la seguridad alimentaria y la competitividad exportadora que forman parte del desarrollo nacional y especialmente del desarrollo rural de Chile.

Por lo tanto, el compromiso para el cumplimiento de los ODS se materializa con la entrega del Reporte anual de implementación de los compromisos de la División de Protección de Recursos Naturales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), este reporte incorpora el resultado de la gestión y operación del Programa SIRSD-S a nivel nacional, contribuyendo con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 2) "Hambre Cero" dando cuenta del indicador 2.4.1 y el ODS N° 15 - Vida de ecosistemas terrestres- dando cuenta del indicador 15.3.1. (Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total).



CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, CMNUCC

Esta convención (CMNUCC) entró en vigor en 1994 siendo ratificada por 197 países, que se denominan Partes en la Convención. En función del compromiso de combatir el cambio climático y sus efectos" y "proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica", Chile implementó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el cual define realizar planes sectoriales, que incluye al ámbito agropecuario y forestal.

El Plan Silvoagropecuario (2013-2018) definió 21 medidas de acciones de adaptación al cambio climático. La medida número 13 fue **Potenciar los actuales mecanismos del Programa de Sistemas de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios)** es de total responsabilidad del Programa SIRSD-S/ SAG y del SIRSD-S INDAP con la meta de actuar hasta el 2021 en 470 mil hectáreas para recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios y mantener los niveles de mejoramiento. El Plan Silvoagropecuario está actualmente en proceso de **actualización**.



Más información

CMNUCC

<https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales:

https://www.conaf.cl/cms/editorweb/ENCCRV/ENCCRV-3a_Edicion-17mayo2017.pdf

Plan de Adaptación al CC del Sector Silvoagropecuario:

Plan:

https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/02/Plan_Adaptacion_CC_S_Silvoagropecuario.pdf

Actualización:

<https://www.odepa.gob.cl/temas-transversales/plan-de-adaptacion-nacional-al-cambio-climatico-sector-silvoagropecuario>

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA)

El IICA es el organismo especializado en agricultura de la Organización de los Estados Americanos (OEA) que apoya los esfuerzos de los Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

En Julio del 2020 el SAG y el IICA establecieron por 4 años un Acuerdo General de Cooperación Técnica, que delimita 10 áreas de cooperación entre ellas: Mejoramiento de la productividad y Conservación de los Recursos Naturales renovables que inciden en el ámbito de la producción agropecuaria.

Posteriormente, el IICA lanzó a fines del 2020 en conjunto con el Centro de Manejo y Secuestro de Carbono (C-MASC) de la Universidad Estatal de Ohio la Iniciativa Suelos Vivos cuya finalidad es ser puente entre la ciencia, las políticas públicas y el trabajo de restauración de los suelos en el hemisferio. Chile se sumó el 2021 y realizó en abril del 2021 el Seminario “Sustentabilidad Agroambiental de Suelos Agropecuarios en América, Cambio Climático y Objetivos de Desarrollo Sostenible”, organizado por el SAG y el IICA. En este participó Rattan Lal, director del C-MASC de la Universidad Estatal de Ohio, otros especialistas internacionales y el Coordinador Nacional del Programa SIRSD-S SAG.

El documento “Chile suelos vivos IICA/SAG MINAGRI (LiSAM-Chile)” de Septiembre del 2021 especifica orientaciones técnicas para la operación del Convenio.

La acción actual coordinada por el SIRSD-S/SAG en razón de la Iniciativa Suelos Vivos, es la implementación de unidades demostrativas en distintas regiones del centro sur del país, para estudiar y medir las condiciones de los suelos con prácticas agro sustentables y su impacto en la mitigación del cambio climático. Se han incorporado a esta iniciativa INDAP, INIA y a la Universidad de Chile.



Ver Conferencia IICA: Rattan Lal y Manuel Otero, Salud de los Suelos, Bienestar para toda la humanidad: https://www.youtube.com/watch?v=NcOFC306yOs&ab_channel=IICAnoticias



SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SUELOS DE LATINOAMÉRICA, SISLAC

El SISLAC es una iniciativa regional promovida y patrocinada por la AMS que involucra al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Corporación Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA) y 20 institutos nacionales. Su objetivo es desarrollar un sistema de información moderno de suelos que pueda brindar orientación para su manejo sostenible.

El sistema se desarrolla a través de métodos y herramientas de Mapeo Digital de Suelos. El Programa SIRSD-S ha colaborado para la integración de los datos de suelos de Chile al SISLAC y al Mapa de Carbono Orgánico elaborado en base a las orientaciones del pilar 4 de la Alianza Mundial por los Suelos.



Más sobre SISLAC:

<https://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1197582/>



REDES REGIONALES DE LABORATORIOS DE SUELOS

Los países están organizados en Redes Regionales de Laboratorios de Suelos (RESOLANs), el esqueleto de GLOSOLAN. Después del exitoso establecimiento de las Redes Regionales de Laboratorios de Suelos para Asia (SEALNET) en 2017, América Latina (LATSOLAN) en 2018 y el Pacífico (ASPAC), África (AFRILAB), Europa y Eurasia (EUROSOLAN) en 2019, GLOSOLAN lanzó con éxito la Red Regional de Laboratorios de Suelos para el Cercano Oriente y África del Norte (NENALAB) el 9 de junio del 2020.

La Red Mundial de Laboratorios de Suelos (GLOSOLAN) se estableció formalmente en el marco de la Alianza Mundial por el Suelo (AMS) en noviembre de 2017, cuando su primera reunión tuvo lugar en la sede de la FAO en Roma, Italia. Los objetivos de GLOSOLAN son:

(1) fortalecer el desempeño de los laboratorios mediante el uso de métodos y protocolos estandarizados, y (2) armonizar los métodos de análisis de suelos para que la información del suelo sea comparable e interpretable a través de los laboratorios, países y regiones. En este contexto, GLOSOLAN planea desarrollar Procedimientos Operativos Estándar y manuales de acceso abierto sobre buenas prácticas de laboratorio, ejecutar pruebas de intercomparación regionales y globales, y aumentar el rendimiento general de los laboratorios a través de la organización de sesiones de capacitación. Para abril de 2019, más de 220 laboratorios de todos los continentes estaban registrados en GLOSOLAN. Al aumentar el rendimiento del laboratorio, la Red apoyará la toma de decisiones a nivel de campo y de políticas; apoyará a los países en la presentación de informes sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y otros compromisos internacionales; contribuirá al desarrollo de estándares internacionales e indicadores; contribuirá al establecimiento del Sistema Mundial de Información del Suelo (GLOSIS), que es otra actividad prioritaria de la AMS.

GLOSOLAN también contribuirá al desarrollo de métodos armonizados para la evaluación y monitoreo de tierras degradadas, el impacto del cambio climático en las tierras y otras amenazas a las funciones del suelo, como se identifica en el reporte del Estado Mundial del Recurso Suelo. La red tiene el potencial de mejorar la conexión

entre la química, la física y la biología del suelo; contribuir y mejorar la clasificación y descripción del suelo; ayudar a las empresas fabricar equipos de laboratorio para mejorar sus productos; ampliar las oportunidades de cooperación técnica y científica; fortalecer la capacidad de los servicios de extensión; identificar necesidades de investigación; e incrementar las inversiones en investigación relacionada con el suelo. GLOSOLAN opera a nivel regional a través de sus Redes Regionales de Laboratorios de Suelos (RESOLAN) y a nivel nacional a través de Laboratorios Nacionales de Referencia identificados por los puntos focales nacionales de La AMS.

Estos Laboratorios Nacionales de Referencia tienen la tarea de establecer Redes Nacionales de Laboratorios de Suelos para transferir el conocimiento de GLOSOLAN a otros laboratorios nacionales que pueden espontáneamente registrarse en la red. La Red Latinoamericana Laboratorios de Suelos (LATSOLAN) fue la segunda RESOLAN lanzada en México en marzo del 2018 con el objeto principal de sentar las bases de armonización analítica en Latinoamérica. Durante este lanzamiento, los 16 países participantes establecieron un plan de trabajo que incluía como actividad clave la participación de LATSOLAN en un Programa de Intercomparación el cual evalúa periódicamente el desempeño analítico de la red.

Durante **el mes de agosto 2022 se lanzará formalmente la Red Nacional de Laboratorios de Suelos de Chile (RENALASCH)**, coordinada con la Universidad de Concepción a través de su punto focal nacional y la FAO.



PLATAFORMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA EN AGRICULTURA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (PLACA)

Esta es un mecanismo regional de colaboración que reúne a representantes de los Ministerios de agricultura de Argentina, Bahamas, Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala, México, Perú, Uruguay y de República Dominicana, para dar apoyo a estrategias nacionales y regionales, relacionadas a la acción climática en la agricultura. La iniciativa fue lanzada el 2019 en el marco de la COP25, y contempla 4 Grupos de Trabajo: Adaptación y Mitigación, Políticas Públicas a través de la colaboración estratégica, Transferencia de conocimientos y buenas prácticas y; Investigación, desarrollo e Innovación tecnológica.

Funcionarios del SAG de nivel central y de regiones del programa SIRSD-S participan en los Grupos de trabajo de la Plataforma generando diversas acciones.



PLACA

PLATAFORMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA
EN AGRICULTURA DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

<https://www.youtube.com/watch?v=N3SF1TF3Eg4://www.fao.org/americas/prioridades/agricultura-sostenible-y-resiliente/placa/es/>

VINCULACIONES Y PROYECTOS NACIONALES

El programa SIRSD-S en conjunto con la Universidad de Concepción y el Instituto de Investigación Agropecuarias (INIA), a requerimiento de los ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente y financiamiento de INNOVA CORFO, llevó a cabo el proyecto "Una Nama Agrícola para Chile, mediante el manejo sustentable de los suelos" (2014-2017)²⁶, el cual identificó los usos del suelo y las prácticas de manejo que los agricultores pueden aplicar para aumentar el almacenamiento de carbono orgánico del suelo y mejorar la producción en un escenario de clima cambiante.

Con la Universidad de Chile se ha iniciado el 2021, en el contexto del programa IICA SUELOS VIVOS y el C-MASC, el proceso de implementación de unidades demostrativas en distintas regiones de la zona centro sur del país, para estudiar y medir las condiciones de los suelos para el secuestro de carbono.

Con la Corporación Nacional Forestal, CONAF, se participó en el Proyecto "Manejo Sustentable de la Tierra" (MST) coordinado por CONAF. El proyecto -2014-2019 - contó con la participación y financiamiento del GEF y Banco Mundial. Su finalidad ha sido revertir la desertificación y degradación de la tierra, contribuir a la mitigación del cambio climático y potenciar el uso sustentable de la biodiversidad, mediante la aplicación de prácticas de manejo sustentable de la tierra incluidas en los Instrumentos de Fomento del MINAGRI que incluyen al Programa SIRSD-S (SAG e INDAP) y otros de CONAF como el Decreto Ley 701. Se realizó en cinco regiones en zonas de Putre, Combarbalá, Litueche, Carahue, Puerto Saavedra y Coyhaique llevando a cabo acciones para evitar erosión y conservar suelos, reforestar y manejar bosques nativos. Fue orientado a apoyar pequeños propietarios forestales, agricultores y comunidades indígenas y comunidades agrícolas.



MST:

<https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/proyecto-gef-bm/>

²⁶ Ovalle M., Carlos (ed.) (2020) Una Nama Agrícola para Chile mediante el secuestro de carbono orgánico en el suelo [en línea]. La Cruz: Serie Actas - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 59.

La Corporación Nacional Forestal también coordina el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación, la degradación de las tierras y la sequía. PANCD - Chile 2016-2030. Este programa está alineado con la Convención de Lucha contra la Desertificación de las Naciones Unidas y la iniciativa de Degradación Neutral de la Tierra y que se implementa en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile. Promueve la articulación de actores relevantes en la temática y aplica instrumentos de fomento a la forestación y recuperación de áreas desertificadas y suelos degradados y el fomento al riego. El Programa SIRSD-S/SAG colabora con información pertinente y coordina acciones específicas en función de planes de manejo.



Fuente: CONAF



Ver <https://www.enccrv.cl/pancd>

CAPÍTULO 8

PERSPECTIVA Y PROYECCIÓN DEL PROGRAMA SIRSD-S/SAG



08

CAPÍTULO 8

PERSPECTIVA Y PROYECCIÓN DEL PROGRAMA SIRSD-S/SAG

El Programa SIRSD-S/SAG finalizó en febrero del 2022, luego de 12 años de implementación lo que ha motivado entre sus protagonistas un proceso de reflexión sobre sus resultados, proyección y desafíos. En este capítulo se presenta este proceso considerando la importancia del Programa SIRSD-S como instrumento de fomento y de política pública del Ministerio de Agricultura integrando apreciaciones de agricultores, operadores, profesionales-técnicos del SAG e investigadores entre otros agentes relevantes involucrados directa o indirectamente en la aplicación del Programa.

LA VALORACIÓN DEL PROGRAMA SIRSD-S

Agricultores y operadores

Agricultores y operadores de diversas regiones del país destacan la emergencia de una conciencia por cuidar los suelos agropecuarios generada en gran medida por una acción real de parte del Estado a través del Programa SIRSD-S, que posibilita una acción pública-privada relevante para lograr una mayor sustentabilidad de los suelos en las actividades agropecuarias.

“Y la verdad es que esto además tiene un efecto de ejemplarización formidable. La gente no cree todo aquí hasta en tanto no vea un tipo que le está yendo bien tres o cuatro años en que empieza a ver esa diferencia que yo le mostré del pasto. Ahí empieza a entender de que no es una cosa en el aire, una cosa que pueda significar suerte; hay una cosa que progresivamente va mejorando el campo”. Agricultor Hugo Hanisch, Comuna de Marchigüe.



En la imagen, Hugo Hanisch, agricultor de Marchigüe, expone la diferencia entre un pasto natural y otro con aporte de práctica del programa SIRSD-S/SAG. Fuente: VideoSur. Región de O'Higgins

“Para mí ha sido muy importante, un programa que veo que tiene resultados reales tanto para el agricultor como para el suelo, que en el fondo es lo que queremos proteger”. Renán Jorquera, operador del Programa SIRSD-S, Región de Coquimbo.

La valoración de la academia

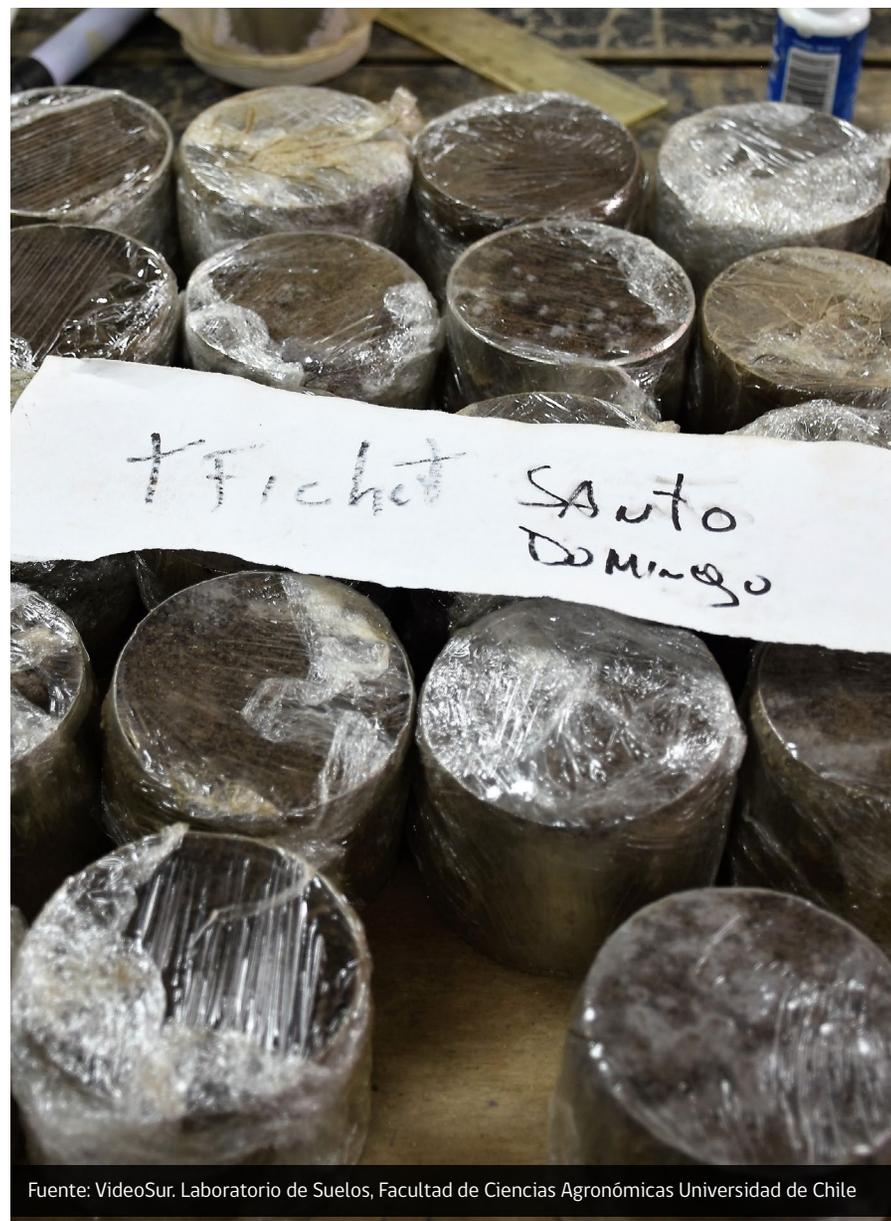
El SIRSD-S/SAG se ha vinculado desde sus inicios a investigadores y centros de estudios respecto de la conservación y protección de los suelos como asimismo respecto del estudio sobre las practicas agropecuarias más sustentables. Respecto del SIRSD-S:

Seguel, O²⁷, indica que: **“Las prácticas implementadas por el programa SIRSD-S de SAG-INDAP vienen a dar un apoyo concreto a la conservación y sustentabilidad de los agroecosistemas del país de manera integral y acorde a las necesidades de cada región, promoviendo la implementación de obras de control de la erosión, sistemas de labranza de conservación, uso de cubiertas vegetales y enmiendas orgánicas y, cada vez con mayor énfasis, integración de principios de agroecología a los sistemas productivos”.**

Francke, S²⁸, destaca la labor del SIRSD-S respecto de la conservación del suelo: **“En resumen, la aplicación de un sistema de incentivos para la recuperación de suelos degradados SAG-INDAP, ha permitido cumplir con el espíritu del programa, focalizando hacia lo social (tipo de propietario), en lo ambiental (suelos erosionados y degradados) y en lo económico en la gestión sostenible agropecuaria del mundo rural”.**

²⁷ O, Seguel (2021) Los manejos del suelo para prevenir su degradación y asegurar una producción sustentable. P. 4. Artículo escrito para esta memoria.

²⁸ Francke, S.(2021) Respuesta a Cuestionario sobre el Programa SIRSD-S para esta memoria. P. 4. Jefe del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, CONAF, 1994-2021; Miembro del Panel Intergubernamental de expertos de suelos ITPS-GSP-FAO- ROMA Alianza mundial del suelo, 2018-2022.



Fuente: VideoSur. Laboratorio de Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile

ORIENTACIONES PARA LA PROYECCION DEL PROGRAMA

Profesionales SAG, investigadores

Las siguientes son propuestas y orientaciones que investigadores y profesionales SAG del Programa aportan para ser considerados en un nuevo periodo de aplicación de este, incluyendo orientaciones frente al cambio climático:

Rhenzo Catalán y Pamela Ruiz, profesionales SAG de las regiones de O'Higgins y los Ríos respectivamente, apuntan a la necesidad de potenciar el dialogo educativo entre los agricultores, operadores y profesionales SAG para integrar una visión agroecológica de más largo plazo y avanzar a una gestión sustentable de los suelos que incorpore por ejemplo la rotación de cultivos, la incorporación de materia orgánica, la cero labranza, entre otras prácticas. Esto implica también ampliar las acciones de capacitación directa a agricultores y operadores para promover una gestión sustentable del suelo en un escenario de cambio climático; acciones de asesoría técnica, talleres, giras u otras similares. El rol de los operadores es también vital para la relación SAG -agricultores y para la efectividad y calidad del programa.

German Ruiz, Ingeniero Agrónomo, excoordinador nacional del programa SIRSD-S/SAG indica que el programa puede ir focalizándose progresivamente en sectores con baja intervención. Y propone sumar a “las estadísticas de cobertura de superficie que actualmente se utilizan” nuevos indicadores para ilustrar sobre los avances en recuperación y sostenibilidad del recurso suelo en las áreas intervenidas²⁹.

Samuel Francke³⁰, jefe del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, CONAF, considera que se debe propiciar un manejo sustentable de los suelos a través de una relación del conjunto del Minagri con los agricultores y considera esencial los siguientes aspectos:



²⁹ Ruiz, G. (2021) Respuesta a Cuestionario sobre el Programa SIRSD-S , p.

³⁰ Francke, S.(2021) Respuesta a Cuestionario sobre el Programa SIRSD-S para esta memoria. P. 4. Jefe del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos, CONAF, 1994.

- Contar con presupuesto para realizar programas piloto/demostrativos que permitan facilitar la transferencia tecnológica.
- Crear un fondo anual de investigación de suelos en el marco del SIRSD-S.
- Favorecer programas de capacitación y educación permanente y coordinación inter-institucional del MINAGRI.
- Desarrollar nuevos esquemas de pago por servicios ecosistémicos de suelos complementarios al SIRSD-S.
- Favorecer la diversificación e integración silvoagropecuaria y soluciones basadas en la naturaleza.
- Preparación e implementación de manuales y guías de buenas prácticas según cultivos y condiciones edafoclimáticas.
- Trabajar en post de una agricultura climáticamente inteligente.
- Incorporar sistemas de información geográfica asociado a una agricultura de precisión.
- Incorporar un sistema de monitoreo continuo de las variables edafo-climáticas, hidrológicas y vegetacionales.
- Sin la participación de los actores “no habrá cambios”. Junto a la adaptación de prácticas sostenibles se requiere de la adopción de una cultura sustentable del suelo, sin la cual todos los ingentes esfuerzos serán estériles.

Por otra parte, Seguel, O, 2021, manifiesta que **“quedan aspectos por complementar dentro del programa, como el uso de enmiendas líquidas y bio-preparados y su aporte al reciclaje de nutrientes, (1) como un método de disminuir los costos por fertilización; (2) métodos de cosecha de aguas como aporte a la disponibilidad hídrica; (3) la gestión del riego y la salinidad del suelo; (4) uso de fuentes alternativas de enmiendas; (5) valoración económica de los efectos ambientales positivos de los manejos del Programa, principalmente captura de Carbono y balance hídrico”**³¹.

³¹ O, Seguel (2021) Los manejos del suelo para prevenir su degradación y asegurar una producción sustentable. P. 4. Artículo escrito para esta memoria.



Cambio climático y secuestro de carbono

Desafortunadamente nuestro país cumple con 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad al cambio climático y se encuentra entre los 18 países con mayor stress hídrico a nivel mundial según informe del Instituto Mundial de Recursos (WRI). En consecuencia, según Francke, S, 2021, "las directrices orientativas de adaptación, resiliencia y vulnerabilidad debieran guiar la implementación programática del SIRSD-S" y; "... los cultivos debieran manejarse sostenible y sustentablemente en función del complejo suelo-cuenca hidrográfica, en donde el suelo y el agua representan recursos fundamentales vinculados, multifuncionales y estratégicos en horizontes de corto, mediano y largo plazo"³².

Zagal, E, 2021³³, destaca la importancia fundamental de preservar y aumentar la materia orgánica del suelo (MOS). El suelo es el mayor sumidero de carbono (C) orgánico de los ecosistemas terrestres. La MOS es una propiedad del suelo que integra propiedades físicas (ej. formación de agregados y estabilidad estructural, retención de humedad, capacidad de infiltración); propiedades químicas (ej. capacidad tampón del suelo, capacidad de intercambio catiónico); y propiedades biológicas (ej. mineralización de N, P y S, actividad biológica del suelo). La MOS es un elemento central de la sustentabilidad de los agroecosistemas y su biodiversidad.

Zagal, destaca la iniciativa 4x1000³⁴ que promueve la incorporación a nivel global de 0.4% C anual, lo que significaría incorporar 3.4 Gt C/año (esto es un 80% del incremento anual de CO₂; 4,3 Gt C/año). La FAO promueve la Recarbonización de los suelos³⁵ con igual visión.



³²

³³ Erick Zagal, 2021. Respuesta al Cuestionario sobre el Programa SIRSD-S para esta memoria. P. 1. Director del Departamento de Suelos y Recursos Naturales de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción.

³⁴ Esta iniciativa fue lanzada el 2015 durante la COP 21 e invita a dar a conocer o establecer acciones concretas sobre el almacenamiento de carbono en los suelos, y el tipo de prácticas para lograrlo (agroecología, agroforestería, agricultura de conservación, de gestión del paisaje...) Ver: <https://4p1000.org/es>

³⁵ Es la Iniciativa de Recarbonización de los suelos del Mundo (RECSOIL). Ver <https://www.fao.org/global-soil-partnership/areas-of-work/recarbonization-of-global-soils/en/> Ver <https://www.fao.org/news/story/es/item/1438196/icode/>

LA VISIÓN DEL SIRSD-S SAG: LA PROYECCIÓN DEL NUEVO PROGRAMA

El Programa SIRSD-S se reconoce como un instrumento de política pública en cuanto a ser, la respuesta normativa y operativa en el país, para abordar la situación de los suelos degradados, su recuperación y mejoramiento productivo con una mirada de largo plazo para la sustentabilidad agropecuaria de Chile.

La proyección del Programa considera como eje central promover la gestión sostenible de los suelos lo que conlleva abordar los desafíos relativos al cambio climático, la coordinación interinstitucional en Chile y la participación en iniciativas mundiales, regionales y nacionales como la Alianza Mundial de los Suelos de la FAO, la iniciativa Suelos Vivos del ICCA, los convenios con Universidades nacionales, entre otros.

En su proyección el Programa SIRSD-S considera también clave fortalecer las acciones que mejoren las capacidades técnicas de los agentes involucrados: agricultores/as; funcionarios/as del Estado; operadores, apoyos técnicos, etc. El uso y desarrollo de las herramientas digitales es otro factor de mejoramiento del programa y se proyecta en un nuevo periodo de trabajo del SIRSD-S la implementación de todo el proceso concursal en forma digital y online.

Como condición para lograr una gestión sustentable de los suelos del país es fundamental integrar y motivar a los agricultores/as a un manejo de sus predios que considere el cambio de paradigma que enfrenta el mundo y especialmente la agricultura, por los impactos directos del cambio climático y la necesidad de seguridad alimentaria. Lo que determina que la solución principal se centre en "Mejorar la salud de los suelos" para mejorar la salud de la agricultura de Chile.

La agricultura enfrenta el desafío de aumentar su productividad para suplir la creciente demanda de alimentos a nivel mundial, al tiempo que debe ser más eficiente en el uso de los recursos naturales, adaptarse a los nuevos patrones climáticos y hacer una contribución positiva al medio ambiente y la sociedad. Es por ello por lo que emerge la necesidad de desarrollar una actividad agrícola, que conjugue la protección del medio ambiente, la equidad social y la viabilidad económica, en suma, una agricultura sustentable.



Potenciar la producción sustentable agrícola y forestal ha sido definido como un eje del trabajo del Ministerio de Agricultura, al tiempo que el propósito ministerial es “potenciar un sector agroalimentario competitivo, sustentable, innovador y moderno, comprometido socialmente con el desarrollo rural y regional”.

En este contexto, generar una propuesta que reemplace o mejore el actual SIRSD-S en línea con estos desafíos y con el rol del Ministerio, basado en evidencia y de acuerdo con las necesidades del sector productivo local es esencial para la sustentabilidad de la agricultura nacional.

En este sentido, existen diferentes sistemas de apoyo a los sistemas agrícolas sustentables que reconocen en estos programas, tanto oportunidades ambientales en el contexto mundial y la necesidad de adaptación al mismo, reconociendo los beneficios que obtiene la agricultura a través de un manejo ambiental sustentable, como también a modo de apoyo a los agricultores en un formato amigable para el comercio.

A modo general, estos programas introducen una serie de políticas con el objetivo de proveer bienes y servicios ambientales a partir de paisajes rurales, donde los productores acceden voluntariamente a participar de los mismos, acuerdan una lista de manejos predeterminados que son amigables con el medio ambiente y a cambio reciben pagos de acuerdo con el cumplimiento de los contratos. Estos programas tienen objetivos vinculados a problemas ambientales, como reducir la contaminación de nitrógeno, la cantidad de pesticida utilizado o promover la generación de bienes y servicios ambientales asociados con la agricultura. (Vergamini, White, & Viaggi, 2015).

Algunos son programas integrales que consideran distintos aspectos, y otros están enfocados en dimensiones específicas, orientadas al manejo de suelos, de agua, manejo de plagas, cambio climático, biodiversidad o prácticas productivas.

Un mejoramiento de la coordinación y una mayor coherencia de la acción pública en materia de políticas de desarrollo sostenible, junto con la incorporación efectiva de incentivos, se debe dar mediante acciones prácticas, producto de un proceso que involucre diversos sectores y niveles de gobierno y ordene las políticas públicas bajo una visión estratégica orientadora.

Resulta fundamental aportar a la comprensión de la política vista desde una perspectiva orientadora agroambiental y de sus enlaces intersectoriales actuales y potenciales, con el fin de que puedan ser incorporados en la mejora de la gobernanza y la implementación



Fuente: Unidad de Comunicaciones SAG

de las actuales políticas sectoriales y en el diseño y aplicación de incentivos a los sistemas agroambientales.

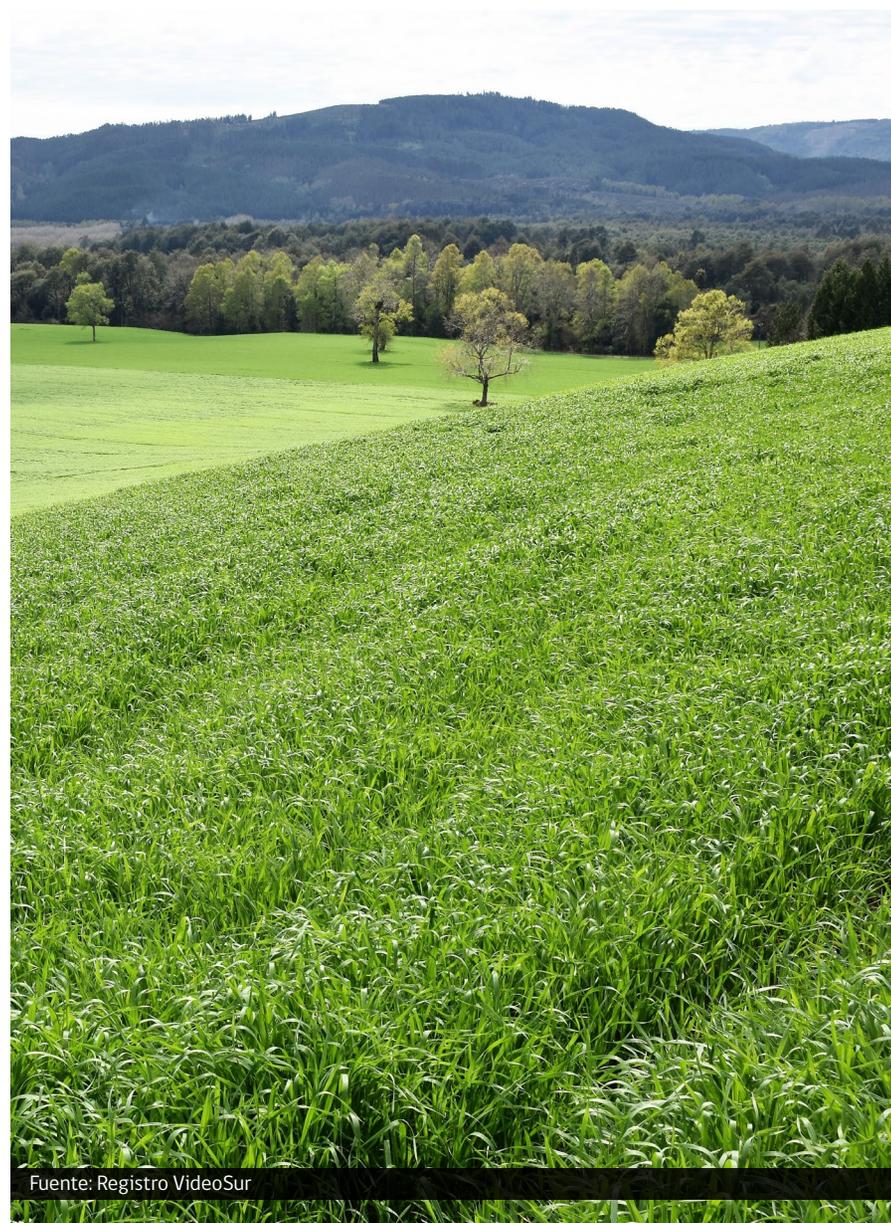
La actual normativa del Programa SIRSD-S, incorpora la definición de prácticas agroambientales, definidas como todas las prácticas que contribuyen al mantenimiento y mejora del recurso suelo, a través de la puesta en marcha de métodos de producción agropecuaria respetuosos con el medio ambiente, las cuales eventualmente pueden ocasionar pérdida de renta o mayores costos para el productor. Se consideran prácticas agroambientales, las rotaciones de cultivos, la no quema de rastrojos, exclusiones totales y parciales, que tengan por objetivo la regulación de la carga animal, cero labranzas, establecimiento de sistemas silvopastorales y prácticas relacionadas con el manejo del suelo que favorezcan la adopción de una agricultura orgánica.

Las recientes discusiones sobre crecimiento han puesto de relieve la necesidad de transitar con mayor celeridad hacia un equilibrio entre el bienestar social, económico y ambiental.

Los desafíos que enfrenta el sector silvoagropecuario para responder a la creciente demanda de alimentos y materiales de construcción, contribuir positivamente a sus territorios, usar de forma consciente los recursos naturales, aportar al carbono neutralidad y adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, son solo algunos de los retos que tenemos por delante. Mirar al cielo o al mar en búsqueda del agua que escasea, no es todo, lamentablemente, existe otro factor que hoy nos preocupa: el suelo. En Chile un 79% de las tierras tienen algún grado de degradación, mientras la erosión alcanza a un 49%, esto sin contar su creciente desertificación y contaminación.

Un suelo sano es un suelo vivo, por eso debemos cuidarlo. Nuestros sistemas silvoagropecuarios tienen una gran influencia en su calidad, actividad y biodiversidad, a la vez que necesitan de él para poder seguir cumpliendo su rol en la seguridad alimentaria de forma sustentable y resiliente.

Nota: Los académicos y jefes de programas vinculados al sector silvoagropecuario, don Erick Zagal (Universidad de Concepción), Oscar Seguel, (Universidad de Chile), Samuel Francke (Corporación Nacional Forestal) respondieron cuestionarios o artículos sobre el Programa SIRSD-S que contribuyeron a la elaboración de este capítulo como a la del capítulo 1 sobre la Situación de los suelos del país.



Fuente: Registro VideoSur



SAG