

LOS DESAFÍOS PARA FORTALECER LA SALUD DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS

La erosión y la degradación avanzan sobre uno de los principales activos productivos del país, mientras el sector impulsa nuevas prácticas de manejo y el Congreso discute iniciativas para fortalecer la gestión sostenible de este recurso.

POR ANAÍS PERSSON

Cada 7 de julio se conmemora el Día Internacional de la Conservación del Suelo, una fecha que pone el foco sobre un recurso indispensable que se encuentra bajo nuestros pies.

En Chile, el deterioro de suelos provocado por la erosión, la degradación y la desertificación avanza de manera silenciosa. De acuerdo con los últimos antecedentes disponibles del Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren) recopilados en 2010, el 49% del territorio nacional presenta algún grado de erosión. En tanto, la actualización de la macrozona comprendida entre Coquimbo y Los Lagos, vigente y publicada en 2024, reveló que el 56% de sus suelos está degradado y estimó en \$42 mil millones la valorización económica de la pérdida de terrenos provocada por la erosión.

Según Sara Acevedo, académica de la Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC y experta en conservación de suelos, “la degradación ocurre lentamente y bajo la superficie, a diferencia de otros problemas ambientales como la contaminación del aire o la pérdida de bosques, por lo que suele pasar desapercibida hasta que sus efectos ya son evidentes”.

A nivel territorial, el ministro de Agricultura, Jaime Campos, señala que las regiones del norte (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo) concentran los mayores niveles

de degradación y desertificación, con más de 11,9 millones de hectáreas afectadas; en la zona central, la Región del Maule es la que presenta la mayor superficie de terrenos afectados, mientras que las regiones de Aysén y Magallanes también registran una degradación significativa de sus suelos.

Marcelo Panichini, investigador de INIA Carillanca, advierte que este deterioro responde tanto a prácticas agrícolas intensivas como a los efectos del cambio climático, “transformando la agricultura en una actividad altamente dependiente de los agroquímicos para mantener altos rendimientos”.

El escenario es similar en el resto del mundo. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de 2025, cerca de 1.660 millones de hectáreas de tierra a nivel global presentan degradación severa por actividades humanas, más del 60% en terrenos agrícolas, afectando la seguridad alimentaria de cerca de 1.700 millones de personas.

“La degradación del suelo ocurre lentamente y bajo la superficie, por lo que suele pasar desapercibida hasta que sus efectos son evidentes”, afirma Sara Acevedo, académica de la Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales UC.

Recurso estratégico

Frente a esta realidad, hay consenso en que conservar el suelo requiere combinar prácticas agrícolas sostenibles, investigación, monitoreo e incentivos de largo plazo.

Panichini destaca que medidas como la cero o mínima labranza, la rotación de plantaciones y los cultivos de cobertura han demostrado buenos resultados para recuperar la salud del suelo. “Estas prácticas permiten mejorar la disponibilidad de nutrientes, aumentar la retención de agua y mejorar los rendimientos de los cultivos. También permiten a los cultivos adaptarse mejor a las nuevas condiciones producidas por el cambio climático”, sostiene. En la misma línea, Acevedo agrega que también será necesario fortalecer el monitoreo y la disponibilidad de datos para evaluar los efectos de las prácticas de conservación a lo largo del tiempo.

Según indica la experta, estas medidas requieren grandes inversiones iniciales y sus beneficios sobre la calidad del suelo, la productividad y los servicios ecosistémicos “pueden tardar años, e incluso décadas, en hacerse evidentes”.

Para José Manuel Bellalta, gerente general de Grupo GB Cinco, la recuperación de los suelos degradados debe comenzar con un diagnóstico preciso sobre los tipos de contaminantes para el diseño de un plan de remediación específico para cada sitio. “Más que eliminar contami-

nantes, el objetivo es recuperar las funciones biológicas, físicas y químicas del suelo para que vuelva a cumplir su rol productivo y ambiental”, sostiene.

La conservación del suelo también implica revisar la eficiencia con que se aprovechan los alimentos que este produce. Natalia Paredes, gerente general de Cheaf Chile, advierte que “cuando aceptamos como normal producir alimentos destinados a perderse, también normalizamos un uso ineficiente de recursos naturales cada vez más escasos”.

Marco regulatorio

Según Bellalta, la ausencia de un marco normativo específico que establezca estándares claros para la remediación de suelos “dificulta la planificación de largo plazo”.

El principal instrumento vigente, señala el ministro Campos, es el Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S), que entrega recursos estatales para promover la conservación y recuperación de los suelos agrícolas. Aunque la Ley N°20.412 perdió vigencia en 2022, el programa fue prorrogado hasta fines de 2026 mientras el Congreso tramita el proyecto que crea el Sistema de Incentivos para la Gestión Sostenible de Suelos Agropecuarios (SIGESS).

En tanto, el proyecto de Ley Marco de Suelos continúa su primer trámite constitucional en el Senado.

PUBLIRREPORTAJE

GRUPO GB CINCO:

Remediación de suelos y desarrollo sostenible en Chile

Tecnologías de última generación y alianzas internacionales con Canadá, Francia, Argentina y Alemania están transformando pasivos ambientales en nuevas oportunidades de desarrollo urbano e industrial, posicionando a Chile en la primera línea de la remediación de precisión.

La creciente demanda por sostenibilidad en minería, energía e infraestructura ha transformado la gestión de pasivos ambientales en Chile. La descontaminación y el desmantelamiento de terrenos industriales ya no marcan el fin de un ciclo, sino el inicio de una nueva oportunidad: reconvertir sitios degradados en polos urbanos e industriales.

En la vanguardia está Grupo GB CINCO, con tres divisiones: Ambiental (evaluaciones y análisis de riesgo RBCA), Remediaciones (tecnología y equipos de tratamiento) e Ingeniería (desmantelamiento, retiro de estanques y manejo de residuos peligrosos). Con más de 300 estudios y múltiples proyectos de remediación ejecutados, la firma ha consolidado un ecosistema global de colaboración.

Innovación global aplicada a la realidad local

“Para enfrentar desafíos críticos que exigen mayor predictibilidad técnica y optimización de costos, hemos integrado tecnologías y alianzas con Alemania, Argentina, Canadá y Francia”, explica José Manuel Bellalta, gerente general



José Manuel Bellalta, gerente general del Grupo GB CINCO.

De pasivo ambiental a nuevo proyecto

El desmantelamiento moderno implica desde realizar la obra civil, cuantificar y gestionar los residuos de manera eficiente hasta remediar suelos y aguas con sistemas avanzados como SVE-KatOx, Pump & Treat, Air Sparging, ISCO, Lavado de Suelos, entre otras. “El objetivo no es solo remediar, sino transformar la recuperación ambiental en un proceso de alta precisión”, señala José Manuel Bellalta. Con trazabilidad absoluta desde la Fase I hasta la solución final, los terrenos quedan habilitados bajo estándares internacionales, listos para integrarse a la expansión urbana o a nuevas plataformas industriales.

“Con respaldo técnico global y pese a los vacíos en la normativo local, Chile se posiciona en la primera línea de la remediación ambiental, demostrando que la remediación de precisión es motor del desarrollo inmobiliario e industrial del futuro”, explica Bellalta.

<https://gb5.cl/>

del Grupo GB CINCO.

- Innovación canadiense: Con Ivey International, GB CINCO incorpora productos como Ivey-Sol®, ATOMI-SOL® y DECON-IT®, que aceleran procesos y reducen plazos de remediación en 30%-40%, mejorando la rentabilidad.
- Ingeniería alemana y respaldo argentino: Se suma el estándar germano y el acuerdo con BfU de Argentina, con más de 800 sitios intervenidos y 110 remediaciones en petróleo y gas.

de m² revegetados, se aplican técnicas de hidrosiembra, control de erosión y coberturas ambientales, claves para la estabilización vegetal y cierre de faenas.

GRUPO
GB CINCO

RECUPERAMOS SUELOS. HABILITAMOS NUEVAS INVERSIONES.

En **Grupo GB CINCO** integramos estudios ambientales, tecnologías de remediación y desmantelamiento industrial para convertir **pasivos ambientales en activos** listos para nuevos proyectos mineros, industriales y urbanos.



GB CINCO
AMBIENTAL
DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN

- Evaluaciones Ambientales Fase I y II
- Análisis de Riesgo Ambiental (RBCA)
- Due Diligence Ambiental
- Modelación hidrogeológica y de contaminantes



GB CINCO
REMEDIACIONES
TECNOLOGÍA Y TRATAMIENTOS

- Sistemas SVE-KatOx y Air Sparging
- ISCO y Oxidación y Biosurfactantes
- Pump & Treat y recuperación de hidrocarburos
- Renaturalización y estabilización vegetal



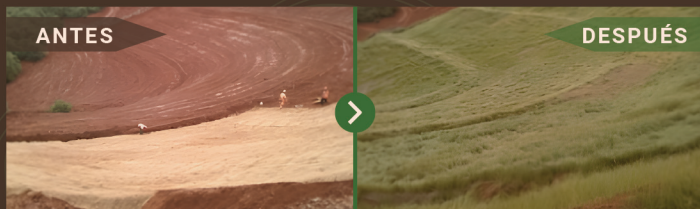
GB CINCO
INGENIERÍA
EJECUCIÓN Y DESMANTELAMIENTO

- Desmantelamiento ambiental industrial y minero
- Retiro de estanques y estructuras
- Manejo y gestión de residuos peligrosos
- Habilitación de terrenos para nuevos proyectos

ALIANZAS TECNOLÓGICAS INTERNACIONALES



Soluciones probadas para la recuperación de activos



RECUPERAMOS SITIOS. REDUCIMOS RIESGOS. GENERAMOS VALOR SOSTENIBLE.

GB CINCO AMBIENTAL SPA

+56 2 2209 3319

+56 9 9329 3578

Av. Ossa 235, Of. 960.
La Reina, Santiago

WWW.GB5.CL



LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN EL MANEJO DE LOS TERRENOS PRODUCTIVOS

Diversas innovaciones están permitiendo anticipar procesos de degradación, optimizar el uso de insumos y respaldar decisiones de manejo con información cada vez más precisa. El desafío ahora es acelerar su adopción.

POR ANDREA CAMPILAY

La conservación de suelos está dejando de depender únicamente de inspecciones en terreno para incorporar tecnologías que entregan información en tiempo real y permiten anticipar problemas antes de que afecten la productividad.

Este cambio de paradigma está transformando la gestión del suelo, desplazando el

foco desde la reacción hacia la prevención. "Hoy contamos con herramientas que permiten conocer el comportamiento del suelo y las aguas subterráneas con un nivel de precisión que hace algunos años era impensado", afirma el gerente general de Grupo GB Cinco, José Manuel Bellalta. Según explica, la modelación de acuíferos, la teledetección



PUBLIRREPORTAJE



Datos científicos para decisiones ambientales defendibles

En un contexto de mayor exigencia regulatoria, incertidumbre técnica y presión sobre los permisos ambientales, EDÁFICA transforma información territorial compleja en evidencia científica trazable para tomar mejores decisiones sobre suelo, agua, humedales y capital natural.

En un escenario marcado por la discusión sobre permisos, incertidumbre técnica y creciente exigencia regulatoria, la calidad de la información ambiental es un factor decisivo. En este sentido, no basta con describir un territorio. Para conservar suelos, restaurar ecosistemas, evaluar impactos o sustentar proyectos ante la autoridad, se requieren datos científicos con respaldo, trazables y técnicamente sólidos.

EDÁFICA Suelos y Medio Ambiente desarrolla ciencia aplicada para comprender sistemas territoriales complejos, con el suelo como eje estructurante. Su trabajo integra observación directa en terreno, análisis edafológico, hidrológico y geomorfológico, fotogrametría UAV, sensores remotos, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelamiento espacial. Esta lectura permite interpretar relaciones

funcionales entre agua, suelo, vegetación, paisaje y uso del territorio, generando evidencia para una gestión ambiental fundada.

La conservación del suelo es una condición para restaurar el capital natural. El suelo regula el ciclo del agua, sostiene biodiversidad, almacena carbono, condiciona la productividad y registra la historia ambiental de un territorio. Su degradación, por erosión, compactación, salinización, contaminación, pérdida de materia orgánica o cambio de uso, compromete funciones ecosistémicas esenciales y aumenta riesgos técnicos, económicos y jurídicos.

Por ello, la información ambiental debe ser verificable. En materias como estudios agrológicos, cambio de uso de suelo, delimitación de humedales, monitoreo de impactos, compensaciones ambientales,



restauración ecológica o defensa de criterios técnicos, los datos no pueden operar como una "caja negra". Deben provenir de metodologías consistentes, observación sistemática y modelos explícitos, capaces de ser revisados, explicados y respaldados.

La experiencia de EDÁFICA en líneas base, humedales, turberas, vegas altoandinas, monitoreo de suelos bajo riego, análisis territorial y planificación ecológica demuestra que las mejores decisiones ambientales se construyen sobre información de

calidad. Su aporte es transformar información territorial compleja en datos científicos claros, integrados y jurídicamente respaldables.

Mejores datos permiten reducir incertidumbre, anticipar conflictos, orientar restauración y proteger el capital natural con criterios técnicos sólidos. EDÁFICA convierte datos científicos en evidencia territorial para decisiones ambientales más sólidas, trazables y defendibles.

www.edafica.cl



75%
DE LOS SUELOS EN
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE SE
ENCUENTRAN
DEGRADADOS,
SEGÚN LA FAO.

HASTA
US\$ 60
MIL
MILLONES
LLEGAN LAS PÉRDIDAS
ANUALES PRODUCTO
DE LA REDUCCIÓN
AGRÍCOLA.

hiperspectral, la sísmica de precisión, el monitoreo instrumental y las evaluaciones ambientales, permiten detectar alteraciones antes de que se conviertan en problemas mayores, reduciendo la incertidumbre técnica.

Para la Dra. María Paz Acuña, académica de la Facultad de Ingeniería

y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI) y del Centro de la Tierra y el Espacio de esa casa de estudios, la agricultura de precisión tiene influencia en esta transformación. Señala que “hoy es posible combinar sensores remotos en terreno, imágenes satelitales, drones, modelos predictivos e inteligencia artificial para observar diferencias dentro de un mismo campo”, por ejemplo en zonas con estrés hídrico, pérdida de vigor vegetal, problemas de drenaje, compactación, salinidad o degradación progresiva.

“En Chile esto es especialmente relevante porque la agricultura opera bajo condiciones de alta variabilidad climática, escasez hídrica y fuertes diferencias territoriales”, añade la académica y destaca que la tecnología permite no solo mirar el cultivo cuando ya muestra estrés, sino detectar señales tempranas de ello.

Las tecnologías disponibles abarcan distintas escalas de monitoreo. “En el terreno, sensores de humedad, salinidad y temperatura, junto a espectroscopía, fluorescencia de rayos X y conductividad eléctrica, determinan las propiedades *in situ*, mientras el ADN ambiental (eDNA) caracteriza la actividad biológica y los análisis de laboratorio aportan la calibración de referencia”, detalla el académico de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la UAI, Cedric Little. A escala intermedia, añade, los drones multi-espectrales cubren el lote, y a escala

regional, satélites como Sentinel y Landsat (dos de los satélites de observación de la Tierra más potentes), monitorean áreas extensas.

Marcelo Panichini, investigador del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) Carillanca, complementa que a través de un mapeo mediante imágenes satelitales “se puede hacer descripción detallada del campo para hacer una aplicación precisa solo en el lugar donde se encuentra el problema”, explica. También menciona que los TDR —dispositivos portátiles o fijos que miden la humedad hídrica en tiempo real— permiten medir el contenido volumétrico de agua y los infiltrómetros permiten medir la tasa de infiltración de agua en el suelo.

“Es importante señalar que todos estos equipos pueden ser importantes en la toma de decisiones, sin embargo, muchos de ellos deben ser complementados con unidades de validación”, aclara.

Del dato a la decisión escalable

El salto tecnológico ya no está solo en capturar la información, sino en transformarla en decisiones de manejo.

En ese sentido, Little sostiene que el principal avance corresponde a plataformas que evolucionaron de describir el estado actual a pronosticar y prescribir, incorporando modelos agronómicos y climáticos que generan alertas y recomendaciones

de gestión agrícola.

El desafío ahora está en ampliar el acceso a ellas. Entre las barreras que persisten para su democratización, Acuña menciona el costo inicial, la conectividad rural, la disponibilidad de asistencia técnica especializada, la fragmentación de los datos y la falta de modelos adaptados a la realidad local de pequeños y medianos productores.

El jefe de la Unidad Territorial de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Ignacio Delfino, precisa que un factor relevante para acelerar la validación y escalamiento de estas soluciones es “la capacidad que tiene la tecnología para ser adoptada e incorporada a los procesos productivos por los agricultores”. En esa línea, destaca el rol de las startups como socias estratégicas y aceleradoras de la innovación, ya que facilitan el acceso a tecnologías nuevas o emergentes. Como ejemplo, añade que la FIA hoy cuenta con diversos instrumentos de fomento a la innovación y dice que próximamente abrirán una convocatoria nacional orientada a disminuir la brecha de financiamiento que enfrentan las pequeñas y medianas empresas.

En tanto, Acuña destaca que instituciones como Indap, la Comisión Nacional de Riego e INIA también han desarrollado programas para impulsar la incorporación de tecnologías y fortalecer la modernización de la agricultura.

PUBLIRREPORTAJE

Recuperar suelos para construir ciudades más sostenibles



Cada 7 de julio, el Día Internacional de la Conservación del Suelo invita a reflexionar sobre uno de los recursos más valiosos para la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el desarrollo de las ciudades. Hoy, conservar el suelo ya no significa protegerlo de la degradación, sino recuperar terrenos impactados por actividades industriales, mineras o energéticas y transformarlos en espacios seguros para la sociedad.



En Chile, el desafío es considerable. El **Ministerio del Medio Ambiente** ha identificado más de **10.000 Sitios con Potencial Presencia de Contaminantes (SPPC)**, muchos ubicados en zonas con alto potencial de desarrollo. Su recuperación permite **reducir riesgos ambientales**, disminuir la presión sobre ecosistemas naturales y aprovechar mejor el territorio intervenido.

Esta visión ha impulsado conceptos como la regeneración de **brownfields**, la estrategia **Zero Net Land Take** y la **Soil Circularity**. Estos enfoques integran **remediación ambiental**,

regeneración urbana y **economía circular** para devolver valor ambiental, social y económico a espacios degradados.

Bajo esta visión, **Séché Group Chile** desarrolla soluciones de **ingeniería ambiental**, **remediación de suelos y aguas subterráneas**, **gestión de residuos** y **economía circular**. Actualmente ejecuta la remediación ambiental del **Proyecto Las Salinas**, en Viña del Mar, una de las iniciativas de recuperación urbana más relevantes de Latinoamérica.

El proyecto contempla la recuperación de cerca de **16 hectáreas** ocupadas por más de

un siglo por instalaciones de almacenamiento y distribución de combustibles. La intervención considera **excavación selectiva**, **tratamiento biológico mediante biopilas (biorremediación)**, remediación de aguas subterráneas y monitoreo ambiental. A la fecha, se han construido **16 biopilas**, de las cuales **14** completaron su tratamiento y **10** fueron cosechadas.

La experiencia internacional del **Grupo Séché** refuerza este modelo. En **2025** concluyó la rehabilitación de la antigua refinería de **Frontignan-la-Peyrade**, en Francia,

recuperando **11 hectáreas** y valorizando los **175.000 m³** de material excavado, reutilizando cerca del **40%** en la obra.

En un escenario donde el suelo disponible es cada vez más escaso, recuperar terrenos degradados deja de ser una necesidad ambiental para convertirse en una **decisión estratégica**. Conservar el suelo también significa darle una **nueva vida** e impulsar **ciudades más sostenibles** y preparadas para las futuras generaciones.

www.sechegroup.cl