

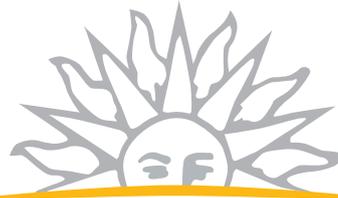


MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA

Nuestro Suelo

Patrimonio Nacional





MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA

RENARE

Dirección General de
RECURSOS NATURALES

Nuestro suelo

Patrimonio nacional



Segunda Edición - Marzo de 2016

Dirección General de Recursos Naturales - MGAP

Dibujos: César Bentos y Jacqueline Perdomo

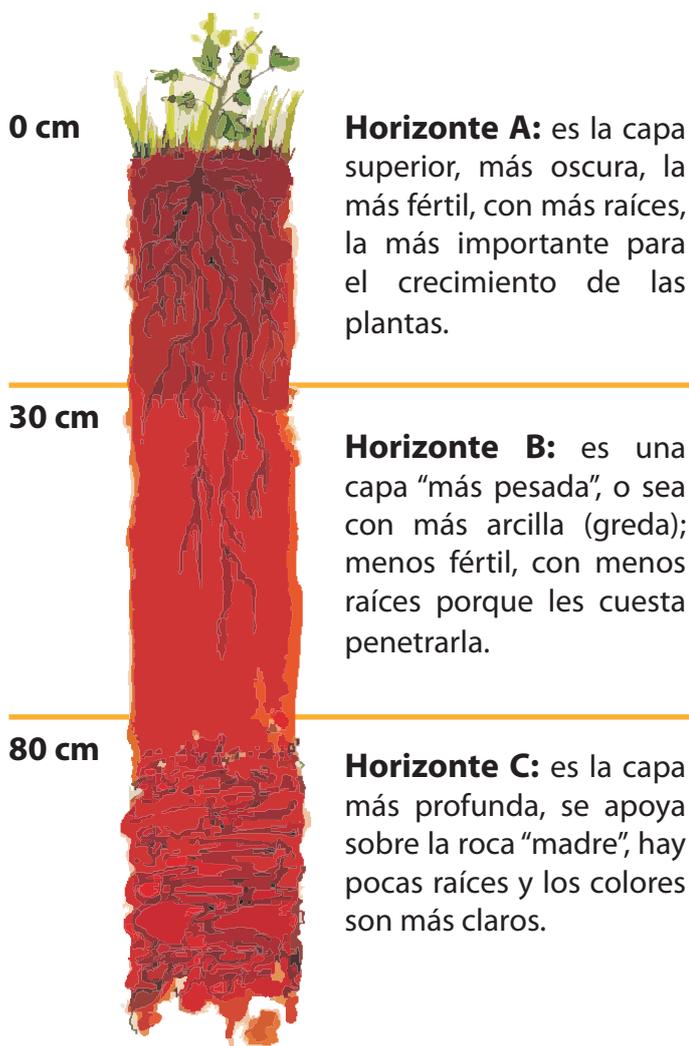
Diseño: Unidad de Comunicación Organizacional y Difusión - MGAP

¿QUÉ ES EL SUELO?

El suelo es la capa superficial de la tierra, donde crecen las plantas. De él extraen el agua y las sustancias nutritivas que les permiten desarrollarse. También en el suelo, las raíces encuentran el aire que necesitan para vivir.

Si se observa un corte de suelo, como puede ser al borde de un camino o de una barranca, se verá que está formado por varias capas diferentes entre sí, según el tipo de suelo. A cada capa se le llama "**horizonte**" y al conjunto de ellas se le llama "**perfil de suelo**".

Estas capas tienen diferencias en espesor, tamaño y tipo de terrones (estructura), colores y la textura, que está dada por el tamaño de las partículas del suelo.



Las partículas del suelo se clasifican por su tamaño:

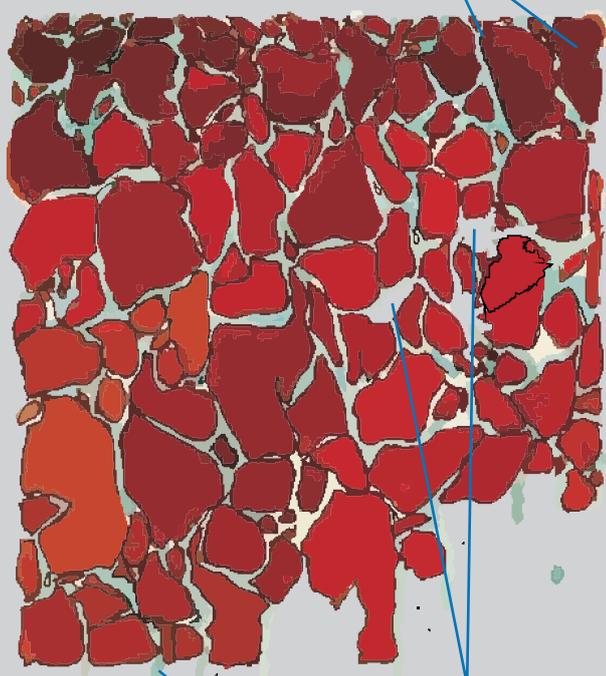
- * Arena: las más grandes (entre 0,05 y 2 mm)
- * Limo: tamaño entre arena y arcilla (entre 0,05 y 0,002 mm)
- * Arcilla: partículas menores a 0.002 mm (2 micras)

La textura está dada por las proporciones de arena, limo y arcilla. Color y estructura se diferencian a simple vista, la textura al tacto (o en laboratorio); un suelo más arenoso es más áspero y un suelo más limoso o arcilloso es más suave.



Si se toma una pequeña porción de suelo y se observa en detalle, con ayuda de lupas o microscopios, se verán los elementos que lo componen, además de numerosos seres vivos que habitan en él.

SÓLIDOS = Material Mineral +
Materia Orgánica (humus)



AGUA (con nutrientes)

POROS CON AI

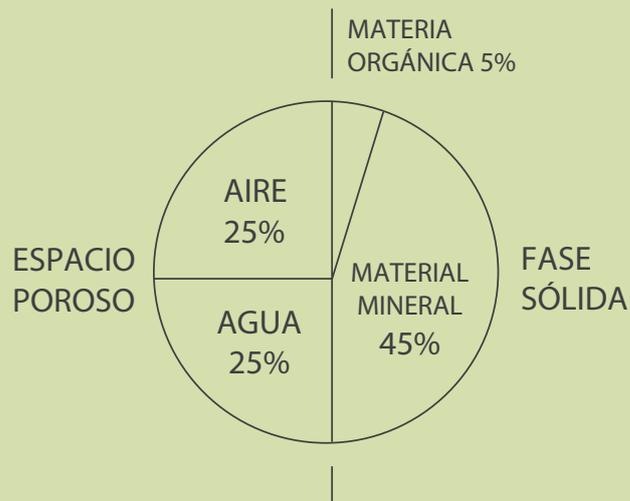
PARTE SÓLIDA, compuesta por granos de arena, de limo y de arcilla, por lo general agrupados en pequeños terrones de distintos tamaños. También hay materia orgánica (humus, que se forma con restos de plantas y animales muertos); es muy importante porque brinda nutrientes y hace al suelo "esponjoso". Le da el color oscuro al suelo.

POROS GRANDES Y CHICOS, entre y dentro de los terrones. Los más grandes llenos de aire, necesario para que respiren las raíces y pequeños animales. Por ellos también circula agua. Los más pequeños son los que almacenan el agua.



Este terrón fue tomado de la capa superior del suelo. Se puede observar su color oscuro, los terrones más chicos y la gran cantidad de raíces que viven en él, que ayudan a mantenerlo unido y a la vez con suficientes espacios (poros) para el agua y el aire.

Composición del suelo:



¿QUÉ ES LA EROSIÓN DEL SUELO?

La erosión es el desprendimiento y arrastre de parte del suelo por la acción de la lluvia o el viento.



LA EROSIÓN SE LLEVA LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO, QUE ES LA PARTE MÁS FÉRTIL, LA TIERRA MÁS VALIOSA.

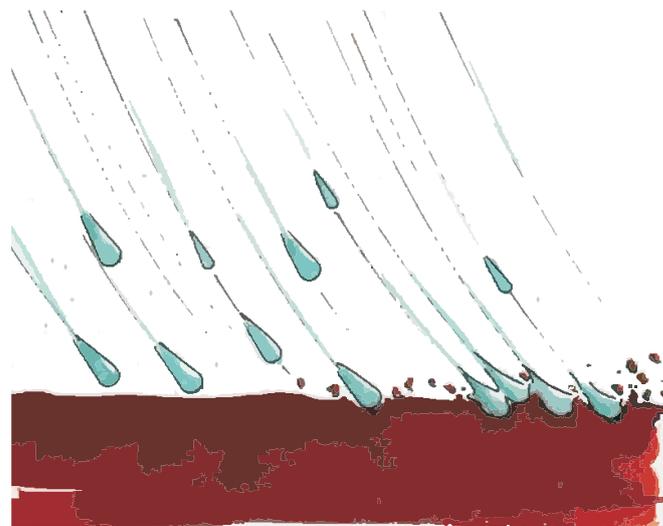


¿CÓMO SE PRODUCE LA EROSIÓN?



Las gotas de lluvia caen sobre el suelo a gran velocidad y con mucha fuerza.

Cuándo chocan contra el suelo descubierto, producen un fuerte impacto.



Con el choque se deshacen los terrones y se desprenden partículas de suelo, que son levantadas por las gotas y quedan sueltas.





Cuando llueve más de lo que el suelo puede absorber, el agua comienza a escurrir por la superficie, a mayor velocidad cuanto mayor y más larga es la pendiente (la caída del terreno) llevándose el suelo que había quedado suelto.

ASÍ COMIENZA LA EROSIÓN



FACTORES QUE HACEN QUE LA EROSIÓN SEA MÁS O MENOS INTENSA

1. La lluvia

La lluvia en nuestro país es la principal causante de erosión cuando el suelo se "maneja" mal. Las lluvias más fuertes sobre el suelo descubierto, como cuando está preparado para sembrar con laboreo mecánico, son las que originan los mayores arrastres. Unos pocos chaparrones fuertes pueden llevarse muchas toneladas de tierra, junto con las semillas y los fertilizantes lo que hace perder patrimonio natural, dinero y trabajo.

2. El suelo

Como hay distintos tipos de suelo y unos son más frágiles y se erosionan más que otros, es importante conocer las diferencias entre ellos para manejarlos bien y hacerlos producir sin erosionarlos ni dañarlos.

Esas diferencias principalmente se deben a:

- * El tamaño y cantidad de las partículas que lo forman (textura del suelo) o sea la arena, el limo y la arcilla; según la proporción de esas partículas (o fracciones) en cada caso, los suelos serán livianos (con mucha arena) o pesados (con mucha arcilla); los suelos intermedios tienen proporciones similares de arena, arcilla y limo se llaman “francos” o de texturas medias.
- * Las fuerzas de unión entre esas partículas (formando bloques, terrones chicos, grandes, etc.) o sea la estructura y consistencia.
- * El espesor, color y otras características de las distintas capas (“horizontes”).
- * La mayor o menor facilidad o rapidez con que el agua penetra y atraviesa el suelo (infiltración, porosidad).

Estas características se combinan y determinan los diferentes tipos de suelo, así como su diferente susceptibilidad o riesgo de erosión.

3. La pendiente del terreno

El agua que corre por el suelo tendrá distinta velocidad según sea la inclinación y largo de la pendiente del terreno y según la vegetación que lo cubra.



En zonas aplanadas el agua corre lentamente y el riesgo de erosión es bajo.

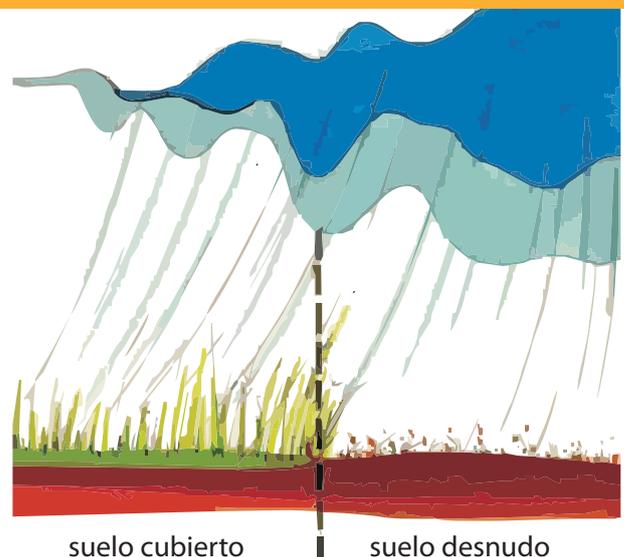


En zonas con pendientes pronunciadas el agua corre a más velocidad. Los daños por erosión pueden ser grandes. Cuanto más larga es la pendiente y más pronunciada mayor será el daño.

4. La vegetación y el uso del suelo

Un suelo bien cubierto por vegetación, está protegido del impacto (choque) de las gotas de lluvia sobre él.

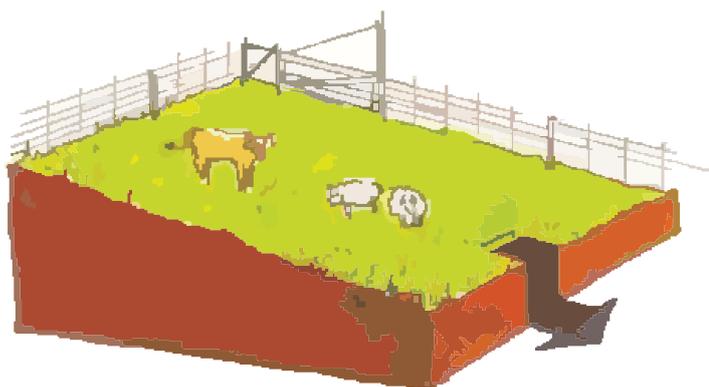
Además, las plantas también disminuyen la velocidad de escurrimiento de agua sobre la superficie. Según el uso que se le de al suelo, las pérdidas por erosión serán diferentes.



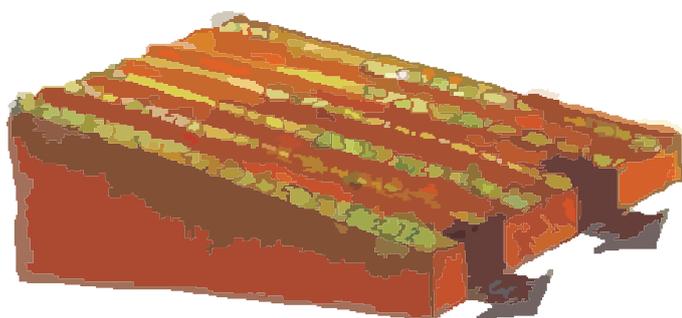
PÉRDIDAS DE SUELO APROXIMADAS SEGÚN DISTINTOS USOS DE LA TIERRA



MONTE O BOSQUE
Pérdidas de suelo: 70 Kg/há por año



PASTURA
Pérdidas de suelo: 700 kg/há por año



MAL USO DEL SUELO:
CULTIVO CONTINUO
EN LÍNEA A FAVOR DE LA PENDIENTE
Pérdidas de suelo: 20 – 40.000 Kg/
há/año (20 – 40 ton/há/año)

Usar correctamente la tierra significa que cada porción de la misma debe usarse de acuerdo a sus propiedades y capacidad natural para tener una producción sustentable.

DISTINTOS TIPOS DE EROSIÓN

Erosión laminar



La erosión laminar es el desprendimiento y arrastre de capas delgadas de suelo. Es como si arrancaran las páginas de un cuaderno. Se van perdiendo una a una y no se nota hasta que quedan pocas y el espesor va disminuyendo.

Este fenómeno se da continuamente cada vez que llueve sobre suelo descubierto, sin dejar huellas muy marcadas en el suelo. Las zonas con erosión laminar son de color más claro, porque perdieron parte de su materia orgánica; éstas no se deben confundir con los "blanqueales", un tipo especial de suelo empobrecido. Cuando se descubre, muchas veces el daño ya es irremediable. Se ha perdido la capa más fértil del suelo.

Erosión en surcos

Muchas veces el agua corre por un mismo lugar del campo y va abriendo surcos.

A veces esos surcos se inician cuando se hacen las labores a favor de la pendiente. Luego, cuando llueve, el agua los agranda. El agua puede correr por los desagües naturales o por los que hace el hombre.



Erosión en cárcavas



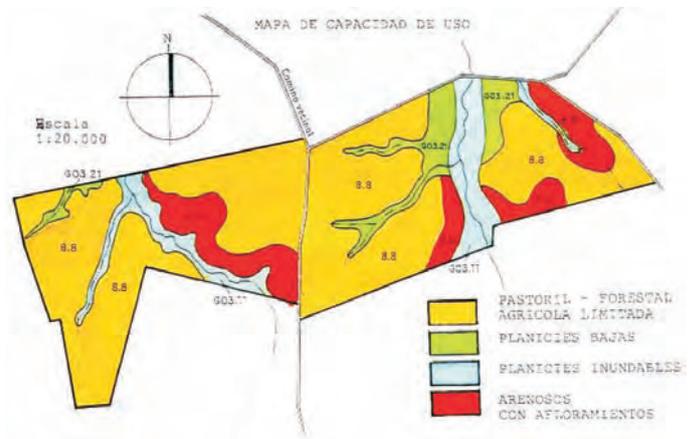
Cuando la erosión en surcos no se controla, éstos se ensanchan y se hacen más profundos, convirtiéndose en zanjas o cárcavas. El paso de la maquinaria se dificulta, la tierra pierde su valor y reparar el daño es muy costoso o imposible.

¿QUÉ ES LA CONSERVACIÓN DE SUELOS?

Consiste en usar la tierra para obtener las más altas producciones posibles sin provocar el deterioro de los suelos; también se le llama "agricultura sostenible". Para conservar el suelo es necesario conocerlo, usarlo y manejarlo correctamente y planificar su explotación.

1. Conocimiento de la capacidad de uso y del riesgo de erosión de los suelos del predio

Un buen mapa de suelos y de su capacidad de uso confeccionado por técnicos, nos permite conocer y ubicar en el terreno los distintos tipos de suelos que hay en un país, departamento, campo o establecimiento.



- **Rotaciones**

Si en una chacra año tras año se realizan cultivos que desgastan el suelo, disminuyendo su materia orgánica (humus y nutrientes) y que favorecen la erosión, ésta se agrava cada vez más y la tierra se empobrece.

En cambio, si en esa chacra se alternan los cultivos con praderas, los efectos de la erosión disminuirán y los suelos se recuperarán, porque las praderas ayudan a recuperar la materia orgánica, los nutrientes y las buenas condiciones físicas (porosidad, estructura, etc.) del suelo.

Por eso conviene sembrar unos años cultivos y luego en esa chacra hacer una pradera; a esto se le llama rotaciones cultivo-pradera en el uso de la tierra.

- **Fertilización**

El uso de fertilizantes no sólo ayuda a que las plantas produzcan más sino también a que crezcan mejor y cubran el suelo más rápidamente quedando así mejor protegido del golpe de las gotas de lluvia y del escurrimiento superficial.

Se debe utilizar el fertilizante adecuado y en la cantidad necesaria. Esto se logra fertilizando de acuerdo al análisis de suelo y a la historia previa de la chacra y las necesidades del cultivo.



- **Laboreo de la tierra**

Puede decirse que hoy existen tres sistemas de trabajar la tierra: el convencional o tradicional, el mínimo o reducido y la siembra directa.

El **sistema convencional** usa herramientas como el arado (da vuelta la tierra) y las "rastras" ("afinan", achican los terrones).

Al laborear y afinar la tierra, si bien se eliminan las malezas, el suelo queda desprotegido y en condiciones de ser erosionado por las lluvias.

Si se trabaja en forma tradicional, aplicando ciertas medidas sencillas de manejo de suelos es posible controlar y disminuir la erosión, aunque hoy se recomienda usar la siembra directa; algunas de ellas también deben utilizarse con siembra directa.

Por ejemplo:

- * Usar **herramientas apropiadas** y bien reguladas.
- * Trabajar el suelo cuando el **contenido de humedad** es el adecuado: si está muy seco quedará una parte hecho polvo (se erosionará más fácil) y otra parte en terrones muy grandes; si está muy húmedo, se amasa.
- * En chacras con pendiente se debe **arar (laborear) en contorno**, o sea en forma transversal a la pendiente.
- * Respetar los **desagües naturales**, porque se convertirán en zanjas.
- * No laborear los "remates" o **cabeceras** de las chacras.
- * **Evitar dejar surcos** en el sentido de la pendiente, camellones o alomados siempre en el mismo lugar. Para esto, hay que invertir el sentido o dirección de la arada.
- * **Variar la profundidad** de arada para evitar que se formen capas duras debajo de la superficie ("suela de arado").
- * **Evitar el afinado excesivo** de la "cama" de semilla al preparar el suelo para la siembra.
- * **No quemar** los restos vegetales (rastros); dejarlos para proteger el suelo e incorporarlos al suelo en el momento más oportuno.

El mínimo laboreo consiste en usar herramientas livianas (por ejemplo: "disqueras") que no dan vuelta la tierra, en lugar de arados.

Hoy en día este sistema ha sustituido en buena medida al laboreo convencional. Esta práctica también deja al suelo previo a la siembra "afinado" y descubierto. Deben usarse entonces prácticas de control de erosión como en el laboreo convencional.

Hay herramientas (como los "cincales") que abren el suelo por debajo de la superficie (20 - 40 cm) facilitando entrada de agua y aire, sin darle vuelta. Estos se usan como complemento de los sistemas anteriores para facilitar entrada de agua y aire y el desarrollo de las raíces.

La **siembra directa**, es un sistema de trabajar la tierra que no usa arados, rastras ni disqueras y no da vuelta el suelo, por lo que baja mucho la erosión, si se hace correctamente.

Las máquinas de siembra directa fertilizan y abren muy pequeños surcos en el suelo (de 1 a 2 cm de profundidad) donde colocan y cubren la semilla.

Esta semilla se transformará en planta (trigo, maíz, etc.) aprovechando la materia orgánica (humus) dejada en el suelo por la descomposición de los restos de los cultivos anteriores.

Para evitar las malezas y la competencia de otra vegetación en lugar de laboreo mecánico, se usan productos químicos (herbicidas) para controlar la vegetación no deseada.

La siembra directa debe ir acompañada de buena cantidad de residuos del cultivo anterior para proteger al suelo del impacto de la gota de lluvia. El concepto de "rotación de cultivos-pasturas", debe ser mantenido aún con siembra directa, (sobre todo en cultivos que dejen pocos residuos en superficie como en el caso de los cultivos de verano, soja y girasol).

Este sistema de cultivar la tierra evita la erosión y mejora las condiciones físicas y químicas del suelo (ej. Porosidad y materia orgánica); utiliza menos combustible por lo que es más económico y menos contaminante; es más rápido y permite cultivar la tierra aún en condiciones de suelos húmedo (no se hace barro).

- **Fajas empastadas**

Si se usan sistemas convencionales, con laboreo, es muy importante utilizar junto con la arada en contorno las fajas empastadas. Estas fajas de pasto sirven de guía permanente para la arada en contorno (cortando la pendiente) y de "calles" para circular con la maquinaria dentro del campo. Además disminuyen la velocidad del agua quitándole la fuerza erosiva y facilitando su infiltración en el suelo.



- **Terrazas**

Las terrazas sólo se usan en casos especiales. Están formadas por un camellón y un canal adyacente. El camellón o alomado detiene el agua que corre por la ladera. El canal elimina los excesos de agua y tiene que estar empastado para conducir el agua sin que se produzca erosión. Requieren un buen diseño y mantenimiento.



para que no comiencen a formarse. Prevenir es mejor que curar.



- **Control y recuperación de zanjas**

Las zanjas o cárcavas muchas veces crecen rápidamente y en pocos años alcanzan gran tamaño. Se forman por escurrimientos concentrados del agua de lluvia. Lo primero que hay que hacer es eliminar las causas que les dieron origen.

Según sea la zanja será necesario:

- Evitar que el agua llegue a la zanja y siga corriendo por ella.
- Impedir el pastoreo en ella.
- Suavizar los bordes.
- Sembrar alguna vegetación en el fondo y los bordes.
- Construir diques o barreras dentro de la zanja.

En general, detener el avance de una zanja es difícil y costoso; lo mejor es tomar medidas

- **Manejo de los campos de pastoreo**

La erosión no sólo se produce por un mal manejo de las chacras. Cuando se sobrepastorea un campo se pierden las pasturas buenas y comienzan a aparecer áreas de suelo desnudo. Allí también se puede producir la erosión.

Es necesario tener en cuenta la ubicación de alambrados, aguadas y comederos y sobre todo ajustar la dotación de ganado por hectárea al ciclo de crecimiento de las pasturas y a su capacidad de producción, procurando que el suelo siempre quede cubierto con algún desarrollo de los pastos.

PLANES DE USO Y MANEJO DE SUELOS

En el marco de la ley N° 15.239 y sus decretos reglamentarios, se estableció que el MGAP exigirá a los productores agropecuarios la presentación de un Plan de Uso y Manejo Responsable del suelo, que tenga en cuenta los suelos del predio, las prácticas de manejo, la secuencia de cultivos y la erosión tolerable (Decreto 405/2008). Junto con otras normas técnicas, dichos Planes de Uso tienen como objetivo prevenir la erosión hídrica de los suelos, problema ambiental más importante asociado a la producción agropecuaria. Esta no solo provoca daños en el suelo que se erosiona sino a los sitios del paisaje en los que se depositan los sedimentos y los ecosistemas acuáticos a los que el suelo es exportado.

En setiembre de 2010 comenzó una etapa piloto trabajando con técnicos, productores y empresas en la construcción colectiva y voluntaria para probar la metodología propuesta en predios con sistemas agrícolas cerealeros y oleaginosos, y en abril de 2013 se inició la fase obligatoria de presentación para todos los predios con sistemas agrícolas, estableciéndose cierta gradualidad en términos de superficie y sistemas productivos. En este proceso gradual, en donde la agricultura sigue siendo la actividad prioritaria, se incorpora a los

sistemas lecheros por la importancia en área que ocupa de agricultura forrajera (Res. Adm. 159/2015).

El MGAP continuará este proceso gradual incorporando predios con menores superficies agrícolas y otros sistemas productivos.

Se ha instituido un sistema de acreditación de técnicos para presentar planes de uso con la AIA, UDELAR, FAGRO para la presentación de Plan.

¿En qué consisten los Planes de Uso de Suelo?

Permiten planificar el uso del suelo según su capacidad.

Consisten en determinar una rotación, o sucesión de cultivos asociados a una Unidad de Producción, que no genere pérdidas de suelo por erosión estimadas por encima de la tolerancia para ese suelo. Para los Planes para la Producción Lechera Sostenible además implica elaborar un programa de Manejo de la fertilización química y orgánica, como medida para controlar el nivel de fósforo en el suelo.





**MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA
DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

POR MAYOR INFORMACIÓN, CONSULTE EN:

**DIVISIÓN SUELOS Y AGUAS
DEPARTAMENTO USO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS
Av. Eugenio Garzón 456 – Tel. 309 60 08 – Fax 305 53 07
email: dsatec@mgap.gub.uy**

O EN NUESTRAS REGIONALES:

SALTO

General Artigas 992
Tel. (+598) 47328214

PAYSANDÚ

19 de abril 973
Tel. (+598) 47225817

TACUAREMBÓ

General Flores 390
Tel. (+598) 4632 4462

TREINTA Y TRES

Santiago Gadea 1087
Tel. (+598) 4452 5384

MELO

Justino Muñiz 666
Tel. (+598) 46440848

SAN JOSÉ

Sarandí 631
Tel. (+598) 43423791

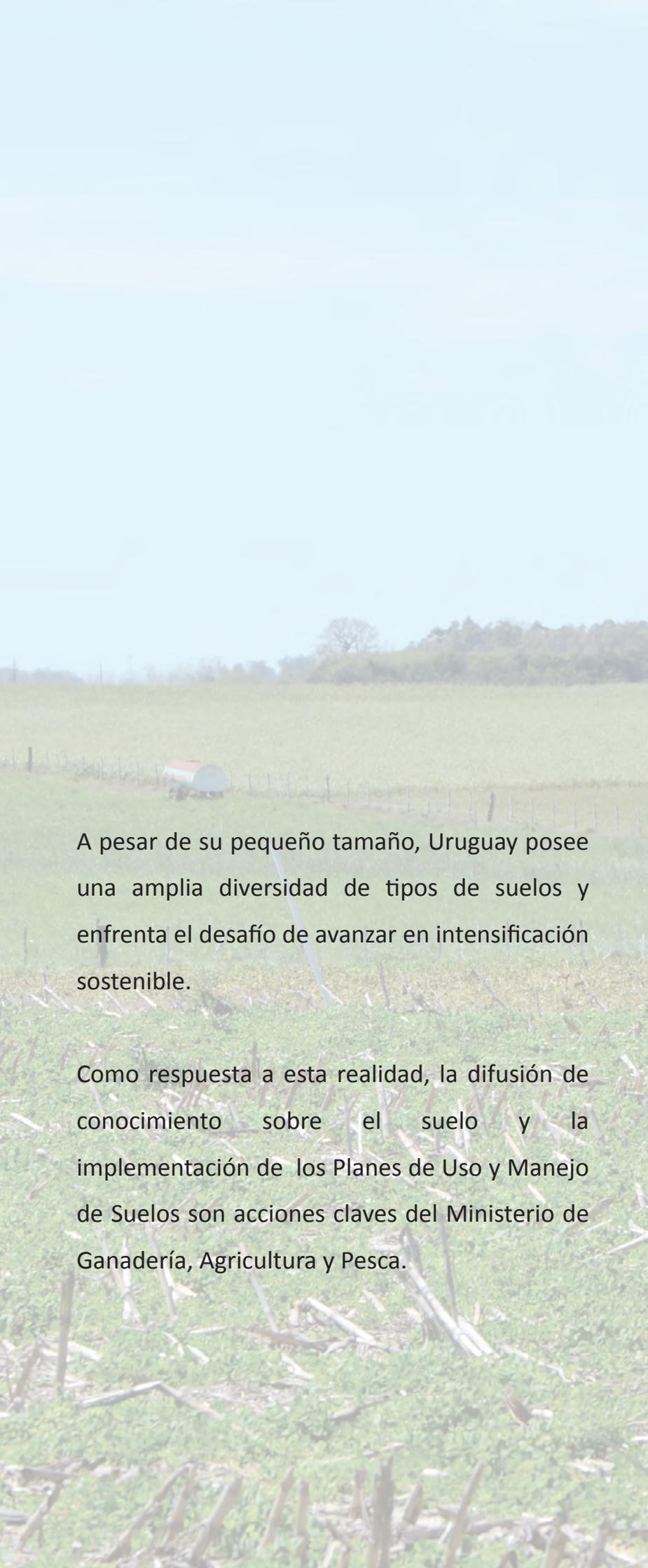
MERCEDES

Rodó 630
Tel. (+598) 45335008

DURAZNO

Eusebio Píriz 729
Tel. (+598) 4362 9262





A pesar de su pequeño tamaño, Uruguay posee una amplia diversidad de tipos de suelos y enfrenta el desafío de avanzar en intensificación sostenible.

Como respuesta a esta realidad, la difusión de conocimiento sobre el suelo y la implementación de los Planes de Uso y Manejo de Suelos son acciones claves del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

