

Resultados y actualización técnica del modelo de estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica, para la elaboración de los **PLANES DE USO Y MANEJO RESPONSABLE DE SUELOS** y nueva resolución de la DGRN

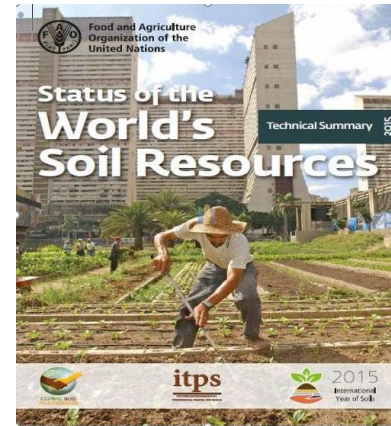
Dirección General de Recursos Naturales
Diciembre 2018

Contenido

- Recomendaciones de FAO sobre Manejo Sustentable de los Suelos
- Planes de Uso y Manejo Responsable del suelo- Resultados hasta 2017
- Actualización Técnica del Modelo y Programa de Estimación de Erosión
 - Consideración de la variación del Contenido de agua del suelo
 - Actualización de los valores de Erosividad de las Lluvias (R) y su distribución dentro del año promedio
 - Limitación de la magnitud de % de suelo cubierto por residuos a la siembra
- Ejemplo de cada regional
- Sistema de Gestión de Planes – exigencias y funcionalidades
- Nueva resolución de la DGRN y actualización del Manual de medidas exigibles



Principales Amenazas de Los Suelos



- Se identificaron 10 amenazas para los suelos del mundo. Estas surgen del Reporte sobre el Estado de los Suelos del Mundo, publicado en 2015 por el ITPS de la Alianza Mundial por los Suelos (GSP) de FAO.
- **Las 3 más importantes**, a escala global y en orden decreciente:
 1. Erosión
 2. Pérdida de Carbono Orgánico
 3. Desbalance de Nutrientes.
- Las restantes amenazas, no tienen el carácter global de las anteriores, pero son problemas muy importantes en algunas regiones: Salinización, Contaminación, Acidificación, Pérdida de Biodiversidad, Compactación, Inundación y Desaparición de Suelos bajo construcciones (Viviendas, Carreteras, Otras Infraestructuras, etc.)

Las Recomendaciones Técnicas del Informe sobre el Estado de los Suelos del Mundo del ITPS-AMS (FAO) son 8

Las 4 principales para atacar las 3 mayores amenazas son:

- Minimizar el disturbio de los suelos, evitando su laboreo mecánico.
- Mejorar y mantener la cobertura orgánica protectora de los suelos, usando cobertura por residuos y cultivos de cobertura.
- Cultivar un amplio rango de especies de plantas, tanto anuales como perennes, en asociaciones, secuencias y rotaciones que pueden incluir árboles, arbustos, pasturas y cultivos.
- Manejar juiciosamente la fertilización de cultivos y pasturas con fertilizantes industriales y orgánicos.



Food and Agriculture Organization
of the United Nations



Voluntary Guidelines
for Sustainable Soil
Management

Adopted by the fourth Global Soil Partnership Plenary Assembly | 06/2016

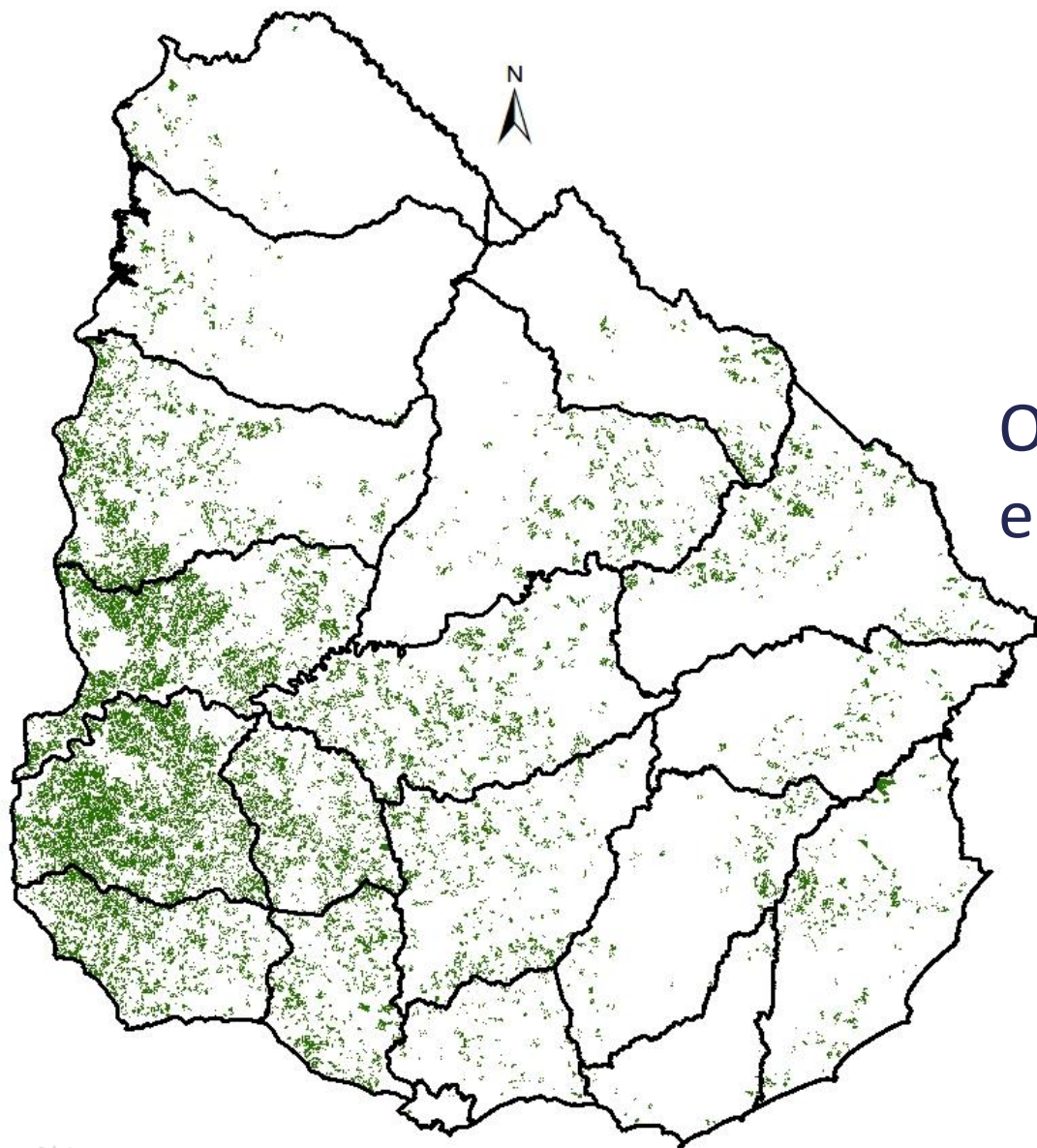


LA POLÍTICA DE CONSERVACION DE SUELOS (PUMRS) , CONDUCE A USAR LAS BUENAS PRACTICAS DE MANEJO DE SUELOS DE FAO



Planes de Uso y Manejo Responsable del suelo- Resultados hasta 2017





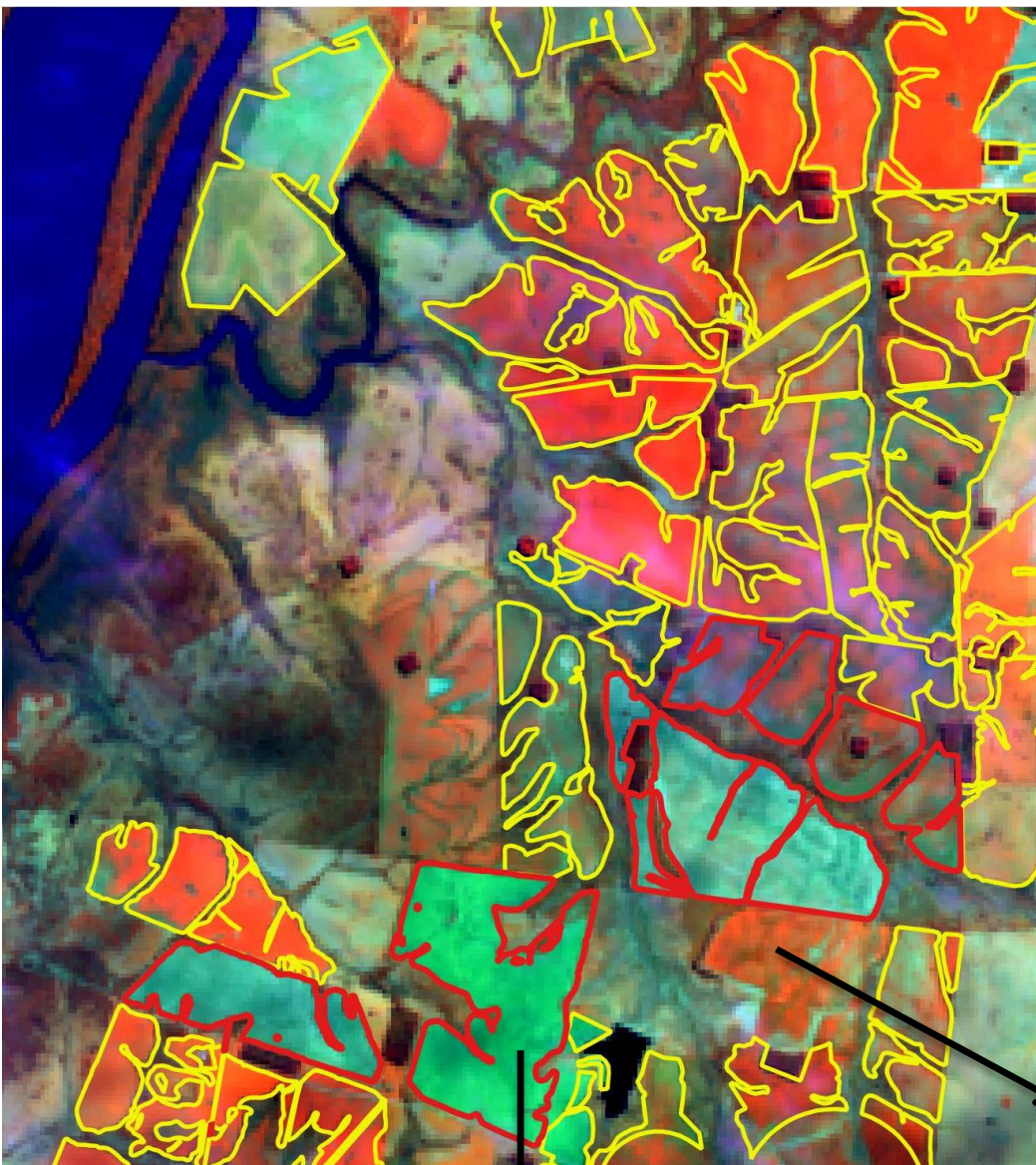
PLANES PRESENTADOS HASTA 2017

Ocupan **1,59 Mha**, siendo
el **96%** del área obligada.

Fiscalización y Monitoreo:

1. Estudio de planes presentados.
2. Análisis de imágenes satelitales para verificar la presentación de planes.
3. Consultas y entrevistas con Técnicos responsables.
4. Verificaciones y visitas en el campo.





INCUMPLIMIENTO

Incoherencia entre lo declarado en el plan y la realidad de la chacra.

OMISOS

Cultivo en crecimiento sin plan declarado. En chacras con área mayor o igual a 50 has.

Detección de barbechos o falta de cobertura, y omisos en invierno.

LANDSAT 8 – Agosto 2017

OMISO

BARBECHO

Principales resultados de Fiscalización hasta Febrero de 2017

- De 16.121 Planes Presentados (1,59 Mha), se **fiscalizaron 1.645 a campo** (10%), que representaron el 13% del área obligada.
- Se detectaron 660 Planes en contravención de las normas (4% del total y 40% de los fiscalizados), habiéndose labrado las actas correspondientes y seguido los procesos administrativos posteriores.
- Esas contravenciones incluyeron omisiones de presentación de planes, planes presentados pero incumplidos y verificación de malas prácticas.
- Se estudió al menos un plan presentado por cada uno de los Técnicos Acreditados que los elaboraron (485). **En 3 casos se aplicaron suspensiones de la acreditación por un año.**

Sobre Terrazas

- Considerando que su inclusión en los Planes se asocia a casos de alta intensidad de uso del suelo, se prestó especial atención en la fiscalización. Los Planes declarados con terrazas fueron 1.120.
- En cada Regional se eligieron para ver en el campo casos en que no era clara la presencia de terrazas declaradas en las imágenes satelitales. Se seleccionaron para fiscalizar 435, encontrándose que en 128 no se habían construido las terrazas.
- **Cuando se declaren terrazas, se deberá presentar un documento con su ubicación sobre base cartográfica o equivalente, principales detalles de su diseño (caudal, pendiente, mantenimiento) y de sus desagües.** Para ello, ya se tiene el borrador del documento que detallará dichas exigencias.

Actualización Técnica del Modelo y Programa de Estimación de Erosión

1. Consideración del efecto de la variación del Contenido de agua del suelo dentro del año promedio en la erosión

Inclusión de una Regresión entre Erosión estimada y aquella medida experimentalmente, para corregir la sobreestimación por no considerar el efecto de la variación del contenido de agua del suelo en la erosión.

NOTA TÉCNICA

Mejora de las estimaciones con USLE/RUSLE empleando resultados de parcelas de escurrimiento para considerar el efecto del agua del suelo

García Préchac Fernando¹, Terra José², Sawchik Jorge², Pérez Bidegain Mario^{1*}

¹ Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento de Suelos y Aguas. Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay. *Correo electrónico: mperezb@fagro.edu.uy

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) del Uruguay

Recibido: 2017-02-01 Aceptado: 2017-10-09

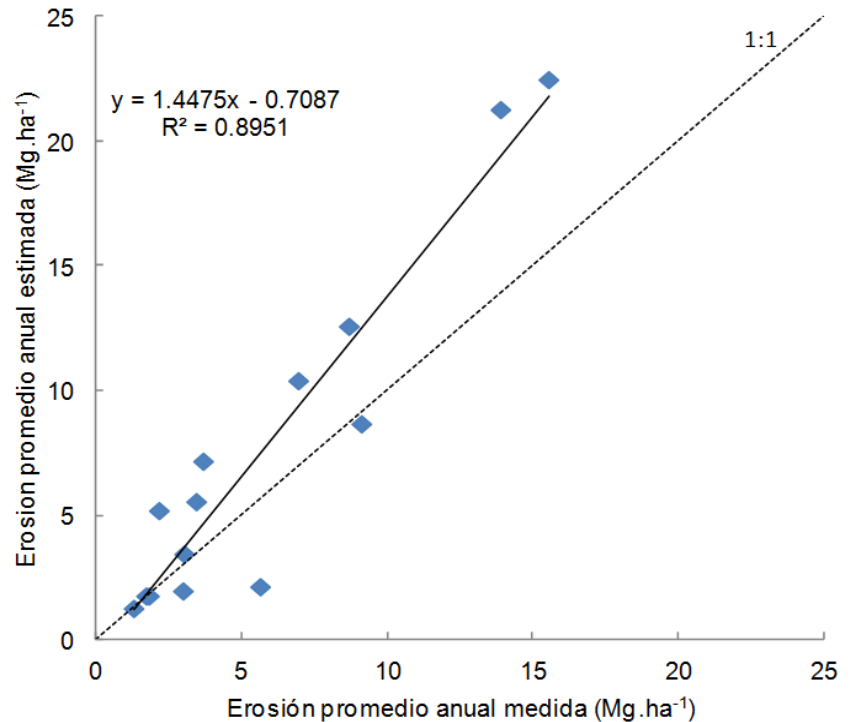
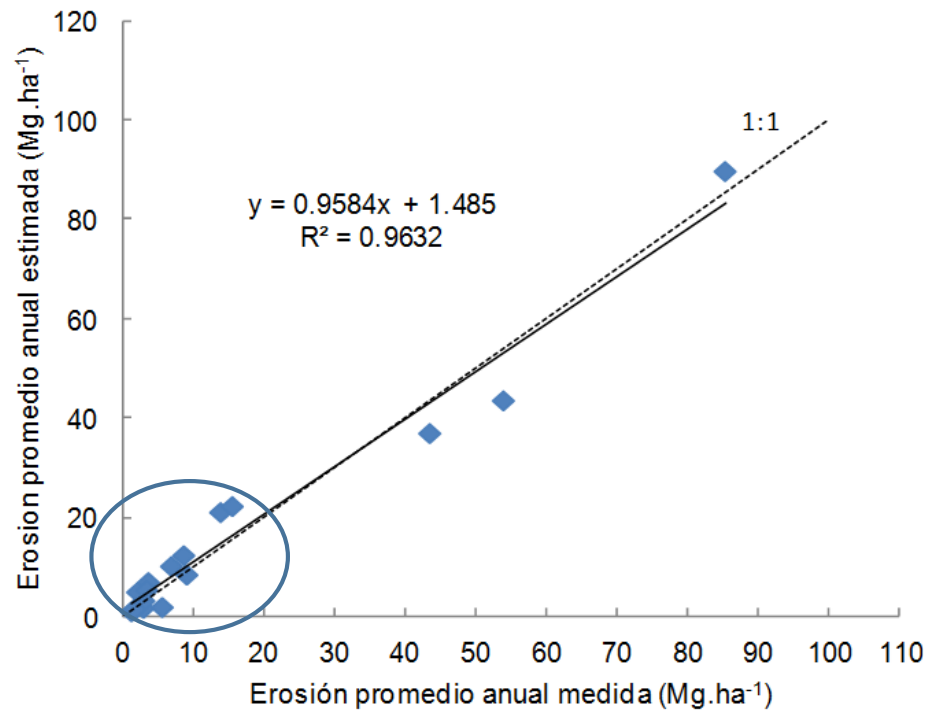
Resumen

Se parte de la información experimental obtenida en parcelas de escurrimiento bajo lluvia natural en tres sitios con Argiudoles en Uruguay: 1) Aguas Blancas, 1982-1986, cinco Usos y Manejos (UyM), 89 tormentas erosivas, 2) La Estanzuela, 1984-1989, seis UyM, 144 tormentas erosivas y 3) Palo a Pique, 1994-1999, seis UyM, 137 tormentas erosivas, completando el ciclo de la rotación más larga en cada sitio. La regresión lineal entre la erosión promedio anual estimada con USLE/RUSLE y la medida fue: $EroEst = 0,958EroMed + 1,485$, $r^2 = 0,96$, cercana a 1:1. Tres de los UyM correspondieron a suelo permanentemente desnudo, generando la mayor erosión, aproximadamente 40, 50 y 90 $Mg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$, respectivamente, mientras los demás UyM no superaron 20 $Mg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$. En suelo desnudo el contenido de agua fue siempre cercano a capacidad de campo porque sin transpiración, al secarse pocos centímetros superficiales, se minimiza la evaporación. Descartando esos tres casos y considerando los 14 restantes, la regresión lineal fue $EroEst = 1,447EroMed + 0,709$, $r^2 = 0,89$, diferente de la relación 1:1, mostrando sobrestimación creciente con la magnitud de la erosión: si la estimación fue 4 $Mg \cdot ha^{-1}$, el valor medido fue 3,25 (23 % de sobrestimación), si la estimación fue 8 $Mg \cdot ha^{-1}$, el valor medido fue 6,02 (33 % de sobrestimación). La sobrestimación del modelo sin corrección por el contenido de agua en el suelo es relevante alrededor de 7 $Mg \cdot ha^{-1}$, el valor de tolerancia más frecuente de los suelos agrícolas (Argiudoles); se propone corregirla usando la regresión obtenida en este trabajo.

Palabras clave: RUSLE, erosión, agua en el suelo

Improving USLE / RUSLE Estimations Using Runoff Plots Data to Consider the Effect of Soil Water Content

Summary



La corrección propuesta se aplicará a las rotaciones que se realicen en Secano.

NO se aplicará a las que se realicen con **riego**.

2. Actualización de los valores de Erosividad de las Lluvias

Factor R del Modelo

NOTA TÉCNICA

Actualización del factor erosividad de la lluvia en Uruguay

Pérez Bidegain Mario¹, Piaggio Juan Manuel¹, Baethgen Walter², García Préchac Fernando¹

¹ Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento de Suelos y Aguas. Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay. Correo electrónico: mperezb@fagro.edu.uy

² International Research Institute for Climate and Society, The Earth Institute, Columbia University, New York, Estados Unidos

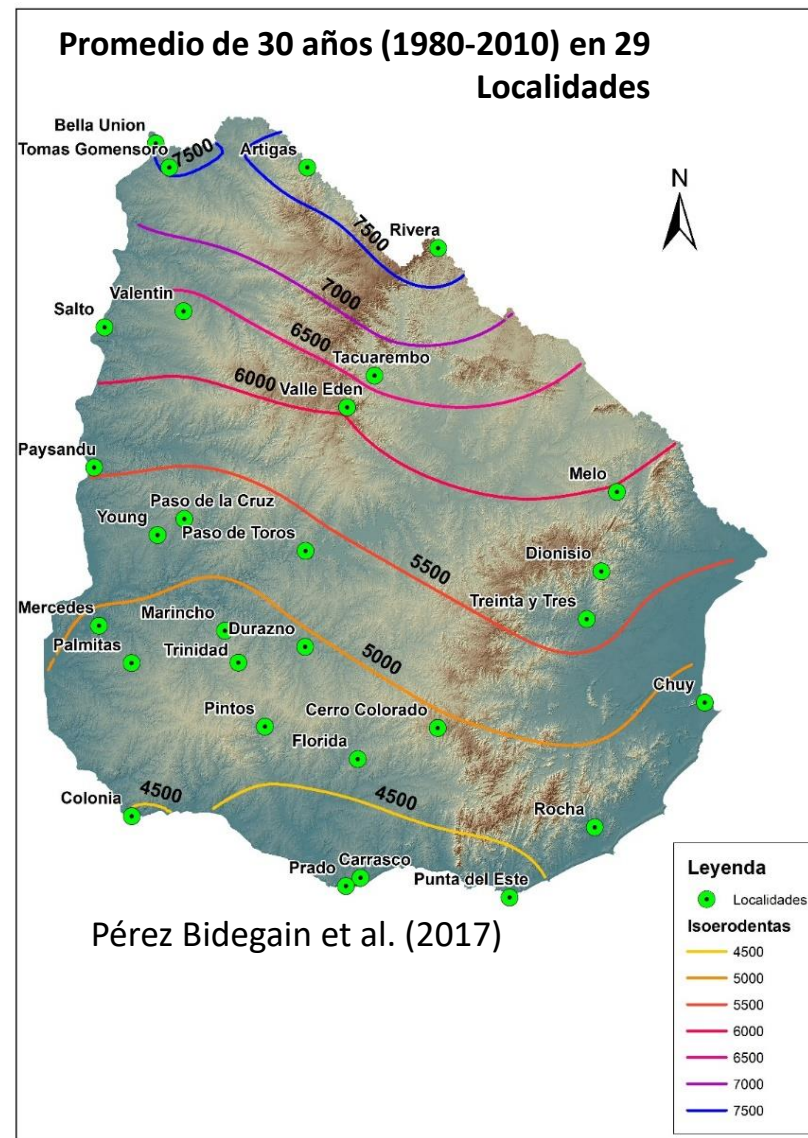
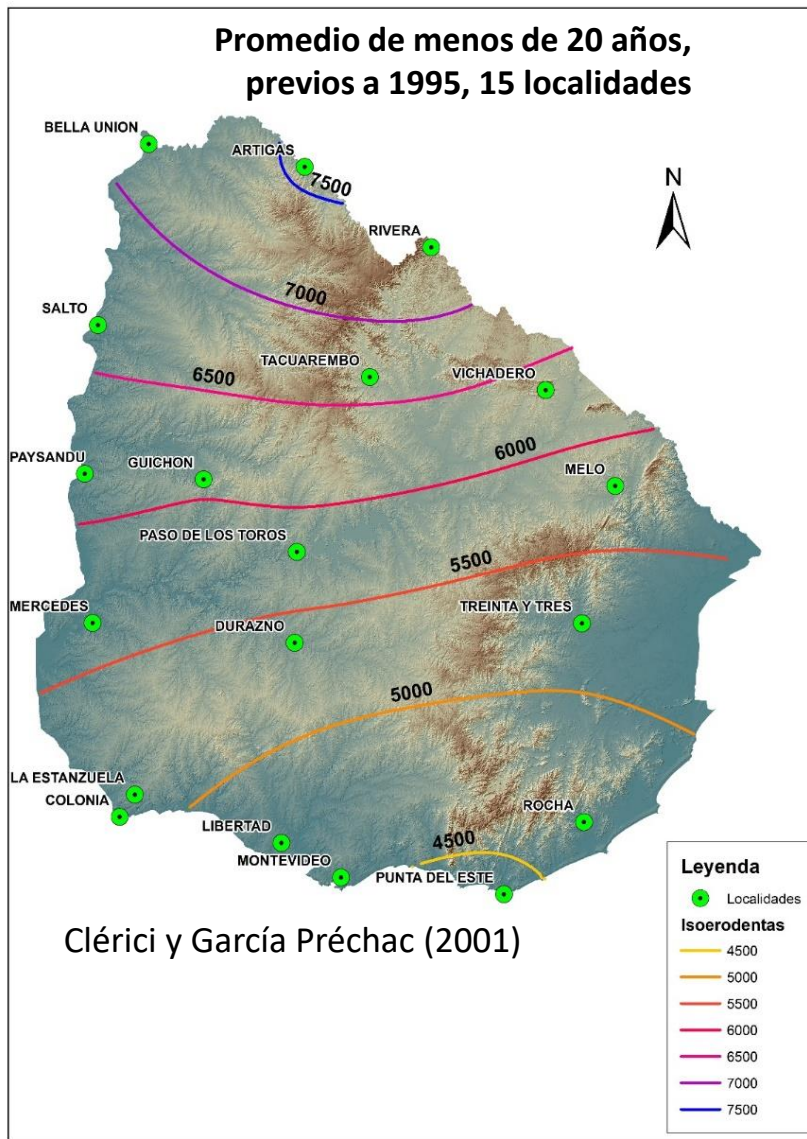
Recibido: 2016-12-02 Aceptado: 2017-10-04

Resumen

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE) y su versión revisada (RUSLE) son los modelos de estimación de pérdidas de suelos incorporados en el programa EROSION 6.0. Este último es la herramienta empleada para planificar el uso del suelo y cumplir con la reglamentación vigente en términos de conservación de suelos en Uruguay. El objetivo de esta nota técnica fue emplear la metodología propuesta por Renard y Freimund (1994) para actualizar los valores de factor R en el programa EROSION 6.0. Asimismo, persigue los siguientes objetivos específicos: evaluar el efecto del largo de la serie empleada en la estimación del factor R y comparar los nuevos valores estimados con los que actualmente se emplean. La base de datos empleada para la estimación del Factor R cubre los registros pluviométricos mensuales del período 1980-2009 en diferentes localidades de Uruguay. Las ecuaciones empleadas en este trabajo permitieron actualizar los valores de factor R y obtener magnitudes del mismo que concuerdan con valores de factor R publicados en la bibliografía especializada de la región limítrofe. El intercepto y la pendiente de la línea de regresión entre el factor R promedio de 30 años empleando las Ecuaciones 1 y 2 no fue distinto de cero ($P < 0,29$) y uno ($P < 0,70$), respectivamente. El largo de la serie pluviográfica empleada afecta el valor de factor R estimado. Dada la alta variabilidad interanual de las precipitaciones se recomienda emplear las estimaciones basadas en 30 años de información pluviométrica.

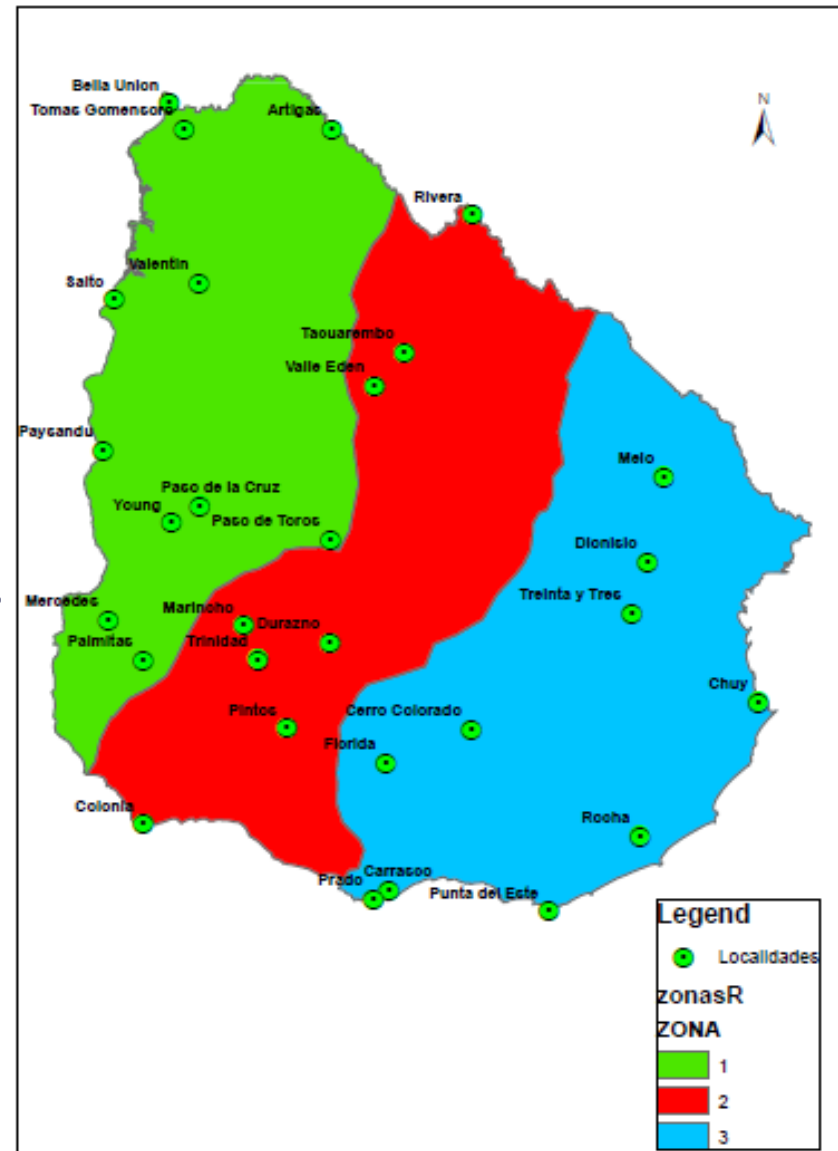
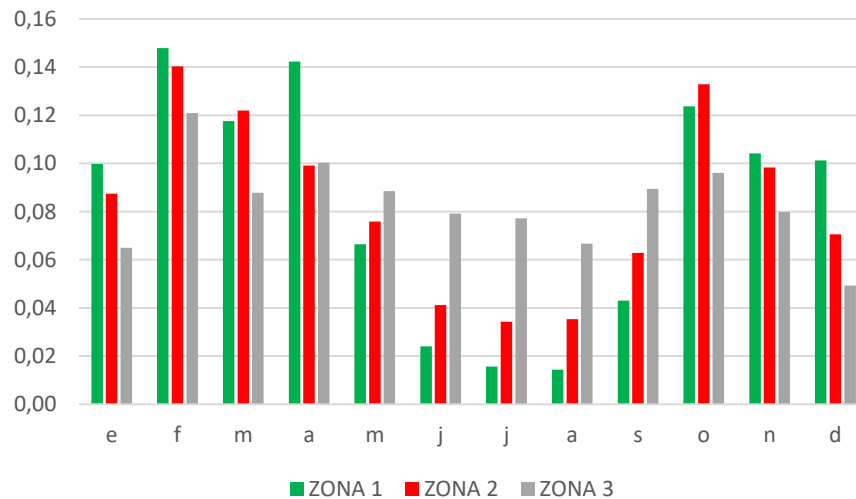
Palabras clave: erosividad de la lluvia, USLE, RUSLE, erosión

Rainfall Erosivity Factor Update in Uruguay



Se deja de trabajar sobre sitios discretos elegidos por los usuarios, tanto para R como para su distribución dentro del año promedio.

Se pasa a utilizar el kriging de la figura anterior para adjudicar el R del polígono de cada PUMR, y la regionalización en la figura a la derecha para adjudicar su distribución dentro del año para el cálculo del Factor Uso y Manejo (C). Los histogramas muestran las proporciones mensuales para las 3 zonas:



3. Limitación de la magnitud de % de suelo cubierto por residuos a la siembra

En varias secuencias de cultivos para grano y cobertura, frecuentemente usadas en rotaciones SOLO de cultivos, los valores de cobertura por residuos usados por los Técnicos en los Planes suelen ser los mayores entre las opciones disponibles.

Los resultados de dos Tesis de Grado de Agronomía dirigidas por el Prof. Oswaldo Ernst en numerosos predios en los departamentos de Paysandú, Río Negro, Soriano y Flores, durante dos años, encontraron que los valores reales son inferiores a los usados en los planes.

Ejemplo: Tesis de Ferreira López y Ferreira Panissa, 2017.

Cuadro 12. Comparación de medias de cobertura a la siembra del cultivo de verano 2014 para la variable antecesor 3 (anidado en antecesor 1)

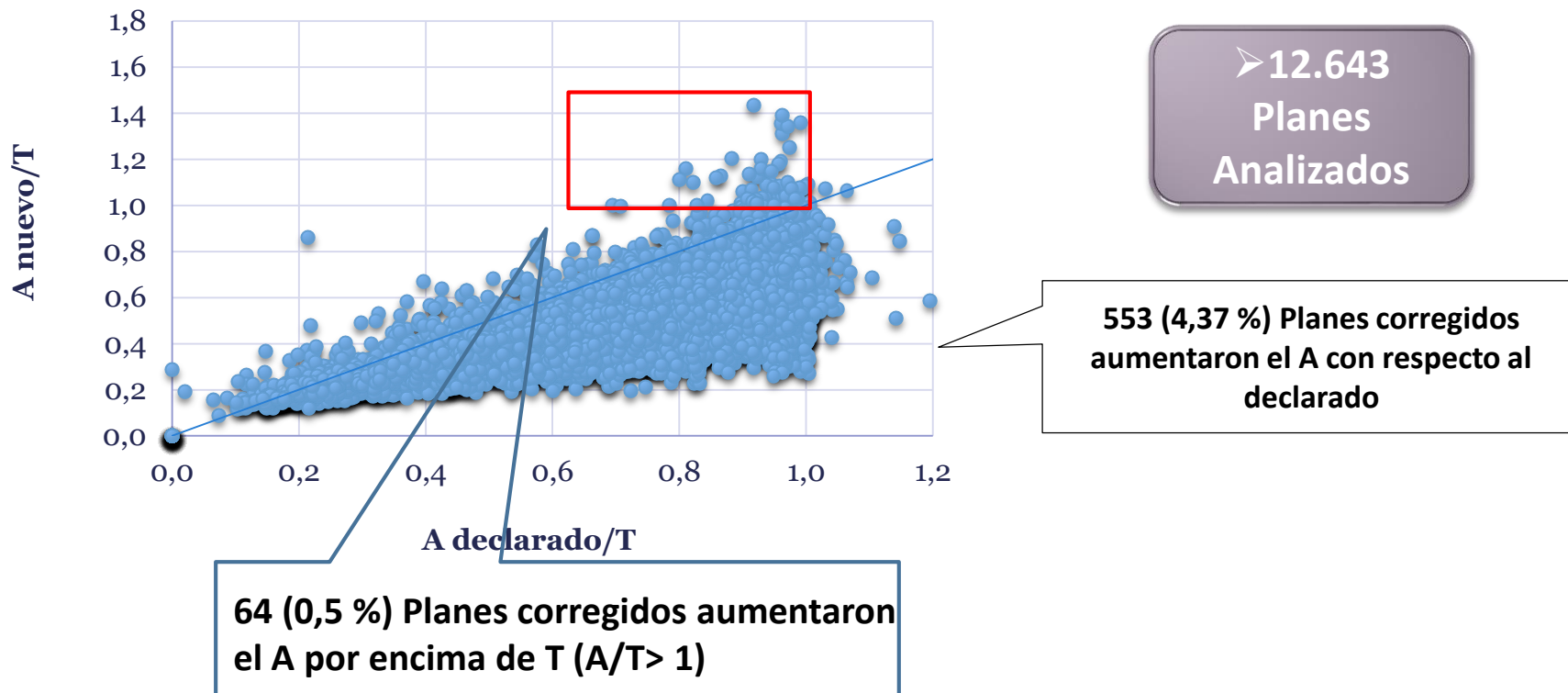
antcs1.	antcs3.	Promedio Cs3.	*	Rango CS3.
canola	triceb.	97	a	96-98
B.Q.M.S.	triceb.	90	a	80-97
canola	cobertura	88	b a	85-91
triceb.	canola	82	b a c	74-83
triceb.	cobertura	73	b c	52-83
B.Q.M.S.	cobertura	64	b c	43-66
B.Q.M.S.	canola	63	c	50-75
triceb.	B.Q.S.2.	60	c	56-69
B.Q.M.S.	B.Q.S.1.	30	d	17-48
canola	B.Q.S.2.	24	d	9-41

Combinación de componentes en la rotación			Valor CS propuesto como Restricción a la siembra del cultivo posterior (%máximo)	Valor promedio de CS utilizado en Planes declarados (%)*	% de Planes con valor de CS>Restricción&
Cualquier uso excepto BQ Maíz o Soja	Soja	Colza	80	Sin registrar	Sin registrar
BQ de Maíz o Soja			70	Sin registrar	Sin registrar
Cualquier uso excepto BQ Maíz o BQ Soja	soja	Cultivo Cobertura	80 [©]	86	57%
BQ de maíz	soja		70 [©]	86	97%
BQ de soja	soja			89	97%
BQ de soja	Maíz	BQ de Maíz	80	80	43%
Cereal de invierno	soja	BQ de Soja	70	79	73%
Cultivo Cobertura	soja		70	79	78%
BQ de maíz	soja		50	82	99%
BQ de sorgo	soja		50	81	99%
BQ de soja	soja		40	83	99%
Colza	soja		40	Sin registrar	Sin registrar
todas		Soja	sin restricción	82	73% utilizaron valores > a 80%
todas		Sorgo o Maíz	sin restricción	85	79% utilizaron valores > 80%
todas		Cereal de invierno	sin restricción	80	61% utilizaron valores > a 80%
todas		BQ Maíz/Sorgo	sin restricción	84	55% utilizaron valores > 80%

Resultados esperables de los cambios

- Los cambios en los factores del modelo están operativos en el SGPU desde el **01 de Octubre de 2018**.
- Se espera que en la mayoría de los casos, las estimaciones de erosión sean inferiores a las que arroja el modelo en su estado actual.
- Sin embargo, en algunos casos, ocurrirá lo contrario.

SIMULACIÓN DE LA CORRECCIÓN DE TODOS LOS COEFICIENTES TÉCNICOS



Se exhorta a los técnicos responsables y tenedores de tierra a cualquier título, mantener los planes actualizados.

En particular, se los invita a revisar sus planes ya presentados para evaluar si les conviene reformularlos de acuerdo a la nueva resolución de la DGRN que se verá adelante.

Sistema de Gestión de Planes de Uso



SISTEMA DE GESTIÓN DE PLANES DE USO

Bienvenidos al sistema de gestión de planes de uso y manejo responsable del suelo

La Dirección General de Recursos Naturales es responsable de promover, regular y controlar el uso y manejo responsable y sostenible de los recursos naturales de interés para la producción agropecuaria y sus cadenas de valor.

De acuerdo al Decreto N° 405/008, de 21 de agosto de 2008. En base al artículo 5 del mismo, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, estableció la obligatoriedad de la presentación de los Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos ante el MGAP.

Usted puede hacer uso de este sitio tanto como técnico responsable de los planes, así también como propietario o tenedor de los campos declarados.

Como Ingeniero Agrónomo acreditado por DGRN, usted debe declarar aquí sus nuevos planes de uso y/o actualizar los previamente presentados a medida que sea necesario.

Como propietario o tenedor asociado a los planes, usted puede encontrar en este sitio los planes declarados para sus chacras.

El ingreso al sistema se realiza a través de AGESIC.

Si usted ya cuenta con un usuario y password de AGESIC, puede ingresar con el mismo. De lo contrario, regístrese para poder acceder al sistema.

El botón de ingreso lo llevará a una página de AGESIC donde usted podrá acceder al sistema de planes de uso o registrar su nuevo usuario.

[Ingreso mediante AGESIC](#)

Nuevas funcionalidades para propietarios y tenedores:

- Tanto los propietarios como los tenedores pueden acceder al sistema, visualizar y gestionar los Planes de Uso y Manejo de Suelos mediante un responsable que usted designe (recuerde que esto es posible solamente si los datos del responsable son correctos).
- Para ello, deberá indicar al Ing. Agrónomo que realizó el Plan, su número de cédula o de la persona que usted designe como responsable a operar en el sistema.
- El responsable del propietario será quién modifique los datos formales del tenedor de la tierra.
- Mediante éste sistema podrá cambiar el técnico responsable de sus planes de uso. (aún no operativo)

MANTENGA ACTUALIZADO SU PLAN DE USO , **EVITE SANCIONES!!**

Resolución 397/18 14 de noviembre de 2018

EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS NATURALES RESUELVE:

- 1º.- Aplicar la obligatoriedad de la presentación de Planes de Uso y Manejo Responsable del suelo a los productores que realizan 50 o más hectáreas de **todo tipo de cultivos de las rotaciones agrícolas o agrícola-ganaderas, independientemente de cual sea su destino, y para las pasturas sembradas que requieran la aplicación de algún tipo de laboreo mecánico para su implantación.**

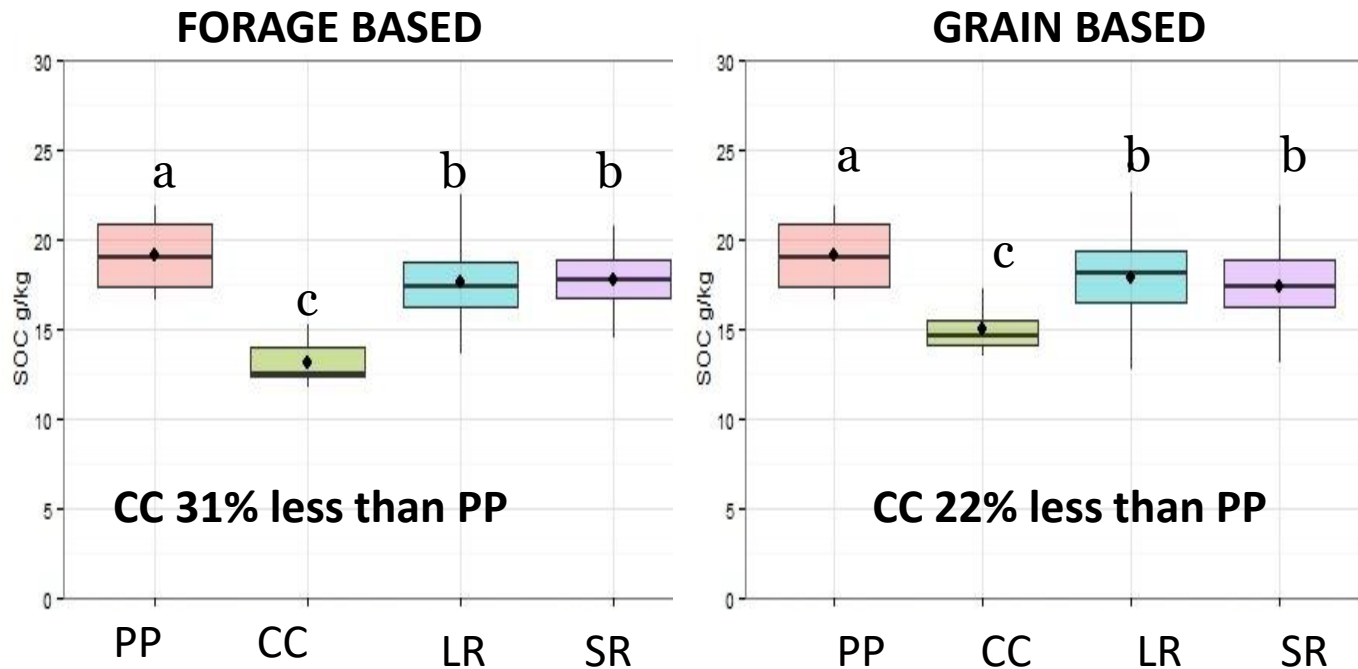
EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS NATURALES RESUELVE:

- 2º.- Definir la rotación como la alternancia de cultivos o cultivos y pasturas, la cual tiene un carácter cíclico, lo que significa que una vez que se llega al último componente de la rotación, este es seguido del primero de la misma. Dentro de las rotaciones, **se recomienda no realizar la práctica conocida como monocultivo**, entendida como la instalación del mismo cultivo todos los años en el mismo lugar (chacra) y en la misma estación de crecimiento.

EL DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS NATURALES RESUELVE:

- 3º.- En los casos de Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos en los que **la rotación prevista se haya completado** sin que los responsables presenten un nuevo Plan, la administración entenderá que se ratifica y mantiene a futuro la misma rotación y manejo del suelo. En caso que el Plan de Uso y Manejo Responsable de Suelos quiera ser modificado, deberá ser presentado nuevamente incorporando y evaluando los cambios que se deseen en cuanto a la erosión estimada.
- 4º.- Para los casos de Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos en que **la rotación prevista no se hubiera completado**, igualmente podrán ser modificados con la siguiente restricción: **si la rotación presentada incluye pasturas permanentes, las mismas deben haber cumplido una duración no inferior a 2 años.** Por modificación se entiende la presentación de un nuevo Plan de Uso y Manejo Responsable de Suelos.

Impactos sobre SOC (0-15 cm) de Uso forrajero (20 años) o para grano (10 años) de los sistemas de rotaciones ensayados en la UEPAP (Terra y Macedo, 2015); INIA T. y Tres.



(Producción Animal, kg de peso vivo/ha:
340 480 480 530)

Las Rotaciones Cultivos-Pasturas tienen 8% menos SOC que la Pastura Permanente, lo que se atribuye a la alta extracción de biomasa en la producción animal.

Elementos nuevos del Manual de medidas exigibles

Evaluar y seleccionar una rotación de cultivos o cultivos y pasturas que sea sostenible, usando como indicador la estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica, en aquellas unidades que entran en agricultura (Capacidad de uso I a IV).

La rotación, es la alternancia de cultivos o cultivos/pasturas, tiene un carácter cíclico, lo que significa que una vez que se llega al último componente de la rotación, este es seguido del primer componente de la misma. Se recomienda no realizar monocultivo, entendido como la instalación del mismo cultivo todos los años, en el mismo lugar (chacra) y en la misma estación de crecimiento. A su vez, el monocultivo puede ser simple o doble; este último es cuando hay monocultivo en las dos estaciones de crecimiento, por ej. una rotación Trigo-Soja.

Modificaciones

- Las modificaciones de los Planes de Uso circunstanciales, refieren al cambio de un cultivo solamente un año específico, el cual no se va a repetir en un nuevo ciclo de rotación. Estas no deben ser registradas en el sistema, pero deben ser justificables frente a una eventual fiscalización oficial.
- Las modificaciones de los Planes de Uso definitivas, refieren a cambios de la rotación a futuro. Esto implica presentar el nuevo plan de uso correspondiente, siguiendo los procedimientos establecidos. Para poder realizar esta modificación se establecen las siguientes reglas:
 - a) Una vez que la rotación se haya completado, el Plan de Uso podrá ser modificado. Si ello no se hace, la Administración entenderá que el Plan anteriormente presentado, continuará vigente.

b) Si la rotación del Plan de Uso presentado **no se completó**, igualmente podrá ser modificado con los cambios que se entiendan convenientes, con las siguientes restricciones:

- i. Si la rotación presentada **incluía pasturas permanentes**, las mismas deben haber cumplido una duración no inferior a 2 años.
- ii. Si la rotación presentada **incluye gramíneas de verano y/o invierno**, se debe haber completado al menos un componente de la gramínea declarada. Si estas, están presentes en verano e invierno, se debe cumplir al menos un componente de ambas.
- iii. Si la rotación presentada **no incluye una fase de pasturas permanentes**, deben haber transcurrido al menos dos años de la rotación agrícola planteada. Si la rotación presentada es de duración inferior a dos años, se habilita la modificación una vez que la misma se haya cumplido.

c) Una vez realizados los cambios y presentado nuevamente el Plan de Uso, el mismo no podrá ser modificado hasta haber transcurrido al menos dos años de la rotación planteada, siempre teniendo en cuenta lo establecido en el punto i. En la planificación de las rotaciones de los nuevos planes, en especial en el caso de rotaciones cortas, se deberá tener siempre en cuenta el numeral 4.a de este manual.

- Si por motivos de fuerza mayor, la pastura permanente no pudiera ser sembrada en la fecha prevista, se deberá solicitar a la DGRN la habilitación para generar esta modificación. El retraso en la implantación de las pasturas permanentes de un plan presentado, además de contar con justificación de recibo para la Administración, no podrá ser superior a un año.
- A los efectos operativos del SGPU se estableció que las rotaciones no podrán superar los 8 años de duración.
- Cuando las chacras que integran un Plan de Uso, vayan a tener un uso diferente al proyectado en el Plan de Uso, como consecuencia de un cambio del sistema productivo del predio, éste deberá ser registrado en el Sistema. Los cambios previstos son, pasar a sistemas Forestales, Ganaderos y NO comprendidos por la presente normativa. Estos cambios no podrán revertirse antes de los dos años de ejecutados.

Se hace notar

- Que en los procesos de fiscalización de los Planes de Uso se prestará especial atención que el suelo en invierno esté siempre cubierto por vegetación viva o muerta.
- Que los planes vigentes o nuevos cuya rotación incluya monocultivos y/o barbechos en invierno, serán fiscalizados con prioridad.
- En caso que se realicen modificaciones **circunstanciales** de los componentes planificados en el Plan presentado, estas no deben registrarse en el SGPU :
 - si el nuevo componente es **MÁS PROTECTOR** (ver adelante “Equivalencia de Protección del suelo”) del suelo que el que figura en el Plan de Uso presentado, no será considerada apartamiento del Plan.
 - si el nuevo componente es **MENOS PROTECTOR** del suelo que el que figura en el Plan de Uso presentado, la modificación será considerada apartamiento del Plan y objeto de sanción.
- Las chacras en las cuales este previsto un sistema de terrazas o el mismo ya esté instrumentado, se deberá anexar al plan de uso la información correspondiente de acuerdo a lo especificado por el Sistema de gestión de Planes de Uso (SGPU).

Equivalencia de Protección del suelo:

- Componentes Equivalentes en cuanto a **Mayor protección** del suelo (principales ejemplos): trigo, cebada, cultivos de cobertura invernal, sorgo y maíz para grano.
- Componentes Equivalentes en cuanto a **Menor protección** del suelo (principales ejemplos): soja, girasol, sorgo o maíz o moha para silo o heno en verano, Brásicas (colza o canola, carinata, etc.) en invierno.



Por consultas:

Regional Salto: 4732 8214

Regional Paysandú: 47745817

Regional Mercedes: 4533 5008

Regional Tacuarembó: 46324462

Regional San José: 4342 3791

Regional Durazno: 4362 9262

Regional Treinta y Tres: 4452 5384

Regional Melo: 4644 0848

Sede Central: 23096008

**Gracias por su
atención!**

