

# **EVALUACIÓN del DRENAJE NATURAL de las TIERRAS del URUGUAY (Primera aproximación)**

Molfino J.H., Califra A.

Departamento Estudios Básicos de Suelos y Evaluación de Tierras  
DSA/RENARE/MGAP - Julio 2004

## **Resumen**

*Se utilizó la cartografía CONEAT para estimar el drenaje interno de los suelos y realizar una evaluación del drenaje natural de las tierras del Uruguay a los efectos de determinar la disponibilidad de O<sub>2</sub> que afecta el crecimiento radicular de los cultivos.*

*De la base de datos de suelos disponible se seleccionaron 260 perfiles representativos de los Grupos CONEAT (GC) en los que se realizaron los cálculos correspondientes. A los efectos de determinar el drenaje interno, se tomaron en cuenta los siguientes factores: 1) macroporosidad de cada horizonte a partir de ecuaciones, 2) textura de superficie y espesor hasta el valor mínimo de macroporosidad, 3) caracteres vérticos de los suelos, 4) rasgos redoximórficos y 5) presencia de napa de agua. Una vez clasificados los perfiles por su drenaje interno, se consideró el porcentaje de ocupación de cada tipo de suelo en cada GC y el relieve asociado para determinar el drenaje natural de las tierras.*

*De este procedimiento surgió la clasificación de los 187 GC en 8 clases de drenaje natural Excesivo, Bueno, Bueno a Moderado, Moderado, Moderado a Algo Pobre, Algo Pobre, Algo Pobre a Pobre y Pobre. A través de un Sistema de Información Geográfica se asignó a la cartografía CONEAT las categorías resultantes.*

*En el ANEXO se presenta el listado de los 187 GC clasificados por las 8 clases de Drenaje Natural.*

## **1. Introducción- Justificativos**

El objetivo de este trabajo es evaluar la disponibilidad de oxígeno, que afecta la aireación del suelo a través del drenaje natural de los mismos, lo cual incide en el crecimiento de las raíces.

Es reconocida la incidencia del drenaje en la asfixia radical de cultivos perennes (frutales, forestales), así como los efectos negativos de excesos hídricos al favorecer algunas enfermedades (ej. fusarium) o limitar la expresión del potencial de ciertos cultivos.

Esta evaluación del drenaje natural de las tierras del Uruguay puede ser una herramienta que ayude a elaborar criterios sobre los seguros agrícolas dado el efecto negativo de los excesos hídricos en una amplia gama de cultivos. En este estudio se consideran las características del suelo y del terreno en su estado natural que restringen el libre flujo del agua al interior del perfil y en su entorno. No han sido consideradas situaciones de manejo como drenaje artificial, laboreos, uso de herramientas especiales (subsolador u otras).

Los resultados se presentan de acuerdo a las características de los tipos de suelos y en forma espacial según la cartografía CONEAT, para darle una expresión nacional de utilidad para diversos fines: investigación, políticas agrícolas, asesoría agronómica, etc.

### 1.1 Antecedentes

- Clasificación en Grupos Hidrológicos de los Suelos del Uruguay - Durán A., FAGRO, 1995.
- Características físicas de los principales suelos agrícolas de Canelones-Montevideo. Boletín Técnico N° 8 (I a IV) MAP Dirección de Suelos-1984.

## 2. **Materiales y Métodos**

- Base de datos: Selección de 260 perfiles representativos de los 187 Grupos CONEAT(GC). Cada GC se definió como máximo por 3 suelos hasta completar el 100 % del área del grupo. Estos perfiles son los mismos que fueron utilizados para calcular el agua disponible en la Zonificación de Cultivos de Verano y Seguros Agrícolas para cultivos de verano (páginas Web del MGAP e INIA- 2003).
- Cartografía CONEAT

2.1 Factores tomados en cuenta para evaluar el drenaje interno (característica que incide directamente en la aireación del suelo):

A) Para separar clases:

- Macroporosidad (valor mínimo en el perfil).
- Textura de horizontes superficiales (% de arena, limo y arcilla), presencia de fracciones gruesas.
- Caracteres vérticos.
- Presencia de napa o colores gleycos.

B) Para separar dentro de las clases (drenaje interno):

- Espesor del suelo hasta valor mínimo de macroporosidad (“estrangulamiento”).
- Macroporosidad de horizontes superficiales.
- Diferenciación textural (relación % arcilla B/A).
- Signos de hidromorfismo: intensidad y profundidad de aparición.

2.2 Factor utilizado para separar clases de drenaje natural de los GC:

Relieve (pendiente promedio, forma del paisaje).

2.3 Procedimientos para estimar el drenaje interno de los perfiles de suelo:

Cálculos de macroporosidad:

Se tomó esta característica como la de mayor importancia asumiendo que la cantidad y calidad de ese tamaño de poros es lo que permite el intercambio gaseoso necesario para el crecimiento radicular.

Se partió de los cálculos realizados para estimar el agua disponible de los suelos para cultivos de verano. Se estimó la Densidad Aparente por la fórmula de Fernández (1979).

$$\text{Porosidad Total (PT)} = (1 - D. \text{ aparente}/D. \text{ real}) \times 100$$

Se consideró un valor de Densidad real promedio = 2.65

Capacidad de Campo (en peso) x D. aparente = Microporosidad

Macroporosidad = PT – Microporosidad

### 2.3.1 Pautas utilizadas para clasificar los suelos según macroporosidad (valor mínimo en el perfil) en general ubicado en algún subhorizonte B:

- Valor mínimo de macroporosidad

< 5 % de macroporosidad

5 a 10 % de macroporosidad

10 a 15 % de macroporosidad

> 15 % de macroporosidad.

### 2.3.2 Espesor del suelo hasta el valor mínimo de macroporosidad.

Dado que la mayor frecuencia de suelos analizados se encontró en la clase menor a 5 %, solamente para esta clase se consideró el espesor del suelo hasta el valor mínimo de macroporosidad (“estrangulamiento”). Las clases fueron las siguientes:

< 30 cm

30 a 50 cm

> 50 cm

### 2.3.3 Textura del horizonte superficial

Del análisis de los 260 perfiles surgen las siguientes separaciones:

% Arcilla	Texturas
> 26	Finas, suelos con características vérticas
Entre 18 y 26	Medias
< 18	Gruesas

### 2.3.4 Diferenciación textural

Se utilizó la relación: % máximo de arcilla horizonte B/ % mínimo de arcilla horizonte A. Las clases fueron las siguientes:

> 3

Entre 2 y 2.9

< 2

### 2.3.5 Signos de hidromorfismo

Se tomó en cuenta, a partir de las descripciones de los suelos, la presencia de concreciones de Fe y Mn y/o moteados comunes o abundantes y/o colores grises en la matriz del suelo (claras evidencias de condiciones de reducción), evitando colores y/o moteados heredados. Se establecieron las siguientes clases según profundidad de aparición:

< 30 cm  
> 30 cm  
Ausencia

#### 2.3.6 Presencia de napa

Se consideró en forma independiente la presencia de napa de agua alta, asociada a colores grises (gleyzación), donde se incluye a los Gleysoles y algunos Fluvisoles y Arenosoles.

#### 2.3.7 Alcalinidad

Suelos con más de 15 % de Na intercambiable.

### 2.4 Procedimientos para estimar el drenaje natural de los Grupos Coneat (GC)

Una vez clasificados los perfiles de suelo de acuerdo a las combinaciones de pautas señaladas para evaluar el drenaje interno respectivo, se procedió a estimar el drenaje natural del conjunto de perfiles que componen cada GC.

Para ello se tuvo en cuenta la proporción de cada perfil dentro de los GC y el relieve asociado.

#### 2.4.1 Relieve

En la caracterización del relieve se utilizó la descripción que figura en la publicación CONEAT para cada GC. Se tomaron las pendientes promedio y las formas del relieve más características; las variaciones locales escapan a los objetivos y a la escala de este trabajo.

Los GC se clasificaron de acuerdo a la energía del relieve:

Relieve	% de pendiente
Planicies	< 1
Lomadas	1 a 3
Lomadas fuertes	3 a 6
Colinas, Sierras	> 6

## 3. Resultados

### 3.1. Clasificación del Drenaje Interno de los perfiles de suelo

A partir del análisis de los 260 perfiles surgen los siguientes agrupamientos:

- Di I
- Di II
- Di III g
- Di III m
- Di III f
- Di IV g
- Di IV m
- Di V p

- Di V s
- Di VI n
- Di VI a

*Descripción de los agrupamientos:*

**Grupo Di I**

- ✓ Macroporosidad (valor mínimo): > 15 %.
- ✓ Ausencia de signos de hidromorfismo.
- ✓ Suelos: En general poco desarrollados: Litosoles, la mayoría de los Inceptisoles, algunos Fluvisoles (sin presencia de napa), algunos Brunosoles Háplicos arenosos, algunos Acrisoles y Arenosoles con ausencia de napa.
- ✓ Materiales Generadores diversos: Basalto, Cristalino (Sierra), Dunas, Yaguarí, San Gregorio-Tres Islas, Fray Bentos (“carapacho” calcáreo), Devónico, Areniscas de Tacuarembó, Cretáceo (Solís), Cretáceo (escarpas).
- ✓ Se trata de suelos muy bien drenados.

**Grupo Di II**

- ✓ Macroporosidad (valor mínimo) mayoritariamente entre 10 y 15 %.
- ✓ Texturas superficiales gruesas, < 18 % de arcilla (arenosas, arenoso francas, comúnmente con gravillas, gravas y/o arena gruesa).  
Dentro de este grupo fueron reunidos suelos que poseen además algunas de las siguientes características:  
Son suelos diferenciados (relación % arcilla B/A > 2).  
Signos de hidromorfismo > 30 cm.
- ✓ Suelos: Brunosoles Típicos o Háplicos con < 18 % de arcilla en horizontes A, algunos Luvisoles, algunos Argisoles con < 18 % de arcilla en horizontes A.
- ✓ Se trata de suelos bien drenados.

**Grupo Di III**

Se incluyen 3 sub-grupos, los que poseen en común:

- ✓ Macroporosidad (valor mínimo) mayoritariamente entre 5 y 10 %.
- ✓ Se trata de suelos con drenaje moderado.

Características de los sub-grupos:

Sub-Grupo Di III g

- ✓ Texturas superficiales gruesas, < 18 % de arcilla (mayoritariamente franco arenosas).
- ✓ Macroporosidad (horizontes superficiales): 20 a 25 %.
- ✓ Suelos diferenciados (relación % arcilla B/A > 2).

Sub-Grupo Di III m

- ✓ Texturas superficiales medias, con % de arcilla entre 18 y 26 (limosas y francas).
- ✓ Macroporosidad (horizontes superficiales): 15 a 20 %.
- ✓ Suelos algo diferenciados, con relación % de arcilla B/A menor a 2.9.
- ✓ Materiales generadores de los suelos en general pobres en bases y algo arenosos: Yaguarí, San Gregorio-Tres Islas, Cristalino (Sierras), Cretáceo (Solís-Míguez), Salto, Fray Bentos (facies arenoso) o “carapacho”.

#### Sub-Grupo Di III f

- ✓ Texturas superficiales finas, > 26 % de arcilla.
- ✓ Macroporosidad (horizontes superficiales): 10 a 15 %.
- ✓ Suelos poco diferenciados, relación % de arcilla B/A < 2.

#### Grupo Di IV

Se incluyen 2 sub-grupos, los que poseen en común :

- ✓ Macroporosidad (valor mínimo): < 5 %.
- ✓ Texturas medias y gruesas en superficie (% de arcilla < 26 %).
- ✓ Se trata de suelos con drenaje moderadamente pobre.

Características de los sub-grupos:

##### Sub-Grupo Di IV g

- ✓ Texturas superficiales gruesas, % de arcilla < 18 % (arenoso franca a franco arenosa).
- ✓ Profundidad del “estrangulamiento” (hasta valor mínimo de macroporosidad): variable.
- ✓ Macroporosidad (horizontes superficiales): > 20 %.
- ✓ Suelos diferenciados, relación % de arcilla B/A > 2.

##### Sub-Grupo Di IV m

- ✓ Texturas superficiales medias, % de arcilla entre 18 y 26 % (francas a limosas).
- ✓ Profundidad del “estrangulamiento” (hasta valor mínimo de macroporosidad): < 50 cm.
- ✓ Macroporosidad (horizontes superficiales): entre 15 y 20 %.
- ✓ Suelos algo diferenciados, relación % de arcilla B/A entre 2.0 y 2.9.

#### Grupo Di V

Se incluyen dos subgrupos que tienen en común:

- ✓ Macroporosidad (valor mínimo): < 5 %.
- ✓ Texturas finas en superficie, con características vérticas, % de arcilla > 26 %.
- ✓ Suelos con escasa diferenciación textural, desarrollados sobre sedimentos finos, espesos.
- ✓ Se trata de suelos con drenaje pobre.

Características de los sub-grupos:

##### Sub-Grupo Di V p

- ✓ Profundidad del “estrangulamiento” (hasta valor mínimo de macroporosidad): > 50 cm.

##### Sub- Grupo Di V s

- ✓ Profundidad del “estrangulamiento” (hasta valor mínimo de macroporosidad): < 50 cm.

#### Grupo Di VI

- ✓ Se trata de suelos con drenaje muy pobre.

Se diferencian dos sub-grupos:

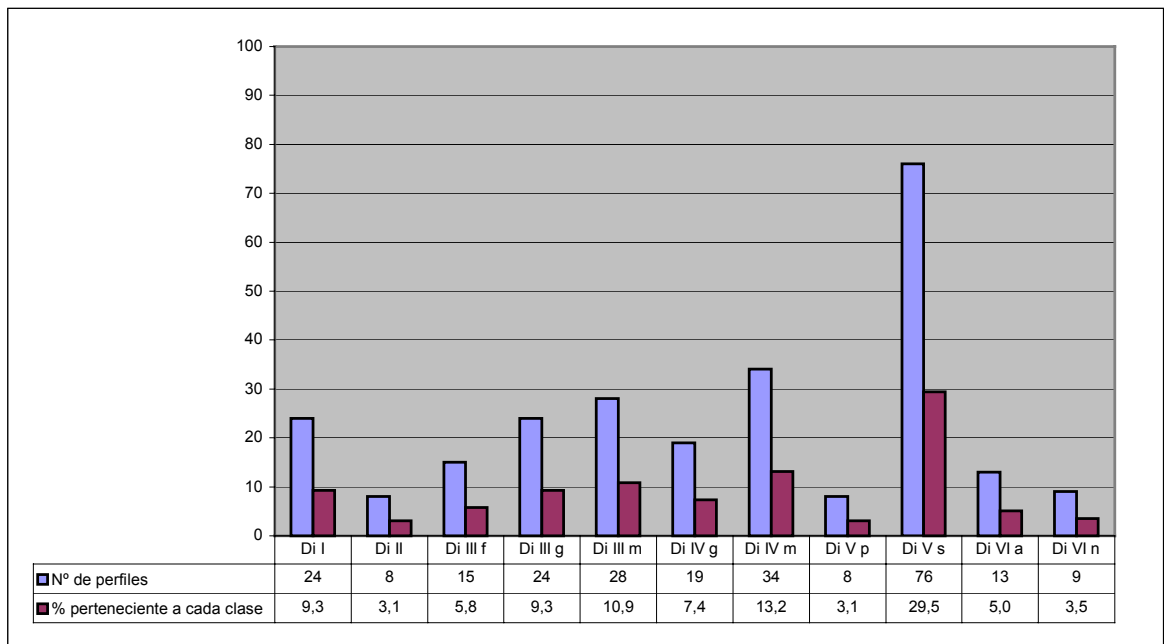
Sub-Grupo Di VI n

- ✓ Suelos con napa alta y/o colores de gleización.
- ✓ Incluye a la mayor parte de los Gleysoles.

Sub- Grupo DI VI a

- ✓ Suelos halomórficos.
- ✓ Incluye a los Solonetz y Solods.

En la siguiente gráfica se muestra la distribución de los suelos analizados según los 11 agrupamientos.



### 3.1. Clasificación del Drenaje Natural de las tierras según Grupos CONEAT

En la elaboración de las clases se tomaron en cuenta los criterios del Manual de Levantamiento de Suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Algunas clases resultan de la combinación de criterios de más de una de ellas.

- 1- **Excesivo:** Tierras sin agua libre en el interior del perfil o a gran profundidad. Poseen texturas gruesas y tienen una conductividad hidráulica muy alta. El drenaje interno de estos suelos pertenece al agrupamiento por drenaje interno Di I. Los suelos de estas tierras se desarrollan sobre materiales arenosos (dunas móviles).
- 2- **Bueno:** Estas tierras poseen suelos de escaso desarrollo (sin Bt), tienen texturas finas hasta gruesas. Ocupan relieves fuertes: colinas y sierras con pendientes

mayores a 6%. El agua es removida del suelo rápidamente. Los suelos de estas tierras pertenecen al agrupamiento por drenaje interno Di I.

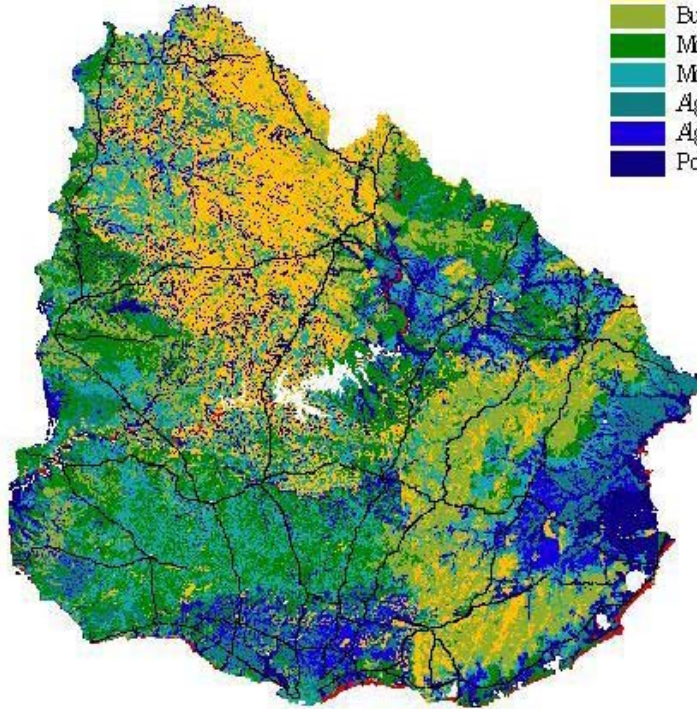
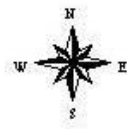
- 3- **Bueno a Moderado:** Tierras cuyos suelos presentan un horizonte Bt con signos de hidromorfismo (rasgos redoximórficos) a más de 30 cm y un horizonte A relativamente espeso. Incluye GC compuestos por suelos que pertenecen mayoritariamente a los agrupamientos de drenaje interno Di II y Di III g. El relieve es ondulado: lomadas fuertes con pendiente de 3 a 6 %. En estas tierras el agua es removida bastante rápidamente y poseen una conductividad hidráulica en flujo saturado relativamente alta.
- 4- **Moderado:** Tierras que poseen suelos con horizonte superficial de texturas medias a finas (a veces gruesas), algo a poco diferenciados, con un horizonte Bt relativamente impermeable que provoca - en forma transitoria, en épocas de lluvia - la existencia de agua libre a ese nivel. Esta última es removida prontamente luego de algunos días sin agregado de agua. Este contenido de humedad no inhibe el crecimiento de las raíces, aunque puede limitar su desarrollo si las condiciones de humedad son largas o frecuentes, dependiendo de la sensibilidad a la asfixia radicular de los cultivos. Estos suelos poseen una conductividad hidráulica moderada en flujo saturado. Incluye GC compuestos por suelos que pertenecen mayoritariamente a los agrupamientos de drenaje interno Di III m y Di III f. Se incluyen también en esta clase algunos suelos con texturas superficiales más gruesas pertenecientes al agrupamiento de drenaje interno Di IV g. Son tierras con relieve variable: lomadas con pendiente de 2 a 6 %.
- 5- **Moderado a Algo Pobre:** Tierras en las cuales el agua es removida en forma relativamente lenta en el perfil. Los problemas anotados en la clase 4, en cuanto a la presencia de agua libre a escasa profundidad en forma temporaria, son más evidentes. Las texturas de los horizontes superficiales son medias a finas, y los suelos son poco a no diferenciados con un Bt impermeable. Muchos de estos suelos presentan características vérticas. La humedad puede restringir el normal crecimiento de las raíces en cultivos sensibles a la asfixia radicular. A los efectos de subsanar esos problemas, se podrían diseñar canales con cierto desnivel para facilitar el escurrimiento de los excesos hídricos sin provocar erosión. En el caso de frutales, debe planificarse desagües entre los cuadros de acuerdo al área y plantar en camellones; para las plantaciones forestales es necesario adaptar medidas similares. Estas tierras incluyen GC compuestos por suelos pertenecientes a los agrupamientos de drenaje interno Di IV m y Di V p, con relieve en general suave, pendientes de 1 a 3 %, a veces hasta 6 %.
- 6- **Algo Pobre:** Estas tierras poseen suelos con características vérticas y texturas finas, prácticamente sin diferenciación textural. Esto provoca condiciones de excesos de humedad en el perfil, a muy poca profundidad, en épocas de lluvia durante períodos relativamente prolongados. Las rajaduras en el suelo - debidas al tipo de arcilla - permiten la aireación del mismo en períodos secos. Desde el punto de vista del manejo, se debería poner mayor énfasis en las prácticas agrícolas mencionadas para la clase 5 además de seleccionar especies, variedades y/o pies adecuados a condiciones de humedad en épocas de lluvia. La conductividad hidráulica en flujo saturado es baja. Las tierras de esta clase incluyen GC en cuya composición los suelos pertenecen mayoritariamente al agrupamiento de drenaje interno Di V s, con relieve muy suave, pendientes del orden de 1 a 3 %, a veces de 3 a 6 %.
- 7- **Algo Pobre a Pobre:** En este tipo de tierras, el agua es removida lentamente del perfil. La presencia de una napa de agua en forma casi permanente, a relativa escasa profundidad, es común. Esta característica puede restringir la elección de cultivos. Se deben tomar precauciones para evitar los excesos de humedad en cultivos muy sensibles. Algunos de los GC que integran esta clase se destinan al cultivo de arroz. La conductividad hidráulica es baja a muy baja. Los suelos pertenecen a los agrupamientos de drenaje interno Di V p y s y un porcentaje no

despreciable a las clases Di VI a y n. El relieve es suave a muy suave, con pendientes de 0 a 3 %.

- 8- **Pobre:** En estas tierras el agua es removida muy lentamente del perfil. Los suelos suelen presentar napa alta en forma permanente o poseer altos niveles de sodio. Gran parte de los GC que integran esta clase permanecen inundados parte del año. En algunos de ellos se han realizado obras de drenaje que permiten que sean cultivados con arroz. Son tierras que naturalmente poseen una vegetación particularmente adaptada a excesos de humedad permanentes o muy duraderos. Estas tierras albergan flora y fauna de importancia significativa en la biodiversidad. Incluye GC cuyos suelos califican en drenaje interno: Di VI n y Di VI a.

Se presenta el mapa del Uruguay a partir de la base cartográfica CONEAT, donde se representa la Primera aproximación con las 8 clases de DRENAJE NATURAL de las TIERRAS del URUGUAY:

# Evaluación del Drenaje natural de las Tierras del Uruguay



Fuente: Cartografía CONEAT

Molfino, J.H.; Califra, A. - Julio, 2004



**MGAP - RENARE**  
Departamento de Estudios Básicos - DSA



#### 4. Discusión

Se presenta un cuadro con la frecuencia de los GC de mayor aptitud agrícola según las 8 clases descriptas.

Clase de Drenaje Natural	Zona "CIDE"					
	10	11	9	7	8	6
Excesivo						
Bueno		1	1	3	4	
Bueno a Moderado	1	3	3	2	3	2
Moderado	2	3	5	2	10	8
Moderado a Algo Pobre	7	3				7
Algo Pobre	5					
Algo Pobre a Pobre	3					
Pobre						

La distribución que se observa es debida, fundamentalmente, a los diferentes tipos de materiales generadores de los suelos y al relieve correspondiente a las diferentes zonas CONEAT.

En el siguiente cuadro se presenta el área correspondiente a las 8 clases:

Clase de Drenaje Natural	Superficie (ha)	Superficie (%)
Excesivo	103.955,9032	0,6
Bueno	3.214.361,9760	18,6
Bueno a Moderado	3.090.801,8260	17,9
Moderado	3.171.300,0200	18,3
Moderado a Algo Pobre	2.992.330,1800	17,3
Algo Pobre	1.799.264,2340	10,4
Algo Pobre a Pobre	1.259.570,9220	7,3
Pobre	1.662.307,6540	9,6
Total	17.293.892,7152	100,00

#### 5. Conclusiones

Este trabajo se enmarca entre los objetivos de la Dirección General de Recursos Naturales y la División de Suelos y Aguas que se proponen ofrecer a los usuarios mayor conocimiento sobre el recurso suelos.

Si bien la cartografía CONEAT no fue creada originalmente como una carta básica de suelos, su uso a través de los años y su divulgación últimamente a través de internet hicieron posible que se transformara en una herramienta de uso corriente. Las cartografías de suelos a diversas escalas de diferentes regiones del país ejecutadas por la DSA permiten enriquecer los GC en relación a la composición de los suelos que integran cada grupo. Para realizar esta evaluación se utilizó una síntesis de dicho enriquecimiento para ofrecer una primera aproximación al drenaje natural de las tierras del Uruguay.

Se generó una metodología a partir de fórmulas que toman en cuenta los constituyentes del suelo, o sea aspectos cualitativos de las características de los mismos y no cuantitativos a partir de medidas en muestras de suelos. No obstante se considera que los resultados, a nivel nacional, se ajustan razonablemente bien de acuerdo a la génesis de los suelos (presencia frecuente de B argílico), materiales generadores de los mismos y el relieve de cada GC.

Del análisis surge que alrededor del 37 % de las tierras del Uruguay poseen un drenaje natural correspondientes a las clases Bueno (2) y Bueno a Moderado (3). Una

proporción importante de estas tierras (mayoritariamente en clase 2) no presentan aptitud agrícola salvo el pastoril debido a la superficialidad de los suelos y a la presencia de afloramientos rocosos. Gran parte de las tierras incluidas en la clase 3 son de prioridad forestal, otras se localizan en el litoral oeste donde se practica agricultura de granos en rotación con pasturas, y el resto presenta, salvo excepciones, un uso principalmente pastoril.

Aproximadamente el 36 % de las tierras se clasifican como Moderado (4) y Moderado a Algo Pobre (5). Estas tierras incluyen GC con suelos donde se realiza agricultura, ubicados en el litoral del país, parte de suelos de prioridad forestal, además de otros destinados a sistemas agrícola-ganaderos.

El 17 % del territorio presenta clases de drenaje natural Algo Pobre(6) y Algo Pobre a Pobre(7). En estas tierras el drenaje constituye un factor importante a tener en cuenta al realizar agricultura. Gran parte de la producción horti-frutícola del sur del país está ubicada en estos tipos de suelos.

En conjunto las clases Excesivo (1) y Pobre (8) ocupan alrededor del 10 % de la superficie total. Aunque por razones diametralmente opuestas, estas tierras tienen un uso agrícola muy limitado. Las de la clase 1 presentan un uso forestal principalmente recreativo, en tanto que las de la 8, aunque en parte se destinan al cultivo de arroz, poseen un alto valor ecológico a preservar.

### **Bibliografía de referencia**

- Poulsen, T.G. , Moldrup, P. , Yamaguchi, T. , Jacoben,O. - Predicting saturated and unsaturated hydraulic conductivity in undisturbed soils from soil water characteristics - Soil Science Dec. 1999-Vol 164 N° 12.
- Soil Survey Division Staff ,USDA - Soil Survey Manual - Handbook N° 18, 1993.
- Molfino, J.H. , Califra, A. - Zonificación de cultivos de verano en secano, in XIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Paraná, Rpca. Argentina, 2004.
- Molfino, J.H., Califra A. - Agua Disponible de las Tierras del Uruguay, DSA/ RENARE/ MGAP, 2001.
- Sganga, J.C., Terzagui A. et al. - Manual de Evaluación de Tierras, DSA/ MGAP, 1989.

En el ANEXO se presenta el listado de los 187 GC clasificados según las 8 clases de Drenaje Natural.

<b>Clase de Drenaje Natural</b>	<b>Grupo CONEAT</b>
1 - Excesivo	07.1
	07.2

<b>2 - Bueno</b>	<b>G. CONEAT</b>
	09.2
	09.5
	1.10 a
	1.10 b
	1.11 a
	1.11 b
	1.20
	1.24
	1.25
	11.1
	2.10
	2.11 b
	5.01 a
	5.01 b
	5.02 a
	61/1
	7.1
	7.2
	7.41
	8.02 a
	8.02 b
	8.15
	8.3
	9.8

<b>3 - Bueno a Moderado</b>	09.4
	1.12
	1.21
	1.22
	1.23
	10.10
	11.10
	11.3
	11.7
	2.11 a
	2.12
	2.14
	5.01 c
	6.11
	6.14
	61/2
	61/3

<b>Clase de Drenaje Natural</b>	<b>Grupo CONEAT</b>
<b>3 - Bueno a Moderado</b>	7.31
	7.32
	8.10
	8.11
	8.12
	9.1
	9.7
	9.9
	S09.10
	S09.11
	S09.22

<b>4 - Moderado</b>	09.1
	09.3
	10.11
	10.15
	11.2
	11.4
	11.9
	13.32
	2.13
	2.20
	2.22
	4.2
	5.02 b
	6.12
	6.13
	6.17
	6.2
	6.3
	6.4
	6.5
	6.8
	7.33
	7.42
	8.1
	8.13
	8.14
	8.16
	8.4
	8.5
	8.6
	8.7
	8.8
	8.9
	9.2
<b>Clase de Drenaje Natural</b>	<b>Grupo CONEAT</b>

<b>4 – Moderado (cont.)</b>	9.3
	9.41
	9.5
	9.6
	D10.2
	D10.3
	G10.10
	G10.6 a
	G10.9
	S09.20
	S09.21
	S10.20
	S10.21

<b>5 – Mod. a Algo Pobre</b>	10.1
	10.12
	10.14
	10.16
	10.3
	10.6 a
	10.9
	11.5
	11.6
	11.8
	12.11
	12.12
	12.22
	13.2
	13.31
	13.4
	13.5
	2.21
	4.1
	5.3
	5.4
	5.5
	6.10 a
	6.10 b
	6.15
	6.16
	6.6
	6.7
	6.9
	D10.1
	G10.2
	G10.3
	G03.3

<b>5 – Mod. a Algo Pobre</b>	G10.4
	G10.5
	G10.6 b
	G10.7
	G10.8
	S10.10

<b>6 - Algo Pobre</b>	03.40
	03.41
	03.51
	10.2
	10.4
	10.5
	10.6 b
	10.8 b
	12.10
	12.20
	13.1
	3.52
	3.53
	3.54
	G.03.21
	G10.1
	S10.12
	S10.13

<b>7 - Algo Pobre a Pobre</b>	03.52
	10.13
	10.7
	10.8 a
	3.2
	3.51
	B03.1
	G.03.22
	S10.11

<b>8-Pobre</b>	<b>Grupo CONEAT</b>
	03.11
	03.2
	03.3
	03.6
	12.13
	12.21
	3.10
	3.11
	3.12
	3.13

	03.10
	3.14
	3.15
	3.30
	3.31
	3.40
	3.41
	3.50
	G.03.10
	G.03.11