

MATERIALES Y SIMBOLOS

ANTECEDENTES Y LEYENDAS

1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

En 1995-1996, el Centro de Información de Recursos Naturales, CIREN, efectuó el estudio "Actualización y Homogeneización de los Estudios de Suelos de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins".

Los estudios utilizados en la actualización de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins son:

Estudio Agrológico de la Provincia de Colchagua, realizado por el Servicio Agrícola Ganadero SAG en 1972, a escala detallada 1:20.000.

Estudio Agrológico de la Provincia de Cachapoal, realizado por IREN en 1983, a escala semidetallada 1:50.000.

Estudio Agrológico de la Costa VI Región, efectuado por SERPLAC VI Región en 1977, a escala generalizada 1:100.000 y 1:250.000.

Estudio Complementario VI Región realizado por CIREN en 1995, a escala generalizada 1:100.000.

Con el estudio realizado se completa y actualiza la información sobre los suelos de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Incluye el Mapa Básico de Suelos y las clasificaciones interpretativas de Capacidad de Uso, Categoría de Riego, Clases de Drenaje, Aptitud Frutal, Aptitud Agrícola, Erosión Actual de los Suelos y la clasificación taxonómica.

El año 2010 CIREN efectuó una actualización cartográfica de este estudio sobre 318 ortoimágenes satelitales Quickbird en escala de salida 1:10.000.

2. FORMULA CARTOGRÁFICA

Cada unidad cartográfica tiene un símbolo que la identifica en el mapa, para una Variación (Fase) de una determinada Serie, el símbolo cartográfico está representado por letras y números dispuestos en forma consecutiva. Los tipos misceláneos de suelos se representan por una o dos letras, sin especificar otras condiciones dado que prácticamente no existe suelo.

Ejemplo de unidad cartográfica y su fórmula:

M N - 1 -----> Número identificador de la Variación
^----- Nombre de la Serie

3. LEYENDA DESCRIPTIVA

Para la definición de Fases o Variaciones de Series de suelos se utilizan parámetros que se encuentran separados en rangos, estos se describen en la leyenda. Estos parámetros y sus rangos son los siguientes:

a) Profundidad del suelo

La profundidad de un suelo se mide en función de la existencia de un impedimento que limita en forma absoluta y permanente la penetración de raíces, por lo tanto, no debe existir indicios de penetración de raíces, salvo por grietas.

Los rangos a utilizar son los siguientes:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD EFECTIVA (cm)
Profundo	más de 100
Moderadamente profundo *	75 - 100
Ligeramente profundo	50 - 75
Delgado	25 - 50
Muy delgado	menos de 25

*La clase Moderadamente profundo puede variar en algunos suelos entre 50 y 100 cm, principalmente los de uso ganadero o forestal.

b) Textura Superficial (Clase Textural)

La textura superficial corresponde a los primeros 20 cm de suelos; en caso de existir más de un horizonte con diferentes texturas, debe referirse a la mezcla de ellos. Esta textura se denomina de acuerdo al agrupamiento textural.

Los términos de texturas, están basados en el triángulo textural del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, N.A.

Fina	A	Muy fina	Arcillosa
	B	Fina	Arcillo limosa Arcillo Arenosa
	C	Moderadamente fina	Franco arcillo limosa Franco arcillosa Franco arcillo arenosa
Media	D	Media	Limosa Franco limosa Franca Franco arenosa muy fina
	E	Moderadamente gruesa	Franco arenosa fina Franco arenosa
Gruesa	F	Gruesa	Areno francosa muy fina Areno francosa fina Areno francosa Areno francosa gruesa Arenosa muy fina Arenosa fina
	G	Muy gruesa	Arenosa media Arenosa gruesa

c) Topografía

La topografía es muy importante para separar unidades de suelos con mayor homogeneidad. El suelo forma parte del paisaje y como tal, la posición que ocupa en el relieve constituye en factor determinante en las propiedades que ese suelo tendrá.

Las diferencias que presentan los suelos se deben a combinaciones de climas, procesos internos y procesos superficiales que afectan de manera distinta a los materiales originarios dependiendo de la posición que ocupan en el paisaje. Dentro del relieve lo más significativo es la pendiente, pues afecta a las propiedades del suelo a través de la distribución de agua en el perfil, el escurrimiento superficial y la erosión.

Según el tipo de pendiente se diferencia en pendiente simple o uniforme y pendientes complejas o de topografía ondulada.

Pendientes simples

DENOMINACIÓN	PORCENTAJE
Plano	0 - 1
Suavemente inclinado	1 - 3
Moderadamente inclinado	3 - 8
Fuertemente inclinado	8 - 15
Moderadamente escarpado	15 - 25
Escarpado	25 - 45
Muy escarpado	45 - 65

Pendientes Complejas

DENOMINACIÓN	PORCENTAJE
Casi plano	1 - 3
Ligeramente ondulado	2 - 5
Suave ondulado	5 - 8
Moderadamente ondulado	8 - 15
Fuertemente ondulado	15 - 20
De lomajes	20 - 30
De cerros	30 - 50
De montañas	más de 50

d) Pedregosidad Superficial

Se refiere a la presencia de grava o piedras en superficie, denominándose grava a los fragmentos de 2 a 7,5 cm de diámetro. Los fragmentos de 7,5 a 25 cm se denominan piedras. Las clases de pedregosidad están definidas por las mezclas de clastos menores de 25 cm. Cuando se presenta sólo grava superficial, el porcentaje considerado será diferente y se indica entre paréntesis.

% PEDREGOSIDAD 2 - 25 cm diámetro	% GRAVAS 2 - 7,5 cm diámetro	DENOMINACIÓN
0 - 5	0 - 10	Sin pedregosidad
5 - 15	10 - 20	Ligera
15 - 35	20 - 40	Moderada
35 - 50	40 - 85*	Abundante
más de 50	más de 85*	Muy abundante

* Las clases de pedregosidad "abundante" y "muy abundante" pueden incluir clastos mayores de 25 cm de diámetro.

e) Roccosidad Superficial.

Se refiere a la presencia sobre la superficie del suelo o semi-enterradas, de fragmentos de rocas, normalmente subangulares y angulares. Incluye bolones y bloques erráticos.

PORCENTAJE	DENOMINACIÓN
Menor de 0,1	Sin rocosidad
0,1 - 3,0	Ligera rocosidad
3,0 - 5,0	Moderada rocosidad
5,0 - 15,0	Abundante rocosidad
Mayor de 15,0	Muy abundante rocosidad

f) Erosión Actual

Se refiere a la condición de pérdida de suelos por agentes hídricos, eólicos o glaciár, en el momento del estudio. Las clases de erosión son:

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
0	Ninguna o leve
1	Ligera
2	Moderada
3	Severa
4	Muy severa

Estas se definen posteriormente en las Clasificaciones Interpretativas.

g) Clases de Drenaje

Las clases de drenaje son:

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
W1	Muy pobre
W2	Pobre
W3	Imperfecto
W4	Moderado
W5	Bueno
W6	Excesivo

Estas, se definen posteriormente en las Clasificaciones Interpretativas.

h) Inundación

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
F1	Inundación frecuente (temporal)
F2	Inundación muy frecuente (casi permanente o permanente)

4. CLASIFICACIONES INTERPRETATIVAS

a) Capacidad de Uso de los Suelos

La agrupación de los Suelos en Clase, Subclase y Unidades de Capacidad de Uso es una ordenación de los suelos existentes para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos. Además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basada en la Capacidad de la Tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

Las clases convencionales para definir las Clases de Capacidad de Uso son ocho, designándose con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso.

a.1. Clases de Capacidad de Uso

Tierras adaptadas para cultivos

CLASE I

Los suelos clase I tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de humedad y la fertilidad natural es buena o responden en muy buena forma a las aplicaciones de fertilizantes. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. Los suelos se adaptan para cultivos intensivos. En su uso se necesitan prácticas de manejo simples para mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

CLASE II

Los suelos Clase II presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son:

- Pendiente suave.
- Moderada susceptibilidad a la erosión por agua o viento o efecto adverso moderado de erosión pasada.
- Profundidad menor que la ideal.
- Estructura y facilidad de laboreo desfavorable.
- Ligera a moderada salinidad o sodicidad fácilmente corregible pero con posibilidad de recurrencia.
- Humedad corregible por drenaje, pero existe siempre como una limitación moderada.
- Limitaciones climáticas ligeras.

Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.

CLASE III

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas.

Las limitaciones más corrientes para esta Clase pueden resultar del efecto de una o más de las siguientes condiciones:

- Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado.
- Alta susceptibilidad a la erosión por agua o vientos o severos efectos adversos de erosiones pasadas.
- Suelo delgado sobre un lecho rocoso, hardpan, fragipan, etc., que limita la zona de arraigamiento y almacenamiento de agua.
- Permeabilidad muy lenta en el subsuelo
- Baja capacidad de retención de agua
- Baja fertilidad no fácil de corregir
- Humedad excesiva o algún anegamiento continuo después de drenaje
- Limitaciones climáticas moderadas
- Inundación frecuente acompañada a algún daño a los cultivos.

Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

CLASE IV

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren muy cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III. Los suelos en Clase IV pueden usarse para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc. Los suelos de esta clase pueden estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes y la cosecha producida puede ser baja en relación a los gastos sobre un período largo de tiempo.

Las limitaciones más usuales para los cultivos de esta Clase se refieren a:

- Suelos delgados
- Pendientes pronunciadas
- Relieve moderadamente ondulado y disectado
- Baja capacidad de retención de agua
- Humedad excesiva con riesgos continuos de anegamiento después del drenaje
- Severa susceptibilidad a la erosión por agua o viento o severa erosión efectiva.

Tierras de uso limitado; generalmente no adaptadas para cultivos¹

CLASE V

Los suelos de Clase V tienen escaso o ningún riesgo de erosión, pero presentan otras limitaciones que no pueden removerse en forma práctica y que limitan su uso a empastadas, praderas naturales de secano (range) o forestales.

Los suelos de esta Clase son casi planos, demasiado húmedos o pedregosos y/o rocosos para ser cultivados. Están condicionados a inundaciones frecuentes y prolongadas o salinidad excesiva.

Los suelos son planos o plano inclinado (piedmont) y que por efectos climáticos no tienen posibilidad de cultivarse, pero poseen buena aptitud para la producción de praderas todo el año o parte de él; como ejemplo puede citarse: turbas, pantanos, mallines, ñadis, etc.; es decir suelos demasiado húmedos o inundados pero susceptibles de ser drenados, no para cultivos sino para producción de pasto.

Otros suelos en posición de piedmont en valles andinos y/o costinos por razones de clima (pluviometría o estación de crecimiento demasiado corta, etc.), no pueden ser cultivados, pero los suelos pueden emplearse en praderas o forestal.

CLASE VI

¹ Excepto grandes movimientos de tierra y/o continuos procesos de habilitación o recuperación.

Los suelos Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido de sales o sodio.

CLASE VII

Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable.

CLASE VIII

Corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

a.2. Sub-clase de Capacidad de Uso

Está constituida por un grupo de suelos dentro de una Clase que posee el mismo tipo de limitaciones que se reconocen a este nivel y son:

- s: suelo
- w : humedad, drenaje o inundación
- e : riesgo de erosión o efectos de antiguas erosiones
- cl: clima

a.3. Unidades de Capacidad de Uso

En Chile se utilizan las siguientes unidades:

0. Suelos que presentan una estrata arenosa gruesa o con muchas gravas que limitan la retención de humedad y la penetración de las raíces.
1. Erosión actual o potencial por agua o viento.
2. Drenaje o riesgos de inundación.
3. Subsuelo o substrato de permeabilidad lenta o muy lenta.
4. Texturas gruesas o con gravas en todo el pedón.
5. Texturas finas en todo el pedón.
6. Salinidad o sodicidad suficiente para constituir una limitación o riesgo permanente.
7. Suficientes fragmentos de rocas superficiales para interferir en las labores actuales.
8. Hardpan, fragipan o lecho rocoso en la zona de arraigamiento.
9. Baja fertilidad inherente al suelo.

b) Categorías de Suelos para Regadío

Una Categoría de Suelos para Regadío consiste en una agrupación de suelos con estos fines que se asemejan con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso.

No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Regadío, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas. A continuación se define brevemente cada una de las seis Categorías.

b.1. Categorías

CATEGORIA 1

Muy bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy apropiados para el regadío y tienen escasas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

CATEGORIA 2

Moderadamente bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son moderadamente apropiados para el regadío y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación; una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1, coloca generalmente los suelos en Categoría 2.

CATEGORIA 3

Pobremente adaptada. Los suelos de esta Categoría son poco apropiados para el regadío y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación.

CATEGORIA 4

Muy pobremente adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy poco apropiados para el regadío y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de los cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y/o prácticas especiales de conservación.

CATEGORIA 5

Esta es la Categoría de condiciones especiales. Los suelos de la Categoría 5 no cumplen con los requerimientos mínimos para las Categorías 1 a 4. Con condiciones climáticas favorables y prácticas especiales de tratamiento, manejo y conservación pueden ser aptos para ser usados en cultivos especiales.

CATEGORIA 6

No apta. Los suelos de esta Categoría no son apropiados para el regadío y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las Categorías 1 a 5.

b.2. Subcategorías

Son agrupaciones dentro de cada Categoría en las cuales se indica la causa por la que una superficie determinada se considera inferior a la primera Categoría, éstas deben indicarse colocando como subíndice las letras "s", "t" o "w" al número de la Categoría, si la deficiencia es por "suelo", "topografía" o "drenaje". La Subcategoría refleja el factor más limitante para la condición de riego; sólo en forma muy ocasional y siempre que ello se justifique se podrá usar más de un subíndice.

c) Clases de Drenaje²

Sobre la base de las observaciones e inferencias usadas para la obtención del drenaje externo, permeabilidad y drenaje interno se obtienen las Clases de Drenaje.

Seis Clases de Drenaje son usadas en la descripción de los suelos y su definición es como sigue:

Clase 1. Muy pobremente drenado

El agua es removida del suelo tan lentamente que el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados.

Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz), a menos que se les provea de un drenaje artificial.

Clase 2. Pobremente drenado

El agua es removida tan lentamente que el suelo permanece húmedo una gran parte del tiempo. El nivel freático está comúnmente en o cerca de la superficie durante una parte considerable del año. Las condiciones de pobremente drenado son debidas al nivel freático alto, o capas lentamente permeables en el pedón, al escurrimiento o a alguna combinación de estas condiciones.

La gran cantidad de agua que permanece en y sobre los suelos pobremente drenados impide el crecimiento de los cultivos bajo condiciones naturales en la mayoría de los años. El drenaje artificial es generalmente necesario para la producción de cultivo.

² Tomado del Soil Survey Manual, 430-V, 1984 USDA, USA.

Clase 3. Drenaje imperfecto

El agua es removida del suelo lentamente, suficiente para mantenerlo húmedo por períodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos de drenaje imperfecto comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escurrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de los cultivos es restringido a menos que se provea un drenaje artificial.

Clase 4. Drenaje moderado

El agua es removida algo lentamente, de tal forma que el pedón está húmedo por poca pero significativa parte del tiempo. Los suelos de drenaje moderado comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro o inmediatamente bajo el "solum", un nivel freático relativamente alto, sumado al agua a través del escurrimiento, o alguna combinación de estas condiciones.

Clase 5. Bien drenado

El agua es removida del suelo fácilmente pero no rápidamente. Los suelos bien drenados comúnmente tienen texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales pueden también estar bien drenados. Los suelos bien drenados retienen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas después de lluvias o adiciones de agua de riego.

Clase 6. Excesivamente drenado

El agua es removida del suelo muy rápidamente. Los suelos excesivamente drenados son comúnmente litosoles o litosólicos y pueden ser inclinados, muy porosos o ambos. El agua proveniente de las precipitaciones no es suficiente en estos suelos para la producción de cultivos comunes, por lo que necesitan de regadío e incluso así, no pueden lograrse rendimientos máximos en la mayoría de los casos.

Cuando la estructura y porosidad son muy favorables, se puede subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores están limitados se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En los suelos estratificados, un quiebre abrupto de textura que provoca un nivel freático suspendido, permite castigar la aptitud del suelo hasta la clase siguiente.

d) Clase de Aptitud Frutal

Uno de los principales problemas que presenta cualquier clasificación, es que sólo considera factores inherentes al suelo y no toma en consideración otros factores como ser climáticos, de fertilidad del suelo, disponibilidad, manejo y calidad de las aguas de riego, etc. que están incidiendo directamente en la productividad de ellos.

En el presente estudio se ha utilizado una pauta elaborada por la Asociación de Especialistas en Agrología, basada en una anterior del DIPROREN-SAG y que consta de cinco clases de aptitudes de acuerdo a las limitaciones que presentan los suelos en relación a los frutales.

Clase A. Sin limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva es superior a 100 cm,³, textura superficial que varía de areno francosa fina a franco arcillosa y cuyos subsuelos varían de franco arenoso a franco arcilloso; de buen drenaje, pero que pueden presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 100 cm de profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápida (2 a 12.5 cm/hora); pendientes entre 0 y 3 % y libres de erosión, salinidad inferior a 2 dS/m y escasos carbonatos (ligera reacción al ácido clorhídrico 1/3).

Clase B. Ligeras limitaciones

Suelos cuya profundidad varía entre 75 y 100 cm, la textura superficial varía entre areno francosa fina y arcillosa y la textura de los subsuelos varía entre franco arenosa y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderado pudiendo presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2 a 12,5 cm/hora); la pendiente debe ser inferior a 5 % y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 4 dS/m y escasos carbonatos (ligera reacción al ácido clorhídrico 1/3).

Clase C. Moderadas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 75 cm; tanto al textura superficial como la del subsuelo varían entre arenosa fina y arcillosa; el drenaje es excesivo a moderadamente bueno; puede presentar moteado común, medio, distinto, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0,5 a 25 cm/hora); la pendiente es inferior a 8 % y la erosión puede ser moderada; la salinidad inferior a 8 dS/m y los carbonatos moderados en abundancia (reacción moderada al ácido clorhídrico 1/3).

Clase D. Severas limitaciones

Suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 30 cm, la textura superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser imperfecto hacia abajo y presentar cualquier tipo de moteados; permeabilidad varía desde muy lenta a muy rápida (<0,5 a 25 cm/hora); la pendiente puede ser superior a 8 % y la erosión llega hasta severa; la salinidad superior a 8 dS/m; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al ácido clorhídrico 1/3).

³ Hay especies que por un hábito de arraigamiento, 75 cm es suficiente para considerarlo como sin limitaciones y por lo tanto, serían Clase A en relación a un determinado suelo de su profundidad.

Clase E. Sin aptitud frutal

Todos los suelos que por sus características negativas no permiten el desarrollo de las especies frutales.

e) Aptitud Agrícola o Forestal

Es una agrupación convencional de los suelos que presentan características similares en cuanto a su aptitud para el crecimiento de las plantas y se representa bajo un mismo tipo de manejo y está basada en un conjunto de alternativas que relacionan suelo-agua-planta.

Grupo de Aptitud 1:

Corresponde a suelos que no presentan limitaciones para todos los cultivos de la zona. Se incluyen dentro de este grupo los suelos clasificados en Clase I de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 2:

Corresponde a suelos que presentan ligeras limitaciones para todos los cultivos de la zona. Se incluyen en este grupo los suelos clasificados en Clase II de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 3:

Corresponde a suelos que presentan moderadas limitaciones para todos los cultivos de la zona. Se incluyen en este grupo los suelos clasificados en Clase III_s, III_e y III_w de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 4:

Corresponde a suelos que presentan severas limitaciones para los cultivos de la zona. Se incluyen los suelos de Clase IV_s y IV_e de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 5:

En este grupo se incluyen preferentemente los suelos de mal drenaje, aptos para maravilla, arroz y pastos. Corresponden a suelos de Clase III_w (con características especiales), IV_w y VI_w de Capacidad de Uso. Se incluyen además los suelos III_s y IV_s sobre tosca.

Grupo de Aptitud 6:

En este grupo se incluyen los suelos preferentemente para praderas. Corresponden a las Clases VI_s y VI_e de Capacidad de Uso. Se incluyen también los suelos de Clase VII mal drenados o delgados.

Grupo de Aptitud 7:

Suelos de aptitud preferentemente forestal, de Clase VII de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 8:

Sin aptitud agrícola ni forestal. Clase VIII de Capacidad de Uso.

f) Situación Actual de Erosión

Erosión es el movimiento de arrastre de las partículas del suelo por los agentes naturales: viento, agua, hielo, etc., indica los daños que se han producido o pueden producirse en el futuro. Al mismo tiempo indica los cambios que se han operado o se están operando en el suelo.

La medida de los fenómenos de la erosión es sólo estimativa, ya que la mayoría de las veces resulta difícil relacionar los datos con el suelo virgen. La estimación se basa en la remoción efectiva del suelo o de parte de él, en las pérdidas de fertilidad del suelo, cambios de color, afloramiento de materiales parentales, pérdida de vegetación, colores del suelo más claro que lo habitual, pavimento de piedras o “pavimento de erosión”, plantas en pedestal e indicadores como cantidad y magnitud de zanjas y surcos.

Las clases de erosión han servido como orientadoras para definir fases de erosión dentro de cada Serie en donde existen problemas, las fases de erosión reflejan la situación actual de deterioro y la forma de utilizar el suelo en un futuro inmediato y se basan en lo que queda del suelo, suelo remanente, y no en la estimación del porcentaje del suelo perdido, lo que tiene demasiadas limitaciones.

Las formas en que se manifiesta la erosión son laminar o de manto, en surcos y en cárcavas:

Erosión Laminar o de Manto: El suelo se va en forma pareja, se elimina más o menos uniformemente toda la extensión del declive. Este tipo de erosión no se percibe fácilmente. Una evidencia de esta erosión son los llamados “pedestales de erosión” que consisten en montículos que quedan ya sea debajo de una piedra o vegetación, que protegen al suelo del impacto de la gota de lluvia.

Erosión en Surcos: Se produce frecuentemente en terrenos recién cultivados o en barbecho, descubiertos, consiste en pequeñísimos canales o surcos dispersos irregularmente que va formando el agua al escurrir.

Erosión en Cárcavas: Se produce cuando el volumen de agua se concentra, se produce una socavación que corta el terreno en profundidad. La zanja puede tener forma de V que corresponde a la erosión activa o puede tomar la forma de U que corresponde a una erosión que está estabilizándose.

Las Clases de Erosión usadas habitualmente son:

Ninguna o Leve Erosión. No hay signos evidentes de erosión. Sólo se aprecia erosión laminar en forma ocasional en aquellos sectores donde no existe cobertura vegetal, en ellos se ha removido parte del horizonte superficial. Prácticamente no se observan depósitos de elementos al pie de los taludes o en los puntos de inflexión de las concavidades de la pendiente. En la superficie del terreno no se desarrollan escalones ni se evidencian grietas. La cubierta vegetal ocupa más del 95% de la superficie.

Erosión Ligera. Algunos índices para determinar este grado de erosión son: los cambios de color de la superficie del suelo (erosión ligera de manto); presencia de algunos canaliculos o estrías; diferencias en el desarrollo de las plantas que forman la cobertura vegetal; la presencia de pedregosidad superficial; algunos pedestales de erosión; una incipiente depositación de materiales eólicos; los deslizamientos de suelos se presentan en forma ocasional, evidenciados por incipientes escalones o peldaños y desarrollo de grietas. La cubierta vegetal ocupa más de un 70% de la superficie.

Erosión Moderada. Existen signos claros de erosión de manto y de surcos. Las características señaladas para la erosión ligera se acentúan. Por los cambios de color de la superficie del suelo se puede identificar la exposición de horizontes inferiores. El área muestra frecuentes canaliculos, surcos y zanjas ocasionales. Existen pedestales de erosión y pavimento de erosión visibles. En los sectores con cubierta vegetal pobre se observan algunos pavimentos pedregosos. La superficie del terreno se presenta quebrada, debido al desarrollo de peldaños por los deslizamientos de suelos. Las grietas tienen varios centímetros de ancho y presentan una profundidad equivalente a varias veces su ancho. Los flujos de masas afectan entre un 10 y 25% de la superficie del área. La cubierta vegetal ocupa entre un 30 y 70% de la superficie.

Erosión Severa. Existe un proceso activo de erosión de manto, surcos y cárcavas. Sólo en pequeñas áreas todavía es posible identificar el horizonte superficial del suelo. El subsuelo es visible en gran parte y la vegetación está seriamente afectada. Existen concavidades/convexidades producto de la deflación/depositación eólica entre un 10 y 40% del área. La cubierta vegetal ocupa menos de un 30% de la superficie y se encuentra normalmente, en forma de pedestales de erosión. Se observa en la superficie pavimento pedregoso y los fragmentos líticos muestran corrosión eólica. Los deslizamientos de suelos se evidencian claramente por el aspecto quebrado de la superficie del terreno, con desniveles de más de 20 cm. Las grietas presentan más de 10 cm de ancho y su profundidad supera normalmente los 80 cm. Los flujos de masas afectan entre un 25 y 40% de la superficie del área.

Erosión Muy Severa. Gran parte de la superficie presenta cárcavas profundas. Prácticamente no existe suelo, o sólo existen parches de éste. Sólo se presenta a la vista el subsuelo y en muchas áreas el material parental. Las evidencias de este grado de erosión pueden corresponder a sustrato rocoso continuo o roca meteorizada expuesta en más del 70% de la superficie, la superficie de los fragmentos líticos pueden mostrar corrosión eólica y, existen pedestales de erosión en forma ocasional. Los deslizamientos de suelos son comunes, dejando expuesto en la superficie el sustrato rocoso continuo. El terreno normalmente se presenta escalonado, quebrado, con un intrincado diseño de grietas de diversa magnitud. Los flujos de masas afectan a más de un 40% de la superficie.

5. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS

La Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 1999) es un sistema que considera los principios básicos de una clasificación de individuos naturales. Los principales objetivos de una clasificación de suelos son:

- Organizar el conocimiento.
- Proporcionar relaciones comprensibles entre los individuos o entre grupos de individuos.
- Comunicar la información en forma ordenada y comprensible por el mayor número de personas.
- Establecer grupos de individuos con fines de una utilización práctica, como por ejemplo, predecir su comportamiento, identificar el mejor uso, estimar su productividad y proporcionar unidades que permitan extrapolar observaciones.

El sistema considera seis categorías que, desde la más general a la más particular, son las siguientes: Orden, Suborden, Gran Grupo, Subgrupo, Familia y Serie.

Los suelos del Estudio Agrológico de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins fueron reclasificados taxonómicamente según la última versión del "Key to Soil Taxonomy" (USDA, 2010).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ÓRDENES DE SUELOS

Alfisols: Son suelos cuya característica esencial es poseer un horizonte B fuertemente expresado por un incremento de arcilla en relación con el horizonte A. Son suelos que, adecuadamente manejados, pueden llegar a ser muy productivos ya que presentan un buen nivel de elementos nutrientes. Corresponden, parcialmente, a los suelos que se conocían como Gris Pardo Podsolico y Pardo No Cálcico.

Andisols: Son los suelos derivados de cenizas volcánicas; en Chile corresponden a los trumaos y los ñadis. Son suelos de excelentes condiciones físicas y morfológicas por lo cual se pueden cultivar con facilidad. Poseen grandes cantidades de fósforo, pero éste se encuentra retenido en el suelo en forma no disponible para las plantas; en consecuencia se requieren fuertes fertilizaciones fosfatadas para obtener rendimientos altos. Corresponden a los suelos que se han conocido como Andosols y Andepts. El primero continúa siendo usado por FAO y el segundo agrupaba a los suelos de origen volcánico en la Taxonomía de Suelos (1975).

Aridisols: Son los suelos de regiones desérticas, áridas y semiáridas cuya característica esencial es tener un déficit de humedad permanente o casi permanente. Debido a esta escasez de humedad, algunos suelos que pertenecen a esta clase, tienen exceso de sales y/o de sodio que pueden limitar seriamente el crecimiento de los cultivos. Corresponden a los suelos que se conocían como Sierosem y Solonchack.

Entisols: Son suelos de desarrollo muy limitado, que provienen de depósitos aluviales recientes, o son suelos muy delgados sobre roca, o suelos delgados en pendientes fuertes, o dunas estabilizadas con escasa acumulación de materia orgánica. Corresponden a los suelos que se conocían como Litosoles y Regosoles (suelos azonales).

Gelisols: Son suelos que presentan materiales géllicos y con un. La crioturbaación generada por congelamiento y descongelamiento estacional es un proceso importante en estos suelos. Los horizontes diagnósticos pueden o no estar presentes. Se observan horizontes irregulares y quebrados y fragmentos de roca orientados. En áreas secas, la crioturbaación es menos pronunciada o no ocurre y los materiales géllicos permafrost subyacente se manifiestan como puentes de arena y cristales o segregaciones de hielo. El permafrost influencia la pedogénesis al actuar como una barrera al movimiento descendente de la solución suelo.

Histosols: Son los suelos orgánicos en los cuales los residuos vegetales se encuentran en diferentes grados de descomposición. Con un buen sistema de drenaje estos suelos pueden ser muy productivos, especialmente para el cultivo de hortalizas. Antes de realizar un drenaje es conveniente hacer una evaluación de sus propiedades químicas y físicas, pues podría resultar inadecuado en algunos casos. Corresponden a los suelos Bog, pantanos y turbas.

Inceptisols: Son suelos con mayor grado de desarrollo que los Entisols, ya que presentan un horizonte B bien definido; incluso pueden tener un horizonte superficial negro con alto contenido de materia orgánica. Corresponden a los suelos que se conocían como suelos de Tundra y parcialmente Pardo No Cállicos.

Mollisols: Son suelos profundos, con un horizonte superficial negro, rico en materia orgánica, que se han formado en condiciones de estepa o de pradera. Son suelos fértiles que, con adecuado manejo, pueden producir rendimientos muy elevados. Corresponden a los suelos conocidos como Chernosem y Chesnut.

Oxisols: Son los suelos con los niveles más bajos de elementos nutrientes a causa de su excesiva lixiviación. Se han desarrollado principalmente en paisajes antiguos de regiones tropicales, donde se pueden cultivar sólo con programas intensivos de fertilización. Debido a su riqueza en óxidos de hierro la mayoría tienen colores rojizos. Se conocían como Lateritas.

Spodosols: Son suelos ácidos, bastantes lixiviados que se han formado bajo vegetación de bosques y en zonas relativamente frías. Se caracterizan por presentar un horizonte de acumulación de Al y materia orgánica con o sin Fe, de color negro-rojizo, conocido como horizonte espódico. Se correlacionan con los Podsoles.

Ultisols: Al igual que los Alfisols, estos suelos tienen un horizonte B bien expresado a causa de un incremento de la arcilla en relación con el horizonte A. Sin embargo, estos suelos son muy lixiviados y por lo tanto tienen bajos niveles de elementos nutrientes, por lo cual requieren de fuertes fertilizaciones para la obtención de rendimientos razonables. Corresponden a los suelos que se conocían como Latosoles.

Vertisols: Corresponde a un grupo de suelos muy homogéneo con alto contenido de arcilla, más de 30%, de la cual la mayor parte debe ser del tipo expandible. Por esta razón, los suelos cuando se secan muestran anchas y profundas grietas que se cierran cuando el suelo se humedece adecuadamente. Se conocían como Grumosoles o suelos de Arcillas Negras.

ORTOIMÁGENES CON ESTUDIO DE SUELOS DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS

Nº REG	Nº ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN	Nº REG	Nº ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN
1	2188-C	Cerro Los Critales	46	2218-C	Santa Elena del Peral
2	2188-D	Naciente Río Peuco	47	2218-D	Quilamuta
3	2194-D	La Vega de Pupuya	48	2219-C	Portezuelo El Romero
4	2195-A	La Boca	49	2221-B	Cordón de Los Peumos
5	2195-B	Licancheu	50	2221-D	La Gonzalina
6	2195-C	Navidad	51	2222-A	Morro Lawrence
7	2195-D	Cuesta de Licancheu	52	2222-B	La Soledad
8	2196-C	Rapel	53	2222-C	Chancón
9	2196-D	Corneche	54	2222-D	Tuniche
10	2203-C	Morro Los Tordillos	55	2223-A	Callejones de Codegua
11	2203-D	Cerro San Agustín	56	2223-B	Codegua
12	2204-A	Angostura	57	2223-C	Graneros
13	2204-B	Romeral de Pilay	58	2223-D	La Compañía
14	2204-C	San Francisco de Mostazal	59	2224-A	La Leonera
15	2204-D	Picarquín	60	2224-B	El Peumal Alto
16	2205-A	Fundo Carén	61	2224-C	El Carmen
17	2205-B	Sierras de San Juan	62	2224-D	Embalses Barahona
18	2205-C	La Punta	63	2225-A	Chapa Verde
19	2205-D	Cerros La Punta	65	2225-C	Caletones
20	2206-A	Cerro Alto de La Espuela	74	2232-A	Laguna Topocalma
21	2206-B	Naciente Estero Codegua	75	2232-B	Trigonométrico Huañiles
22	2206-C	Cerro Alto Rodeillo	76	2232-C	Hidango
25	2213-B	La Polcura	77	2232-D	Embalse Los Novios
26	2213-C	Punta Tumán	78	2233-A	El Picaflor
27	2213-D	Topocalma	79	2233-B	El Culenar
28	2214-A	Pupuya Bajo	80	2233-C	Panilonco
29	2214-B	La Palmilla	81	2233-D	La Villa
30	2214-C	Valle Hidango	82	2234-A	Los Cardonales
31	2214-D	La Cruz	83	2234-B	Los Pasillos
32	2215-A	San Vicente de Pucalán	84	2234-C	El Cajón
33	2215-B	Ucúquer	85	2234-D	La Estrella
34	2215-C	El Rosario	86	2235-A	Coipué
35	2215-D	Los Manantiales	87	2235-B	Pulín
36	2216-A	Central Rapel	88	2235-C	Camarico
37	2216-B	Quelentaro	89	2235-D	Las Chacras
38	2216-C	Matancilla	90	2236-A	Lago Rapel
39	2216-D	Loma Las Tinajas	91	2236-B	El Manzano
40	2217-A	Las Varillas	92	2236-C	La Loma
41	2217-B	Cerro Los Boldos	93	2236-D	Llallauquén
42	2217-C	Cuesta Las Águilas	94	2237-A	La Pataguilla
43	2217-D	Santa Inés	95	2237-B	Quebrada de Los Lingues
44	2218-A	Trigonométrico Punta Los Cardos	96	2237-C	La Cebada
45	2218-B	Viña Vieja	97	2237-D	Casas de Lata

N° REG	N° ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN	N° REG	N° ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN
98	2238-A	Rincón Los Maquis	154	2255-C	La Esperanza
99	2238-B	Cerro Los Retamitos	155	2255-D	El Toco
100	2238-C	Cocalán	156	2256-A	Pataguas Orilla
101	2238-D	Palmería	157	2256-B	Las Cabras
102	2239-A	Cerro Poqui	158	2256-C	Los Romos
103	2239-B	Cerro Toro Negro	159	2256-D	Pichidegua
104	2239-C	Rinconada de Parral	160	2257-A	Cornellana
105	2239-D	Lo de Cuevas	161	2257-B	Rinconada de Idahue
106	2240-A	Cuesta de Doñihue	162	2257-C	Codao
107	2240-B	Rinconada Lo Miranda	163	2257-D	Idahue
108	2240-C	Doñihue	164	2258-A	Coltauco
109	2240-D	Olivar Bajo	165	2258-B	Monte Grande
110	2241-A	Punta de Cortés	166	2258-C	Zúñiga
111	2241-B	Colonia Santa Elena	167	2258-D	Guacarhue
112	2241-C	Olivar Alto	168	2259-A	Coinco
113	2241-D	Los Lirios	169	2259-B	Rincón de Abra
114	2242-A	Rancagua	170	2259-C	Quinta de Tilcoo
115	2242-B	Machalí	171	2259-D	La Esmeralda
116	2242-C	Las Bocatomas	172	2260-A	Requínoa
117	2242-D	Tejas Verdes	173	2260-B	Chumaquito
118	2243-A	Cerro Machalí	174	2260-C	Rosario
119	2243-B	Hacienda Perales	175	2260-D	Totihue
120	2243-C	Morro El Cóndor	176	2261-A	Laguna Cauquenes
121	2243-D	Coya	177	2261-B	Parrón
122	2244-A	Quebrada Alcaparrosa	178	2261-C	La Pimpinela
124	2244-C	Central Pangal	179	2261-D	San Isidro
136	2251-A	Playa Panilonco	180	2262-A	Sauzal
137	2251-B	Cardonal de Panilonco	181	2262-B	Cerro Los Baños
138	2251-C	Chorrillos	182	2262-C	Cerro Las Lámparas
139	2251-D	Los Robles de Petrel	184	2263-A	Reserva Río de Los Cipreses
140	2252-A	Cocauquén	200	2269-B	Pichilemu
141	2252-B	Embalses Pailimo	201	2269-D	Cáhuil
142	2252-C	La Aguada	202	2270-A	Pueblo de Viudas
143	2252-D	Rinconada El Sauce	203	2270-B	San Antonio de Petrel
144	2253-A	Pailimo Chico	204	2270-C	Los Ciruelos
145	2253-B	Viluco	205	2270-D	Alto Ramírez
146	2253-C	El Sauce	206	2271-A	Los Tiuques de Centinela
147	2253-D	Chequén	207	2271-B	Embalse Alcones
148	2254-A	Los Cardillos	208	2271-C	Fundo El Puesto
149	2254-B	Guadalao	209	2271-D	San Miguel de Las Palmas
150	2254-C	El Crucero	210	2272-A	Alcones
151	2254-D	Tranques La Esperanza	211	2272-B	Yerbas Buenas
152	2255-A	San José de Marchihue	212	2272-C	La Pitra
153	2255-B	Las Pataguas	213	2272-D	Marchant

N° REG	N° ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN	N° REG	N° ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN
214	2273-A	Marchihue	282	2291-D	Los Laureles
215	2273-B	Embalse Trinidad	283	2292-A	Rinconada de Peralillo
216	2273-C	Pihuchén	284	2292-B	Lihueimo
217	2273-D	Población	285	2292-C	Rinconada de Yáquil
218	2274-A	Los Parrones	286	2292-D	Isla de Yáquil
219	2274-B	Calleuque	287	2293-A	Huique
220	2274-C	Peralillo	288	2293-B	Rincón del Durazno
221	2274-D	San Miguel de Calleuque	289	2293-C	Palmilla
222	2275-A	Caleuche	290	2293-D	Apalta
223	2275-B	Almahue	291	2294-A	Embalse Millahue
224	2275-C	Santa Matilde	292	2294-B	San José de Pataguas
225	2275-D	El Salto de Almahue	293	2294-C	Millahue de Apalta
226	2276-A	Larmahue	294	2294-D	Molinos de Yáquil
227	2276-B	Peumo	295	2295-A	Colonia Rinconada
228	2276-C	Embalse Idahue	296	2295-B	Nincunlauta
229	2276-D	La Orilla de Pencahue	297	2295-C	Lo Moscoso
230	2277-A	Tunca	298	2295-D	La Ramada
231	2277-B	Corcolén	299	2296-A	Polonia
232	2277-C	San Vicente de Tagua Tagua	300	2296-B	Los Lingues
233	2277-D	Requegua	301	2296-C	San Fernando
234	2278-A	Salsipuedes	302	2296-D	Roma
235	2278-B	Villa de Covil	303	2297-A	Cerro La Argolla
236	2278-C	Malloa	305	2297-C	Cerros de Talcarehue
237	2278-D	Pelequén	326	2304-B	Bucalemu
238	2279-A	Rengo	327	2304-D	Salinas Lo Valdivia
239	2279-B	Cerrillos	328	2305-A	San Francisco de La Palma
240	2279-C	Los Maquis	329	2305-B	Paredones
265	2287-B	Punta Sirena	330	2305-C	Peral
266	2287-D	Ensenada de Las Cruces	331	2305-D	La Población
267	2288-A	Salinas de Cahuil	332	2306-A	La Quesería
268	2288-B	El Maqui	333	2306-B	Nilahue Alto
269	2288-C	El Quillay	334	2306-C	Trigonométrico Cerro La Población
270	2288-D	Querelema	335	2306-D	Nilahue Medio
271	2289-A	Santa Teresa de Nilahue	336	2307-A	Nilahue Cornejo
272	2289-B	Trigonométrico Alto de Nilahue	337	2307-B	Llope
273	2289-C	El Calvario	338	2307-C	Portezuelo
274	2289-D	Nilahue	339	2307-D	Lolol
275	2290-A	Peña Blanca	340	2308-A	Rincón de La Higuera
276	2290-B	Palmilla de Pumanque	341	2308-B	Nerquihue
277	2290-C	Embalse Nilahue	342	2308-C	Hacienda Lolol
278	2290-D	Pumanque	343	2308-D	El Progreso de Lolol
279	2291-A	Ranquihue	344	2309-A	Embalse Callihue
280	2291-B	Rincón de Los Mayos	345	2309-B	La Lajuela
281	2291-C	Rincón Los Perales	346	2309-C	Hacienda Panamá

N° REG	N° ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN	N° REG	N° ORTOIMAGEN	NOMBRE ORTOIMAGEN
347	2309-D	Chomedahue	394	2324-D	Embalse La Pataguilla
348	2310-A	Santa Cruz	395	2325-A	El Membrillo-Lolol
349	2310-B	Cunaco	396	2325-B	Embalse Lolol
350	2310-C	Quinahue	397	2325-C	Los Tricahues
351	2310-D	Chépica	398	2325-D	Trigonométrico Los Cristales
352	2311-A	Nancagua	399	2326-A	Palmilla del Rosal
353	2311-B	Puquillay Alto	400	2326-B	Callejones de La Candelaria
354	2311-C	La Orilla de Auquenco	401	2326-C	Estero El Monte
355	2311-D	San José de Toro	402	2326-D	Quebrada La Peñasquería
356	2312-A	Placilla	403	2327-A	Las Alamedas-Chépica
357	2312-B	Cuesta de Los González	404	2327-B	Rincón de Jáuregui
358	2312-C	Lo Orozco	405	2327-C	Cerro Ruda
359	2312-D	Chimbarongo	406	2328-A	Auquenco
360	2313-A	Tinguiririca	407	2328-B	Paredones de Auquenco
361	2313-B	Quicharco	408	2328-C	Rinconada de Meneses
362	2313-C	San Enrique de Chimbarongo	409	2329-A	Convento Viejo
363	2313-D	San Juan de La Sierra	410	2329-B	Peor Es Nada
364	2314-A	Agua Buena	411	2329-C	Quinta
366	2314-C	Isla de Briones	412	2330-A	Codegua de Chimbarongo
385	2322-A	El Peral	413	2330-B	Pidihuinco Alto
386	2322-B	Trigonométrico Perdices	414	2330-C	La Chipana
387	2323-A	San Pedro de Alcántara	415	2330-D	La Candelaria
388	2323-B	Trigonométrico Romeral	416	2331-A	Cerro El Chueco
389	2323-C	Trigonométrico Perdiguero	418	2331-C	Naciente Estero Chimbarongo
390	2323-D	La Hornilla	436	2341-A	Ranguilí
391	2324-A	Santa Teresa de Quiahue	437	2341-B	Trigonométrico Los Negros
392	2324-B	La Puntilla-Quiahue	438	2343-A	Cerro San Ramón
393	2324-C	Ránguil	439	2343-B	Llanos de Huilquilemo



Centro de Información de Recursos Naturales

ESTUDIO AGROLÓGICO REGIÓN DE O'HIGGINS

Descripción de suelos materiales y símbolos, 2010.

Sobre ortoimágenes a escala de salida 1:10.000



Centro de Información de Recursos Naturales

Av. Manuel Montt 1164
Providencia, Santiago
Teléfono (56 2) 2200 8900
E-mail: ciren@ciren.cl

www.ciren.cl

