

**PODER EJECUTIVO****DECRETOS****DECRETO EJECUTIVO N° 41960-MAG-MINAE****EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA****Y LOS MINISTROS DE AGRICULTURA Y GANADERÍA****Y DE AMBIENTE Y ENERGÍA**

En ejercicio de las facultades contenidas en los artículos 50, 140, incisos 3), 8), 18) y 20), y 146 de la Constitución Política, los artículos 25, 27.1, 28.2b, de la Ley N° 6227 del 2 de mayo de 1978, Ley General de la Administración Pública; la Ley N° 7064 del 29 de abril de 1987, Ley de Fomento a la Producción Agropecuaria FODEA y Orgánica del MAG; la Ley N° 7554 del 4 de octubre de 1995, Ley Orgánica del Ambiente; la Ley N° 7152 del 05 de junio de 1990, Ley Orgánica del Ministerio de Ambiente y Energía, la Ley N° 8149 del 5 de noviembre del 2001, Ley del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, la Ley de Aguas N° 276 del 27 de agosto de 1942, la Ley N° 7575 del 13 de febrero de 1996, Ley Forestal, y la Ley N°7779 del 30 de abril de 1998, Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos; y

**CONSIDERANDO**

1°-Que es necesario que el país cuente con una actualización de la metodología oficial de clasificación de tierras, para promover un ordenamiento territorial adecuado a las expectativas del desarrollo nacional.

2°-Que debido a los cambios dinámicos en el conocimiento, valoración de las tierras se requiere establecer modificaciones a la metodología oficial para La Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras en Costa Rica, creada mediante el Decreto Ejecutivo N° 23214-MAG-MIRENEM del 13 de abril de 1994, publicado en La Gaceta N° 107 del 6 de junio de 1994.

3°- Que la Junta Directiva del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), mediante Acuerdo No. 05 de la Sesión Ordinaria número 410 de fecha 19 de marzo del 2018 aprobó la actualización de la METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS DE COSTA RICA”,

4°- Que se procedió a llenar el Formulario de Evaluación Costo Beneficio, Sección I, denominada Control Previo de Mejora Regulatoria, siendo que el mismo dio un resultado negativo y la propuesta no contiene trámites ni requisitos.

**Por tanto;**

**Decretan**

**“ESTABLECIMIENTO DE LA METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS AGROECOLOGICAS DE COSTA RICA”**

**Artículo 1°-** Con el objeto de realizar la evaluación, clasificación y planificación de tierras, se establece oficialmente la herramienta denominada: “METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS AGROECOLOGICAS DE COSTA RICA”, la cual se describe a continuación:

## **1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA**

La estructura del sistema de clasificación de capacidad de uso de las tierras comprende tres niveles: clases, subclases y unidades de manejo.

### **1.1 Clases de capacidad de uso**

Se define como clase a grupos de tierras que presentan condiciones similares en el grado relativo de limitaciones y riesgo de deterioro para su uso en forma sostenible.

### **1.2 Subclases de capacidad de uso**

Las subclases son grupos de tierras dentro de una clase que tienen limitaciones del mismo tipo.

### **1.3 Unidades de manejo**

Constituyen una subdivisión de las subclases de capacidad de uso, que indican la o las limitantes condicionantes que restringen su utilización en actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Estas tierras son lo suficientemente homogéneas como para requerir sistemas de manejo y conservación similares.

El sistema incluye también dentro de su nivel tecnológico, las prácticas de manejo y conservación de suelos especificadas para cada clase de capacidad, como se indica en el cuadro 2 y la definición de las mismas en el anexo 1.

El nivel empleado en los estudios, dependerá del detalle utilizado en el levantamiento de acuerdo al anexo 2 y 3.

Para efectos de esta metodología se han clasificado los usos y coberturas de las tierras según se indican en el anexo 4.

## **2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CLASES DE CAPACIDAD DE USO**

Esta metodología consta de ocho clases representadas por números romanos, en las cuales se presenta un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Cada una de estas clases de capacidad de uso de las tierras, se fundamenta en los límites máximos permisibles para el desarrollo de una determinada actividad agrícola, pecuaria y forestal.

Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad agrícola, pecuaria o forestal. La selección de las actividades dependerá de criterios socioeconómicos, tecnológicos y de asistencia técnica.

En las clases IV, V, VI su uso se restringe al desarrollo de cultivos semi perennes, perennes y actividades forestales. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional, en dependencia de prácticas de manejo y conservación de suelos intensivas.

La clase VII tiene limitaciones tan severas que sólo permiten el manejo del bosque primario o secundario. En las tierras denudadas debe procurarse el restablecimiento y manejo de la vegetación natural.

La clase VIII está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal.

A continuación se presenta una descripción detallada de las diferentes clases, cuyos parámetros para efectos operativos del sistema se encuentran en el cuadro 1.

## **2.1 Clase I**

Dentro de esta clase se incluyen tierras que no presentan limitación alguna para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales, adaptadas ecológicamente a la zona.

Las tierras de esta clase se encuentran sobre superficies planas o casi planas, con erosión sufrida nula, con suelos muy profundos, de texturas medias superficiales sobre moderadamente gruesas o moderadamente finas en el subsuelo, sin piedras, sin problemas por toxicidad de cobre u otros elementos, salinidad, drenaje bueno, sin riesgo de inundación, en zonas de vida de condición húmeda, período seco moderado y sin efectos adversos por neblina y viento.

## **2.2 Clase II**

Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que solas o combinadas reducen la posibilidad de elección de actividades agrícolas, pecuarias y forestales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: pendiente ligeramente ondulada, erosión sufrida leve, suelos profundos, texturas moderadamente finas o moderadamente gruesas superficiales sobre finas en el subsuelo, ligeramente pedregosos, fertilidad media, toxicidad leve de cobre u otros elementos, salinidad leve, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación leve, zonas de vida muy húmedas, excepto bosque muy húmedo Montano (bmh-M), con período seco fuerte o ausente, y condición de neblina y viento moderada.

### **2.3 Clase III**

Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas solas o combinadas, que restringen la elección de las actividades agrícolas, pecuarias o forestales a desarrollar o se incrementan los costos de producción. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

Entre las limitantes presentes en esta clase están: pendiente moderadamente ondulada, erosión sufrida moderada, profundidad efectiva moderada, texturas finas o muy finas superficiales sobre muy finas en el subsuelo, pedregosidad moderada, toxicidad de cobre u otros elementos, leve riesgo de inundación moderado, en zonas de vida de bosque seco Tropical (bs-T) y bosque muy húmedo Montano (bmh-M), con período seco muy fuerte.

### **2.4 Clase IV**

Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, que solas o combinadas, restringen su uso a cultivos semiperennes, perennes y actividades forestales.

Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas, excepto en climas pluviales, donde este tipo de actividad no es recomendable.

Entre las limitaciones que pueden presentarse solas o combinadas en esta clase tenemos: pendiente ondulada, pedregosidad y fertilidad baja.

### **2.5 Clase V**

Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo agrícola por lo cual su uso se restringe al uso pecuario y forestal.

Las limitaciones que pueden ocurrir solas o combinadas son: suelos poco profundos, las texturas del suelo y subsuelo gruesas, fuertemente pedregosos, toxicidad de cobre u otros elementos moderada, salinidad moderada, drenaje lento o excesivo, riesgo de inundación severo, bosques pluviales, condición de neblina y viento fuerte.

## **2.6 Clase VI**

Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas anuales y semiperennes, pecuarias, y constituye el nivel máximo en el que se pueden desarrollar actividades de producción forestal u otros cultivos perennes. Las plantaciones forestales que se establezcan en esta clase, deberán desarrollarse con prácticas de manejo adecuadas a las limitaciones de la tierra y los requerimientos de la especie.

Las limitaciones que se pueden presentar, solas o combinadas son pendiente fuertemente ondulada, erosión sufrida severa y fertilidad muy baja.

## **2.7 Clase VII**

Las tierras de esta clase tienen severas limitaciones para los usos agropecuarios, por lo cual sólo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa. En aquellos casos en que el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la rehabilitación del uso forestal o del manejo de la vegetación natural. En el caso en que el uso actual del suelo no incluya patrimonio natural del Estado, se permitirá el cambio de uso agropecuario a otro.

Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: pendiente escarpada, toxicidad de cobre u otros elementos fuerte y riesgo de inundación muy severo.

## **2.8 Clase VIII**

Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agrícola, pecuaria o forestal. En el caso en que el uso actual del suelo no incluya patrimonio natural del Estado, se permitirá el cambio de uso agropecuario a otro.

Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: pendiente fuertemente escarpada, erosión muy severa, profundidad efectiva superficial, extremadamente pedregosos, salinidad fuerte, drenaje nulo y una zona de vida de páramo pluvial Sub Alpino (pp-SA).

## **3 DESCRIPCION DE LAS SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO**

En este sistema se reconocen a la erosión, suelo, drenaje y clima como factores para definir a las subclases.

Para determinar las subclases se deben comparar las condiciones del terreno con respecto a las permitidas en la clase I.

### **3.1 Erosión (e)**

Es la pérdida actual de suelo provocada por la escorrentía superficial o cualquier otro agente causal. La erosión actual o sufrida ocurre por malas prácticas de manejo de la tierra y potencial según el grado de inclinación de la pendiente.

### **3.2 Suelo (s)**

Se refiere a las limitaciones que se presentan, provocadas por uno o varios de los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, toxicidad por cobre u otros elementos y salinidad.



### **3.3 Drenaje (d)**

Agrupar las limitaciones causadas por exceso o deficiencia de humedad en el suelo o por riesgo de inundación.

### **3.4 Clima (c)**

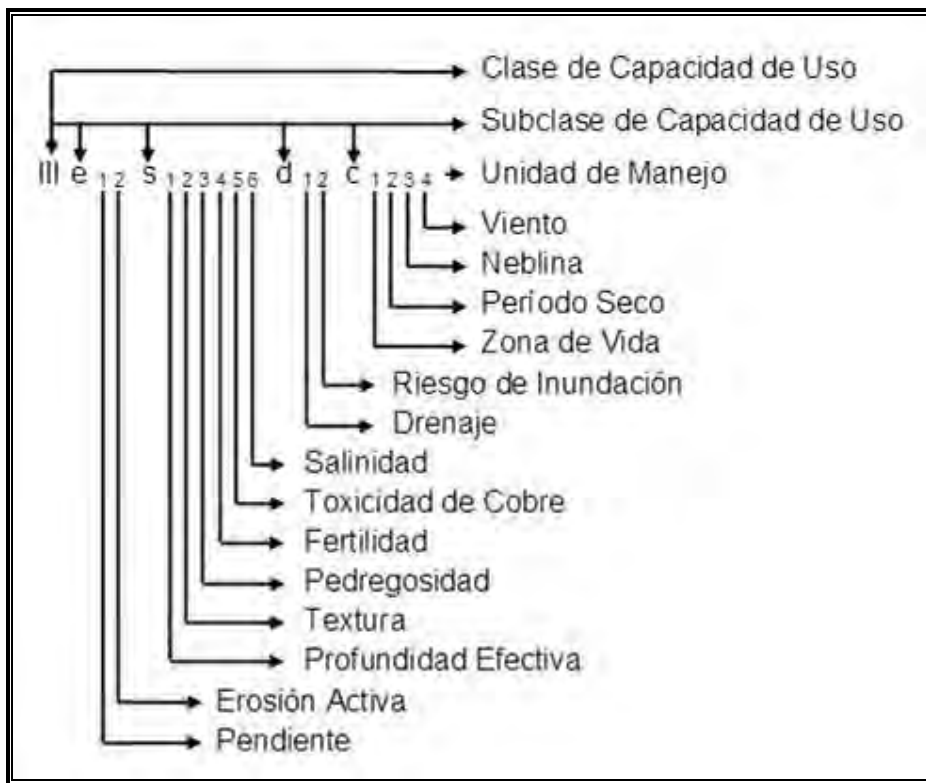
Son limitaciones debidas a las distintas características climáticas que afectan negativamente el crecimiento de las plantas. Para caracterizar las limitaciones por clima, el sistema emplea las zonas de vida (Holdridge, Leslie R. Ecología basadas en zonas de vida. Quinta reimpresión-San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1996, c 1978), el período seco, el viento y la neblina.

## **4 UNIDADES DE MANEJO**

Las unidades de manejo constituyen una subdivisión de las subclases de capacidad de uso, que representan el o las limitantes de las tierras para su uso en actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Estas tierras son lo suficientemente homogéneas como para requerir prácticas de manejo y conservación de suelos, que eviten la degradación de éstas.

La unidad de manejo es un nivel de clasificación muy específico, el cual debe estar correlacionado con el grado de generalización cartográfica del estudio.

Simbólicamente las unidades de manejo se representa por un número romano que indica la clase de capacidad, una o más letras minúsculas que indican los factores que definen la subclase de capacidad de uso, y uno o más números naturales como subíndices correspondientes a las limitantes que definen a la unidad de manejo (Figura 1). Esta metodología contempla 14 limitantes, las cuales se describen en el punto 5.



**Figura 1** Esquema representativo de las limitantes de capacidad de uso de las tierras

Para definir las limitantes, se deben comparar con las condiciones establecidas para la clase I, la o las limitantes condicionantes deberán subrayarse y son las que definen la clase de capacidad de uso, excepto en la clase I y II. En cualquiera de los casos, los diferentes factores llevarán la siguiente secuencia: **e, s, d, c**.

Ejemplo:

III —————> Clase de capacidad de Uso  
 III e s d c —————> Subclase de capacidad de Uso  
 III e<sub>1</sub> s<sub>124</sub> d<sub>1</sub> c<sub>12</sub> —————> Unidad de Manejo  
           └—————> Limitante (subrayada) que define la Clase

## **5 FACTORES Y LIMITANTES EVALUADORES DE LA CAPACIDAD DE USO**

### **5.1 DE EROSION (e)**

#### **5.1.1 Pendiente (e<sub>1</sub>)**

La pendiente de un terreno se expresa como el grado de declive, lo que significa, una relación entre las distancias vertical y horizontal de dos puntos en términos porcentuales.

Para estudios a nivel de detalle o superiores, la pendiente debe tener una mayor consideración en el micro relieve, por lo que la frecuencia de su medición debe ser mayor, pues afecta labores de labranza y movimiento del agua sobre el suelo.

##### **5.1.1.1 Categorías y parámetros de pendiente en función del relieve**

a. Plana o casi plana	0 a 3%
b. Ligeramente ondulada	4 a 8%
c. Moderadamente ondulada	9 a 15%
d. Ondulada	16 a 30%
e. Fuertemente ondulada	31 a 55%
f. Escarpada	56 a 75%
g. Fuertemente escarpada	>75%

#### **5.1.2 Erosión activa (e<sub>2</sub>)**

Se refiere al daño visible causado a los suelos por la erosión acelerada no controlada. Para medir el grado de erosión se recurre a la observación, en el campo, de pedestales, raíces

desnudas, la existencia de canalículos, terracetos, surcos, cárcavas, deslizamientos, remoción de masas y la acumulación de sedimentos en el pie de pendientes y vías de desagüe.

#### 5.1.2.1 Categorías de erosión

- a. **Nula:** Sin evidencias de erosión.
- b. **Ligera o leve (Erosión laminar o en surcos ligera):** Los suelos presentan pocos canalículos de escasos centímetros de profundidad después de las lluvias, la presencia de pedestales de poca altura (menores a 3 cm) puede ser un índice de erosión leve, lo mismo que muestras leves de pisoteo de ganado en pastos.
- c. **Moderada (Erosión laminar o en surcos poco profundos):** Se observan evidencias de erosión a través de la presencia generalizada durante todo el ciclo del cultivo, de canalículos y surcos pocos profundos, o pedestales altos (3 a 5 cm).
- d. **Severa (Erosión laminar, en surcos profundos, o cárcavas incipientes):** Se observa la presencia de abundantes surcos, aún después de la labranza, de canalículos y surcos profundos durante todo el ciclo del cultivo, y la presencia de trillos profundos sin vegetación y pequeños deslizamientos en laderas, con macollas de pasto sobre pedestales de suelo (5 a 10 cm); así como los efectos de las aguas mal encausadas, provenientes de obras de infraestructura vial.
- e. **Muy severa:** Se presentan cárcavas profundas y densas. Los suelos están prácticamente destruidos o son fuertemente truncados. En esta categoría se incluyen los deslizamientos y remoción en masa.

## **5.2 DE SUELO (s)**

### **5.2.1 Profundidad efectiva ( $s_1$ ).**

Se define como la profundidad efectiva al grosor de las capas del suelo, que permiten la penetración y el desarrollo normal de los sistemas radiculares.

Su límite inferior está definido por capas o estratos contrastantes que impiden el desarrollo de las raíces. Algunos ejemplos de impedimentos son: arcillas muy finas y compactadas, estratos cementados, o panes endurecidos, capas gleizadas, estratos antrópicos (basureros), horizontes con concentraciones tóxicas de algún elemento (Al, Cu, Mn, Na, otros) y estratos rocosos, pedregosos, gravillosos o arenosos continuos. En el caso de éstos últimos, estratos <15 cm de grosor, no se consideran como limitantes de profundidad efectiva.

#### **5.2.1.1 Categorías y parámetros de profundidad efectiva**

- a. Muy profundo: >120 cm.
- b. Profundo: 91 a 120 cm.
- c. Moderadamente profundo: 61 a 90 cm.
- d. Poco Profundo: 31 a 60 cm.
- e. Superficial: ≤ de 30 cm.

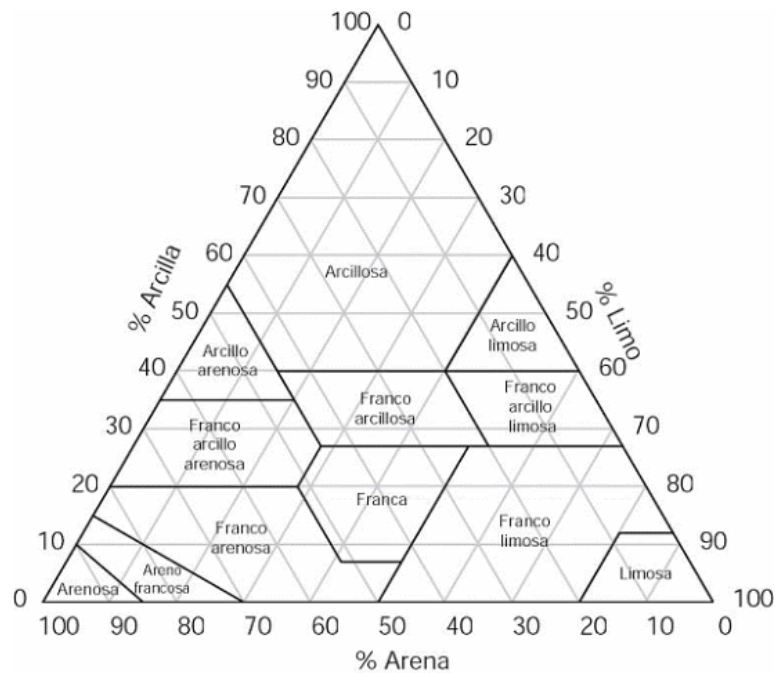
### **5.2.2 Textura del suelo ( $s_2$ ).**

La textura se refiere a la proporción relativa de las partículas de la fracción fina del suelo mineral (<2 mm), a saber: arcilla, limo y arena.

Las texturas determinadas serán las predominantes en dos estratos de la sección control: de 0-30 cm y 31-60 cm de profundidad, con respecto al nivel de superficie del suelo.

#### **5.2.2.1 Categorías y parámetros de textura**

- a. **Gruesa:** arenosa (a), arenosa franco (aF)
- b. **Moderadamente gruesa:** franco arenosa (Fa)
- c. **Media:** franca (F), franco limosa (FL), limosa (L)
- d. **Moderadamente fina:** franco arcillosa (FA), franco arcillo limosa (FAL), franco arcillo arenosa (FAa)
- e. **Fina:** arcillosa (A) con menos de 60% de arcilla, arcillo arenosa (Aa) y arcillo limosa (AL)
- f. **Muy fina:** arcillosa (A) con más de 60% de arcilla



**Figura 2 Triángulo textural USDA**

### 5.2.3 Pedregosidad o rocosidad (s3)

Es el contenido de piedras o rocas que interfieren en las labores de labranza, crecimiento de raíces y el movimiento de agua. Para propósitos de esta metodología, la pedregosidad se define como el contenido de grava (2 a 7,5 cm), piedras (de 7,5 cm hasta 60 cm) y la rocosidad a la proporción relativa de exposición de la roca, ya sea por afloramiento en suelos muy delgados o por conglomerados.

#### 5.2.3.1 Categorías y parámetros de pedregosidad y rocosidad

- a. **Ausente.** No hay piedras o son tan pocas que no interfieren en la preparación del suelo.

- b. ***Ligeramente Pedregoso.*** El contenido de piedras sólo permite la utilización de maquinaria liviana o herramientas de mano para preparar el terreno. El área ocupada por piedras expuestas varía de 1 a 1000 m<sup>2</sup>/ha, es decir, 0,01-10% del área.
- c. ***Moderadamente Pedregoso.*** El contenido de piedras es suficiente para impedir cualquier uso de maquinaria agrícola en la preparación de terrenos, por lo que sólo se pueden usar implementos manuales. El área ocupada por las piedras supera los 1000 m<sup>2</sup>, hasta los 2000 m<sup>2</sup>/ha, es decir, de 11 a 20%.
- d. ***Pedregoso.*** La superficie se encuentra cubierta de piedras, las cuales ocupan entre 21 y 50% de la superficie. Sólo se podrán usar implementos manuales ocasionalmente.
- e. ***Fuertemente pedregoso.*** La superficie se encuentra cubierta de piedras, las cuales ocupan entre el 51% y 75% de la superficie. Para la preparación de los terrenos, sólo se podrán usar implementos manuales ocasionalmente.
- f. ***Extremadamente pedregoso:*** La superficie se encuentra prácticamente cubierta de piedras, en más del 75% de éstas cubriendo la superficie.

#### **5.2.4 Fertilidad (s4).**

Para efectos de la clasificación, el criterio de fertilidad se deberá utilizar en aquellos terrenos con pendientes menores del 55%.

Para evaluar la fertilidad del suelo se deberá utilizar la determinación de:

- a. Suma de bases intercambiables (Olsen Modificado que es una metodología de laboratorio de suelos desarrollado por United States Department of Agriculture –



USDA por sus siglas en Inglés )

- b. pH en agua (potenciométricamente, relación suelo:agua 1:2:5)
- c. Acidez intercambiable (extraída con KCL 1N)
- d. Porcentaje de saturación de acidez, (extraída con KCl 1N) la cual se determinará por medio de la siguiente fórmula:

$$\% SA = \frac{\text{acidez intercambiable}}{\text{CICE (acidez intercambiable + suma de bases intercambiables)}} \times 100$$

#### 5.2.4.1 Categorías y parámetros de fertilidad

- a. **Alta.** Suma de bases mayor que 15  $\text{cmol}^{(+)}/\text{l}$ , acidez  $< 0,3 \text{ cmol}^{(+)}/\text{l}$ , pH neutro ( $> 6,5$  a 7) y saturación de acidez menor de 10%.
- b. **Media.** Suma de bases mayor de 5  $\text{cmol}^{(+)}/\text{l}$ , acidez  $< 0,5 \text{ cmol}^{(+)}/\text{l}$ , pH ligeramente ácido ( $> 5,5$  a 6,5) y saturación de acidez menor que 30%.
- c. **Baja.** Suma de bases menor a 5  $\text{cmol}^{(+)}/\text{l}$ , acidez de 0,5 a 1  $\text{cmol}^{(+)}/\text{l}$ , pH fuertemente ácido (de 4,5 a 5,5) y saturación de acidez menor a 50 %.
- d. **Muy baja.** Suma de bases menor a 5  $\text{cmol}^{(+)}/\text{l}$ , acidez  $> 1 \text{ cmol}^{(+)}/\text{l}$ , pH extremadamente ácido ( $< 4,5$ ) y saturación de acidez mayor a 50 %.

#### 5.2.5 Toxicidad de cobre (ss).

Se refiere a las concentraciones de cobre en el suelo, que pueden llegar a ser tóxicas para la mayoría de los cultivos.

### **5.2.5.1 Categorías y parámetros de toxicidad de cobre**

- a. Nula            0 - 25 mg/l
- b. Leve            26 - 75 mg/l
- c. Moderada        76 - 150 mg/l
- d. Fuerte            más de 150 mg/l

### **5.2.6 Salinidad (s<sub>6</sub>).**

Es la concentración total de sales solubles en el suelo, la cual se determina por la conductividad eléctrica del estrato saturado del suelo.

#### **5.2.6.1 Categorías y parámetros de salinidad**

- a. Nula a Leve:        0 - 4 dS/m.
- b. Moderada:        4.1 - 16 dS/m.
- c. Fuerte:            más de 16 dS/m.

### **5.3 DRENAJE (d)**

#### **5.3.1 Drenaje (d<sub>1</sub>).**

Es la rapidez con que el agua se desplaza, ya sea por escurrimiento superficial (drenaje externo) o por su movimiento a través del perfil hacia espacios subterráneos (drenaje interno) En este sentido, la categoría drenaje tiene una relación directa con la pendiente y clase textural.

### 5.3.1.1 Categorías de drenaje

- a. **Excesivo.** El agua se elimina del suelo rápidamente, ya sea porque posee texturas gruesas; o pendientes onduladas o mayores asociadas a texturas finas.
- b. **Moderadamente excesivo.** El agua se elimina del suelo en forma moderadamente rápida. Muchos de estos suelos son de texturas moderadamente gruesas o de relieve moderadamente ondulado a fuertemente ondulado asociado a texturas moderadamente finas a finas.
- c. **Bueno.** El agua se elimina del suelo con facilidad. Los suelos planos bien drenados tienen comúnmente texturas medias; sin embargo, suelos con texturas finas, con buena estructura, en pendientes hasta moderadamente onduladas, pueden incluirse dentro de esta clase. Además no debe poseer características redoximórficas dentro de los primeros 90 cm de profundidad.
- d. **Moderadamente lento.** En esta categoría, el agua se elimina del suelo con cierta lentitud, de modo que el perfil permanece saturado por periodos menores a tres meses. El drenaje moderadamente lento por lo general se da en suelos de relieves planos a casi planos, con características redoximórficas después de los 30 cm de profundidad, pueden aparecer ocasionalmente capas gleyzadas después de los 60 cm de profundidad.
- e. **Lento.** El agua se elimina del suelo con lentitud suficiente para mantenerlo saturado durante períodos muy apreciables de tiempo (3 a 9 meses al año). Los suelos de drenaje lento pueden tener características redoximórficas dentro de los primeros 30 cm de profundidad, y es frecuente que se presenten capas gleyzadas después de los 30 cm de profundidad.

- f. **Nulo.** El agua permanece sobre la superficie del suelo la mayor parte del año (más de 9 meses al año) Estos suelos presentan hidromorfismo o gleyzación a través de todo el perfil.

### **5.3.2 Riesgo de inundación (d<sub>2</sub>).**

Se refiere a la probabilidad y frecuencia de ocurrencia de desbordes de ríos o quebradas inundando las áreas adyacentes.

#### **5.3.2.1 Categorías de riesgo de inundación**

- a. **Nulo.** Los suelos no presentan ningún riesgo de sufrir inundaciones.
- b. **Leve.** Se presentan en forma ocasional y por lo general en años excepcionalmente lluviosos, sin embargo su permanencia no es mayor de una semana.
- c. **Moderado.** Las inundaciones por lo general ocurren todos los años, pero su permanencia es inferior a dos semanas.
- d. **Severo.** Las inundaciones ocurren varias veces al año y permanecen por períodos cortos (menos de dos semanas)
- e. **Muy severo.** Las inundaciones ocurren varias veces al año y por períodos mayores a dos semanas.

## 5.4 CLIMA (c)

### 5.4.1 Zonas de vida (c<sub>1</sub>).

La zona de vida es un conjunto de ámbitos específicos de los factores climáticos principales, constituido por la biotemperatura, precipitación y la humedad, los cuales caracterizan una condición ambiental particular para un área geográfica determinada. De acuerdo con el mapa ecológico de Costa Rica el país cuenta con doce zonas de vida diferentes.

#### 5.4.1.1 Categorías de zonas de vida

<b>Nombre</b>	<b>Sigla</b>
Bosque Húmedo Tropical	bh -T
Bosque Húmedo Premontano	bh -P
Bosque Húmedo Montano Bajo	bh -MB
Bosque Seco Tropical	bs -T
Bosque Muy Húmedo Tropical	bmh -T
Bosque Muy Húmedo Premontano	bmh -P
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	bmh -MB
Bosque Muy Húmedo Montano	bmh -M
Bosque Pluvial Premontano	bp -P
Bosque Pluvial Montano Bajo	bp -MB



- b. **Moderada.** Esta categoría corresponde a lugares afectados por neblina casi a diario durante la época lluviosa y en forma menos frecuente durante la época seca. En el campo se determinan tales condiciones por la abundancia de musgo, el cual cubre gran parte de las ramas y de los troncos de casi todos los árboles. Este puede ser colgante (5 a 15 cm de longitud) o en forma más corta pero formando capas. Se excluye de esta categoría la proliferación de barba de viejo (*Tillandsia sp.*).
  
- c. **Fuerte.** Corresponde a áreas en las que la neblina es tan frecuente que ocurre casi todos los días y es producida por el contacto diario entre las nubes y el terreno. Son sitios fácilmente reconocibles por la abundancia del musgo, el que cubre todo o casi todo el árbol, formando en la mayoría de los casos una verdadera "alfombra" sobre las ramas o tronco de los árboles maduros o viejos. Resulta común observar bajo tales condiciones, que los postes de las cercas, los cortes de caminos, los suelos y las rocas se encuentran cubiertos de musgos. Los bosques naturales de tales sectores son de baja altura.

#### **5.4.4 Viento (c<sub>4</sub>)**

El viento ejerce un efecto mecánico directo sobre las plantas, desecamiento del ambiente y provoca erosión.

#### 5.4.4.1 Categorías de viento

- a. **Ausente.** Corresponde a la categoría de viento, que no provoca problemas en la producción agrícola. Incluye los vientos constantes o frecuentes, con velocidades promedio inferiores a 15 km/hora. En estas condiciones, los árboles crecen verticalmente y desarrollan sus ramas o dosel normalmente.
- b. **Moderado.** Comprende el viento constante o muy frecuente, con velocidades entre los 15 y 30 km/hora, el cual causa problemas moderados en las actividades agrícolas, pecuarias o forestales. También abarca los de velocidades mayores, pero con menor frecuencia. Esta categoría de viento se reconoce en el campo por la tendencia de los árboles expuestos directamente a tener sus copas inclinadas ligeramente en la dirección del viento (sotavento).
- c. **Fuerte.** Corresponde a la categoría de viento que alcanza velocidades superiores a los 30 km/hora y que tiene una frecuencia mayor al 50% del tiempo. Este tiene efectos muy perjudiciales para actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Se reconoce en el campo, porque las ramas y los fustes de los árboles se desarrollan en el mismo sentido de la dirección del viento; consecuentemente los árboles se encuentran inclinados por tal efecto (efecto bandera).

La cuantificación de los factores y limitantes para la evaluación de la capacidad de uso de las tierras se describen a continuación en forma resumida en el cuadro N°1.



**Cuadro 1./ Factores y limitantes para la evaluación de la capacidad de uso de las tierras**

CLASES	EROSIÓN		SUELO							DRENAJE		CLIMA			
	Pendiente (%)	Erosión	Profundidad efectiva (cm)	TEXTURA		Pedregosidad	Fertilidad	Toxicidad de Cobre	Salinidad	Drenaje	Riesgo Inundación	Zona de Vida	Período Seco	Neblina	Viento
				Textura superficial (0-30 cm)	Textura subsuelo (31-60 cm)										
e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>	s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>	s <sub>6</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>	
I	0-3 Plana o casi plana	Nula	>120 Muy profunda	Medias	Medias; Mod. Gruesas, Mod. Finas	Ausente	Alta	Nula	Nula a Leve	Bueno	Nulo	bh-T, bh-P, bh-MB	Moderado	Ausente	Ausente
II	4 – 8 Ligeramente ondulada	Leve	91 – 120 Profunda	Mod. Finas o Mod. Gruesas	Finas	Ligeramente pedregoso	Media			Mod. Lento o Mod. Exc.	Leve	bmh-T, bmh-P, bmh-MB	Ausente o Fuerte	Moderada	Moderado
III	9 – 15 Moderadamente ondulada	Moderada	61 – 90 Moderadamente profunda	Finas o Muy finas	Muy Finas	Moderadamente pedregoso		Leve			Moderado	bs-T, bmh-M	Muy Fuerte		
IV	16 – 30 Ondulada					Pedregoso	Baja								
V			31 – 60 Poco profunda	Gruesas	Gruesas	Fuertemente pedregoso		Moderada	Moderada	Lento o Excesivo	Severo	bp-P, bp-MB, bp-M		Fuerte	Fuerte
VI	31 – 55 Fuertemente ondulada	Severa					Muy baja								
VII	56 – 75 Escarpada							Fuerte			Muy severo				
VIII	> 76 Fuertemente escarpada.	Muy Severa	≤ 30 Superficial			Extremadamente pedregoso			Fuerte	Nulo		pp-SA			

## 6 USO DEL SISTEMA

Para llevar a cabo la clasificación de una unidad de tierra, es necesario, primero contar con los datos de campo, los cuales deben tomarse después de haber realizado una adecuada separación de unidades fisiográficas, preferiblemente mediante fotointerpretación.

Limitantes para la evaluación de la capacidad de uso de la tierra, como son la toxicidad de cobre y la salinidad, deberán sustentarse en criterios cuantificables de laboratorio o campo, únicamente en aquellas zonas donde son reconocidos como limitantes a nivel local, tal es el caso del Pacífico Sur y los litorales, respectivamente.

Después de completar la totalidad de los datos referentes a la cuantificación de las limitantes del sistema, se procede a determinar la clase, subclase o unidad de manejo según corresponda.

### *Ejemplo práctico del sistema*

De las observaciones de campo realizadas en un determinado terreno bajo cobertura de bosque primario se obtuvieron los siguientes datos:

Pendiente dominante: 12%

Erosión activa: Nula

Profundidad efectiva: 110 cm

Textura del suelo: (0-30 cm): Franco Arcillo Limosa (FAL)

(31-60 cm): Arcillo Limosa (AL)

Pedregosidad: Ausente

Fertilidad: Baja

Toxicidad: Nula

Salinidad: Nula

Drenaje: Moderadamente excesivo

Riesgo de inundación: Nulo

Zona de Vida: bosque seco Tropical (bs-T)

Periodo Seco: 5,5 meses

Neblina: Ausente

Viento: Ausente

Para determinar la Unidad de Manejo se procede a comparar los datos con los del cuadro 1 de esta metodología, para lo cual se utiliza el siguiente cuadro de campo.

<b>FACTOR</b>	<b>LIMITANTES</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CLASE</b>
Erosión	Pendiente ( $e_1$ )	12%	Moderadamente ondulada	III
	Erosión activa ( $e_2$ )		Nula	I
Suelo	Profundidad efectiva ( $s_1$ )	110 cms.	Profunda	II
	Textura ( $s_2$ ) de 0 a 30 cms.	FAL	Moderadamente finas	II
	Textura ( $s_2$ ) de 31a 60 cms.	AL	Finas	II
	Pedregosidad ( $s_3$ )	0	Ausente	I
	Fertilidad ( $s_4$ )		Baja	IV
	Toxicidad ( $s_5$ )		Nula	I
	Salinidad ( $s_6$ )		Nula	I
Drenaje	Drenaje ( $d_1$ )		Moderadamente	II

			excesivo	
	Riesgo de inundaciones (d <sub>2</sub> )		Nulo	I
Clima	Zona de Vida (c <sub>1</sub> )		Bs-T	III
	Periodo Seco (c <sub>2</sub> )	5,5 meses	Muy fuerte	III
	Neblina (c <sub>3</sub> )		Ausente	I
	Viento (c <sub>4</sub> )		Ausente	I

De esta comparación se obtiene que las tierras de esta parcela son de clase **IV**, que la subclase es **IV e s d c** y que la unidad de manejo es **IV e<sub>1</sub> s<sub>12</sub> d<sub>1</sub> c<sub>12</sub>**, en donde la limitante condicionante que definió la clase de capacidad de uso es la fertilidad catalogada como baja.

## 7 LIMITANTES MODIFICABLES DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

Cuando en una tierra con determinadas limitaciones se desarrollan prácticas específicas de manejo y conservación de suelos, las cuales corrigen dichas limitaciones, la tierra podría reclasificarse según las limitaciones que permanezcan en dicha tierra.

Así por ejemplo, la pendiente, erosión activa, pedregosidad, fertilidad, drenaje y riesgo de inundación, pueden modificarse con prácticas específicas de manejo y conservación de suelos, el efecto del viento puede corregirse con la implementación de rompevientos y el drenaje puede también ser modificado con obras de avenamiento siempre y cuando la textura y la permeabilidad del suelo lo permitan.

En el cuadro 2 se presentan una serie de prácticas que de aplicarlas adecuadamente potenciarían la utilización de dichas clases en usos más intensivos sin que esto conlleve a procesos de degradación de los recursos suelo y agua.

**Cuadro 2 Recomendación de prácticas de manejo y conservación de suelos y aguas según la clase de capacidad de uso**

DESCRIPCIÓN DE LAS PRÁCTICAS	CLASES						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Labranza a contorno		X	X	X			
Labranza con equipos dentados	X	X	X	X			
Labranza mínima	X	X	X	X	X	X	
Labranza en fajas		X	X	X		X	
Alomillado, creado, surcado, trillado	X	X	X	X		X	
Reciclaje de residuos de cosechas	X	X	X	X		X	
Fertilización con base a análisis de suelo	X	X	X	X	X	X	
Utilización de enmiendas minerales	X	X	X	X	X	X	
Utilización de enmiendas orgánicas	X	X	X	X	X	X	
Siembra de cultivos en asocio	X	X	X	X		X	
Siembra de cultivos en relevo	X	X	X	X		X	
Siembra de cultivos en fajas	X	X	X	X		X	
Siembra de cultivos en rotación	X	X	X	X		X	
Siembra de cultivos intercalados	X	X	X	X		X	
Siembra de abonos verdes	X	X	X	X		X	
División de potreros (apartos)	X	X	X	X	X		
Establecimiento de cercas vivas	X	X	X	X	X		
Siembra de pastos mejorados	X	X	X	X	X		
Producción de pastos de corta	X	X	X	X	X	X	X
Establecimiento de bancos de proteínas	X	X	X	X	X	X	X
Aprovechamiento del estiércol y efluentes	X	X	X	X	X		
Tratamiento de aguas servidas	X	X	X	X	X		
Sistemas silvopastoriles	X	X	X	X	X		
Siembra de bosques de protección							X
Reforestación de protección de acuíferos	X	X	X	X	X	X	X
Siembra de cortinas rompevientos			X	X	X	X	
Diseño y mantenimiento de caminos	X	X	X	X	X	X	
Evacuación de aguas de caminos	X	X	X	X	X	X	
Diseño y protección de taludes			X	X	X	X	
Acequias de ladera			X	X		X	
Canal de guardia		X	X	X	X	X	
Cajas de retención			X	X		X	
Gavetas de infiltración			X	X		X	
Terrazas individuales			X	X		X	
Terrazas de banco			X	X		X	
Terrazas de huerto			X	X		X	
Canal de infiltración		X	X	X	X	X	
Surcos en contorno en pastizales					X		
Muros de piedra		X	X	X	X	X	
Diques en contorno ( melgas)			X				
Sistemas de riego		X	X	X	X	X	
Barreras vivas		X	X	X		X	
Control de cárcavas					X	X	X
Control de inundaciones			X	X	X	X	

**Artículo 2º.-** Se establece esta Metodología como complemento en la elaboración de todas las estrategias, políticas, proyectos, programas, planes y ejecución de actividades específicas que se lleven a cabo en el territorio nacional, por instituciones nacionales e internacionales de carácter público o privado.

**Artículo 3º.-** Esta Metodología es de aplicación obligatoria para efectos de la determinación de la capacidad de uso de las tierras en estudios de desarrollo agrícola, pecuario, forestal, protección de recursos naturales, crédito, titulación de tierras, ordenamiento, planificación territorial y catastral, planes reguladores, fraccionamientos, estudios de evaluación del impacto ambiental y cambios de uso de las tierras.

**Artículo 4º.-** Posterior a la publicación de este Decreto, el Estado y sus instituciones no podrán facilitar o incentivar actividades de manejo y uso de las tierras diferentes a las establecidas y recomendadas para las distintas clases y subclases definidas en el presente Decreto.


**Artículo 5º.-** Sobre la toxicidad de otros elementos químicos diferentes al cobre (Cu), se autoriza al MAG y al MINAE para que definan los rangos de toxicidad correspondientes cuando así lo amerite.

**Artículo 6º.-** Esta metodología podrá ser modificada en todos sus alcances cuando así se justifique por parte de las autoridades técnicas y especializadas de los Ministerios de Agricultura y Ganadería (MAG) y Ambiente y Energía (MINAE)


**Artículo 7º-** Deróguese el Decreto Ejecutivo número 23214-MAG-MIRENEM de fecha 13 de abril de 1994, denominado “METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS DE COSTA RICA”, publicado en La Gaceta N° 107 del 06 de junio del 1994.

**Artículo 8º-** Rige a partir de su publicación.

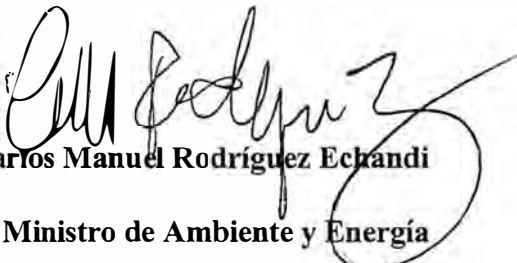
Dado en la Presidencia de la República. San José, a los dieciocho días del mes de julio del dos mil diecinueve.

  
CARLOS ALVARADO QUESADA



  
Luis Renato Alvarado Rivera  
Ministro de Agricultura y Ganadería



  
Carlos Manuel Rodríguez Echandi  
Ministro de Ambiente y Energía

## *ANEXO 1*

### **Prácticas de manejo, conservación y recuperación de los suelos**

Con base al artículo N°19 de la Ley 7779, las prácticas de manejo, conservación y recuperación de los suelos que se planificarán y aplicarán deberán basarse en los aspectos agroecológicos y socioeconómicos específicos del área considerada y deberán cubrir, por lo menos, los siguientes campos de acción:

- a) Labranza y mecanización agroecológica.
- b) Uso y manejo de coberturas vegetales.
- c) Uso racional de riego.
- d) Sistemas agroforestales y silvopastoriles.
- e) Prácticas estructurales de drenaje y evacuación de escorrentía.
- f) Prácticas estructurales y agronómicas de infiltración de aguas.
- g) Manejo de fertilizantes y agrotóxicos, según recomendación técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- h) Fertilización orgánica.
- i) Manejo de lixiviados y desechos de origen vegetal y animal.
- j) Control de erosión en obras de infraestructura vial.

Para tales efectos se definen las siguientes prácticas de manejo, conservación y recuperación de los suelos

#### ❖ **Levantamiento topográfico**

Consiste en determinar los accidentes naturales y artificiales de un terreno (planimétrico) y el relieve del mismo (altimétrico) con el fin de poderlo representar en un plano. (Torres y Villalta, 1968).

#### ❖ **Estudios de suelos**

Consiste en determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, con el objeto de clasificarlos y definir las unidades de mapeo.



❖ **Planificación conservacionista de la finca**

Consiste en determinar en forma clara y objetiva las limitaciones, necesidades técnicas y las potencialidades productivas de cada unidad de tierra en la finca.

❖ **Prácticas agroconservacionistas**

Son prácticas culturales y agronómicas que implican por lo general la utilización de material biológico vivo o muerto para control de erosión. Dentro de ellas se pueden indicar:

➤ **Prácticas en contorno**

Consiste en realizar todas las labores y operaciones culturales siguiendo la curva de nivel. Son efectivas hasta el 7% de pendiente si se trazaran solas, y en combinación lo son hasta el 20%.

➤ **Cultivos múltiples (Cultivos asociados o intercalados)**

Se refiere a varios cultivos que crecen simultáneamente en la misma parcela. La disposición espacial de los cultivos puede ser en surcos o en fajas. En el tiempo, los cultivos pueden ser contemporáneos o alternos.

Son efectivos hasta una pendiente del 15%, y en combinación se pueden usar en una mayor pendiente.

➤ **Coberturas muertas del suelo**

Es la utilización de materias vegetales muertas para cubrir el suelo. Son eficientes hasta un 20% de pendiente.

➤ **Cultivos de cobertura**

Son plantas anuales o perennes de sistemas radicales y foliares densos, las que se intercalan con el cultivo principal para lograr la completa cobertura del suelo e impedir el desarrollo de las malezas. Se recomienda hasta un 15% de pendiente.

➤ **Cultivos en fajas**

Consiste en disponer cultivos en rotación en un arreglo sistémico en fajas perpendiculares a la pendiente en línea recta o contorno. La alternancia de cultivos densos con cultivos limpios, permite repartir la escorrentía y reducir su velocidad.

➤ **Labranza mínima**

Es la menor cantidad de labranza requerida para crear las condiciones de suelo adecuadas para la germinación de la semilla y el desarrollo de la planta. Este concepto se adapta a una amplia gama de suelos, cultivos y hasta una pendiente del 50%.

➤ **Labranza en contorno**

Consiste en trabajar el suelo según las curvas de nivel o guiándose a partir de las obras de conservación establecidas.

➤ **Siembra en contorno**

Consiste en sembrar las plantas en hileras siguiendo las curvas de nivel o guiándose con base a obras de conservación establecidas.

➤ **Barreras vivas**

Consiste en sembrar las plantas perennes y de crecimiento denso sembradas perpendicularmente a la pendiente, se usan en terrenos de hasta 15% de pendiente.

➤ **Cortinas rompevientos**

Son hileras de árboles o arbustos dispuestos perpendicularmente a la dirección principal del viento.

➤ **Apartos para pastoreo en rotación**

Es un sistema intensivo basado en la explotación de pastos, donde las praderas son divididas en unidades de producción iguales, para establecer un sistema de pastoreo y descanso.

➤ **Sistemas agroforestales**

Son técnicas de manejo de la tierra que implican la combinación de árboles forestales con cultivos, o con una combinación de ambos.

➤ **Ubicación de bebederos**

Consiste en procurar distribuir los bebederos en forma adecuada en cada apartado, para obligar al ganado a recorrer el potrero con el fin de obtener un pastoreo más uniforme y evitar la compactación del suelo.

❖ **Medidas de manejo de suelo**

Son las prácticas que se usan para mantener y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y así aumentar su capacidad productiva.

➤ **Labranza profunda**

Consiste en trabajar el suelo a profundidades mayores que la labranza tradicional y se realiza con arado de vertedera, es un tipo de labranza primaria se usa en terrenos hasta con 15% de pendiente.

➤ **Roturación profunda**

Se le llama también vertical, la cual reemplaza a la labranza primaria y se realiza con un implemento de dientes cincel y subsolado a profundidades mayores que las labranzas convencionales, se usa en terrenos hasta con 15% de pendiente.

➤ **Labranza reducida o superficial**

Consiste en trabajar en forma superficial el suelo para destruir los terrones gruesos y voltear ligeramente la tierra, es una labranza secundaria.

➤ **Cero Labranza**

Consiste en la siembra de cultivos que se hace directamente en los suelos, sin necesidad de removerlo ni eliminar el rastrojo que lo cubre.

➤ **Compost**

Es la incorporación al terreno de material descompuesto por condiciones aeróbicas.

➤ **Enmiendas orgánicas animales**

Consiste en la incorporación en el suelo de estiércol de animales previamente descompuesto.

➤ **Abonos verdes**

Son plantas de rápido crecimiento que producen abundante follaje y cuyo destino es la incorporación para mejorar el suelo.

➤ **Barreras muertas**

Estas barreras están compuestas de material vegetal muerto, como troncos de árboles, ramas y rastrojos de cosechas que se acordonan en el terreno.

➤ **Barbecho**

Es el período de tiempo más o menos largo en que se deja descansar la tierra, con lo cual se restaura la fertilidad de los suelos a través de la acumulación de la materia orgánica y el mejoramiento de la estructura.

- **Uso de fertilizantes y enmiendas minerales**

Es la aplicación de nutrimentos al suelo por medio de fertilizantes o el uso de cal como enmienda.
- **Rotación de cultivos**

Es el establecimiento de una secuencia definida de cultivos, la que se repite ciclo tras ciclo sobre una misma parcela.
- **Caminos de accesos y drenajes**

Diseño, trazado, construcción y mantenimiento por prácticas apropiadas de drenaje
- **Establecimiento de cercas**

Diseño y plantío de especies forestales de rápido crecimiento sobre la cerca.
- ❖ **Prácticas mecánicas de conservación de suelos**

Son estructuras específicas que se construyen principalmente para proteger y controlar el suelo de la erosión hídrica.

  - **Canal de guardia**

Es un canal trapezoidal que intercepta gran cantidad de escorrentía proveniente de la parte alta.
  - **Vía de agua empastada**

Es el uso de depresiones naturales como vía de agua natural para recibir y desviar el agua de escorrentía provenientes de los drenajes laterales.
  - **Terrazas de desagüe**

Son aptas en zonas húmedas con períodos de lluvia prolongadas, su función es eliminar el exceso de agua que provoca erosión de suelo.
  - **Acequias de ladera**

Son estructuras de control de erosión hídrica para tierras escarpadas, se pueden construir en pendientes de 10 a 50% y con profundidad mínima del suelo de 50 cm.
  - **Terrazas de desviación**

Consiste en modificar la pendiente del terreno, constituida por una sección de corte triangular con capacidad para evacuar el exceso de agua de escorrentía y una sección de relleno con forma de cama elevada que se utiliza para siembra de cultivos anuales. Se usa para control de erosión en terrenos con pendientes inferiores al 15%

➤ **Canal de desviación**

Consiste en un canal que se construye a través de la pendiente para interceptar el escurrimiento superficial y llevar las aguas hasta un lugar seguro.

➤ **Terrazas de huerta o escalones**

Son terrazas de banco angostas construidas en pendientes de 30 a 50%, donde el suelo es apto para la producción de frutales entre las terrazas.

➤ **Barreras de piedra**

Son estructuras para desviar el exceso de escorrentía hacia un desagüe natural o vía de agua empastada, especial para suelos volcánicos con piedras superficiales.

❖ **Conservación de agua**

➤ **Canal de infiltración**

Se utiliza en zonas secas, para conservar mayor cantidad de agua de lluvia. El canal está a nivel y tiene profundidad variable.

➤ **Terrazas de banco**

Consiste en una terraza de talud 1:1 y con un ancho que permite ser cultivado.

➤ **Terrazas individuales**

Consiste en una pequeña estructura en forma de banco cuadrado o de media luna en donde se siembra un árbol y se utiliza en terrenos que tienen hasta un 50% de pendiente.

➤ **Surcos en contorno en pastizales**

Son surcos que se usan para disminuir la escorrentía superficial en los pastizales con pendiente.

➤ **Melgas en contorno**

Se usan para el control, distribución y profundidad del agua. El ancho de la melga varía entre 10 y 20 metros en pendiente del 1% y se reduce entre 5 y 10 metros en pendiente de 2% según la profundidad del agua seleccionada.

➤ **Aprovechamiento de manantiales**

Identificación de fuentes naturales de agua para su posible utilización

- **Sistemas de riego**  
Diseño, construcción y mantenimiento de proyectos de regadío
- **Represas de conservación de suelos**  
Es la conservación de la esorrentía por medio de una represa en una depresión o quebrada.
- **Estanques de agua**  
Fosos que se excavan en el suelo para el almacenamiento de aguas de lluvia o de fuentes naturales.
- **Represas para contener agua**  
Estructuras transversales a la dirección del flujo de agua
- **Control de cárcavas**  
Se debe cercar y establecer vegetación, para controlar la cárcava.
- **Control de deslizamiento de tierras**  
Se debe suavizar la superficie de las depresiones o grietas para poder establecer las coberturas.
- **Control de inundación**  
El control de inundación se puede efectuar por medio de pared de gaviones, diques de desviación, recanalización, muros de sedimentación, alcantarillas de drenaje.

## *ANEXO 2*

### ***TIPOS Y NIVELES DE DETALLE PARA LEVANTAMIENTOS DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS (Tomado de Cortés y Malagón, 1984)***

Escala de publicación	<b>INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI</b>  <b>Bogotá, Colombia</b>  <b>(IGAC)</b>				
1:10.000	Muy detallado	1º orden	---	Intensidad alta	muy Muy detallado

1:10.000 1:25.000	a	Detallado	2º orden	Detallado	Intensidad alta	Detallado a semidetallado
1:25.000 1:50.000	a	Semidetallado	3º orden	Semidetallado	Intensidad media	Semidetallado
1:50.000 1:100.000	a	General	4º orden	Reconocimiento	Intensidad baja	Detallado-Reconocimiento
1:100.000 1:250.000	a	General Preliminar	a 5º orden	Gran visión	Intensidad baja	Reconocimiento Generalizado
1:250.000 1:500.000	a	Exploratorio	6º orden	Esquemático	Exploratorio	---
1:500.000 1:1.500.000	a	Esquemático	7º orden	Síntesis	---	---

### ANEXO 3

*Tipos de levantamientos de suelos y algunas de sus características  
(Tomado de Cortés y Malagón, 1984)*

Tipo de Levantamiento	Dens.min. de observ. /Km <sup>2</sup>	Escala de publicación	Área mín. de mapeo	Usos	Unidades Cartográficas. a delinear
Muy detallado (1er. orden)	200	1:5.000 menor	ó 0,25 Ha	Estaciones experimentales, horticultura, parcelas de validación de tecnología, ensayos de campo.	Consociaciones y fases de las mismas; algunos complejos.
Detallado (2º orden)	60 a 100	1:5.000 a 1:10.000	1 Ha	Proyectos de desarrollo agrícola intensivo, proyectos de riego y avenamiento.	Consociaciones y complejos; grupos no diferenciados.

Semidetallado (3er. orden)	3 a 10	1:20.000 (1:50.000	a 4 Ha	Planificación general de fincas, recomendaciones generales de uso y manejo, desarrollo agropecuario poco intensivo, desarrollo forestal, estudios de factibilidad.	Asociaciones y complejos; algunas con asociaciones y grupos no diferenciados.
Reconocimiento (4° orden)	0.5 a 1	1:50.000 a1:100.000	25 Ha	Recomendaciones de manejo agropecuario extensivo, planificación general de zonas o regiones, estudios de pre-factibilidad.	Asociaciones; algunas consociaciones, complejos y grupos no diferenciados.
General (5° orden)	0.2	1:100.000 a1:200.000	200 Ha	Inventario general para indicar zonas que merecen estudios más intensivos.	Asociaciones; algunas consociaciones, complejos y grupos no diferenciados.
Exploratorio	--	1:200.000 a1:500.000	2500 Ha	Para mostrar la distribución y predominancia general de suelos a nivel regional o nacional.	Principalmente asociaciones.
Esquemático	--	mayor de 1:500.000	--	Se emplea con fines didácticos o académicos, para mostrar grandes agrupaciones de suelos.	Asociaciones de suelos.



## ANEXO 4

### NOMENCLATURA PARA LOS DIFERENTES USOS Y COBERTURAS DE LAS TIERRAS

<i>SIGLA</i>	<i>DEFINICIÓN</i>
<i>BP</i>	<i>Bosque Primario</i>
<i>BS</i>	<i>Bosque Secundario</i>
<i>PF</i>	<i>Plantaciones Forestales</i>
<i>TA</i>	<i>Tacotal, (&gt; 2 m de altura)</i>
<i>CH</i>	<i>Charral, (&lt; 2 m de altura)</i>
<i>BA</i>	<i>Barbecho, (&lt; 1 m de altura)</i>
<i>RA</i>	<i>Rastrojo</i>
<i>PA</i>	<i>Pasturas, (Pasto mejorado, natural o su combinación)</i>
<i>FO</i>	<i>Forrajes (Pastos de corta, cratilia, caña, etc.)</i>
<i>SPA</i>	<i>Silvopastoril (Pastos con árboles dispersos)</i>
<i>CP</i>	<i>Cultivos permanentes (Identificar cada cultivo y su área)</i>
<i>CA</i>	<i>Cultivos anuales (Identificar cada cultivo y su área)</i>
<i>INV</i>	<i>Invernaderos</i>
<i>INF</i>	<i>Infraestructura (Solo cuando la construcción abarque la totalidad del área de estudio)</i>
<i>ZV</i>	<i>Zona verde o jardín</i>
<i>HO</i>	<i>Huerto (Frutales y/o raíces y tubérculos)</i>
<i>HA</i>	<i>Huerta (Solo hortalizas)</i>
<i>SD</i>	<i>Suelo desnudo</i>
<i>SP</i>	<i>Suelo preparado (Tracción mecánica, animal o manual)</i>
<i>SD</i>	<i>Suelo disturbado (Horizontes enterrados, decapitados, rellenos por: remoción en masas o acumulo de escombros u otros materiales como piedra, lastre, cemento, asfalto)</i>
<i>HU</i>	<i>Humedales</i>