

EVALUACION DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO EN LA CUENCA BAJA DEL RIO GUAYAS

José Javier Merlo Almeida¹, Rodrigo Rubén Yépez Villacís¹ y Víctor Julio Moreno Izquierdo¹

¹ Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN). Componente Geopedología y Amenazas Geológicas. Correo electrónico: josejaviermerlo@gmail.com

RESUMEN

El Gobierno del Ecuador, a través de la SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), requiere tener, a corto plazo, geoinformación multipropósito a escala 1: 25 000 que coadyuve a la gestión territorial, mejoramiento y sostenibilidad de la productividad agraria. Para esto, al CLIRSEN, desde el año 2009, se le designó generar, entre otros estudios, la evaluación de la capacidad de uso de la tierra de catorce cantones de la cuenca baja del río Guayas a partir del levantamiento de suelos, para lo cual, se aplicó un modelo empírico cualitativo, el cual se basa en modificar las clases de capacidad de uso por cada variable en matrices de doble entrada. Se utilizó como sistema de clasificación, el norteamericano de la USDA-LCC (*United States Department of Agriculture – Land Capability Classification*). En este esquema, la generación de la cartografía de capacidad de uso de las tierras se dividió en tres etapas: selección y definición de las variables, definición de parámetros y la elaboración de matrices de interacción. Del estudio, y en base a la cartografía generada de capacidad de uso de los catorce cantones (692 461 ha), se desprende como resultado que: 504 042 ha (72,79 % del área de estudio), son tierras aptas para la agricultura; 77 412 ha (11,18 %), para uso pecuario; 38 043 ha para uso forestal (5,49 %); y 27 259 ha (3,94 %), tierras que deben dedicarse a la protección y/o conservación, por sus severas limitaciones. Se concluye que la metodología para la clasificación de tierras constituye un instrumento para la planificación del territorio, a fin de generar o modificar políticas agrarias, para lograr la ampliación de la frontera agrícola en el sentido vertical, más que en sentido horizontal, es decir, aumentando la producción por unidad de superficie, en aquellas tierras con verdadera vocación agrícola.

Palabras clave: Cuenca Baja del Río Guayas, Levantamiento de Suelos, Capacidad de Uso de las Tierras, Gestión del Territorio.

ABSTRACT

The Government of Ecuador, through SENPLADES (Planning and Development National Secretary), requires short-term, multipurpose geo-information at 1: 25 000 scale that contributes to land management, improvement and sustainability of agricultural productivity. CLIRSEN, since 2009, was designated to generate, among other studies, the evaluation of land capability of fourteen cantons in the Guayas river lower watershed using soil survey, applying a qualitative empirical model, which is based on modifying the land capability classes for each variable in double-entry matrices. This study used the american classification system: the Land Capability Classification (LCC) of the United States Department of Agriculture (USDA). In this scheme, the generation of the land capability mapping was divided into three stages: selection and definition of variables, defining parameters and the development of matrices. Mapping generated of land capability of fourteen cantons (692 461 ha) showed that: 504 042 ha (72,79 %) correspond to land suitable for agriculture; 77 412 ha (11,18 %) for livestock, 38 043 ha for forest use (5,49 %) and 27 259 ha (3,94 %) to the protection and/or conservation, for its severe limitations. It is concluded that the methodology for the land capability classification is an instrument for regional planning that enables the development or adjustment of agrarian policies to achieve the increase of production per unit of surface, in those lands with real agricultural land suitability.

Key words: Guayas River Lower Watershed, Soil Survey, Land Capability Classification, Land Management.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El trabajo humano nace agrícola, y su progresiva capacidad de dominio agrario determinó para siempre las complejas relaciones con el suelo en el cual edificaría el hombre el monumento de la cultura universal (Alonso y Tablada, 2002: 35).

Por esto, a partir del levantamiento geopedológico realizado por el proyecto “Generación de geoinformación para la gestión del territorio y valoración de tierras rurales de la cuenca del río Guayas, escala 1: 25 000”, ejecutado por CLIRSEN y auspiciado por la SENPLADES (2009), a través del Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013, se generó información de síntesis, dirigida a conocer las potencialidades y limitaciones de las tierras desde el punto de vista de la explotación agropecuaria y forestal, con el fin de conocer la aptitud natural de las tierras para lograr elevar o por lo menos mantener los rendimientos actuales sin alterar las condiciones naturales del medio edáfico; y de esta manera, establecer programas que contribuyan al restablecimiento y la conservación de la calidad de las tierras de nuestro país, para afrontar la creciente presión demográfica a la que nos vemos expuestos, garantizando el bienestar de futuras generaciones que se verán en condiciones cada vez más adversas para la explotación de los recursos naturales.

OBJETIVO GENERAL

Realizar la evaluación de la capacidad de uso de la tierra de 14 cantones de la cuenca del río Guayas: Babahoyo, Balzar, Baquerizo Moreno, Colimes, Daule, Lomas de Sargentillo, Milagro, Naranjito, Palestina, Samborondón, Santa Lucía, Simón Bolívar, Yaguachi y Vinces, sustentada en los datos del levantamiento de suelos, con el fin de obtener geoinformación que coadyuve a la gestión territorial y al mejoramiento y sostenibilidad de la productividad agraria.

METODOLOGIA

Existen múltiples metodologías para la evaluación de la capacidad de uso de las tierras, las mismas que dependen de los objetivos requeridos, así como de las características de la zona, y el nivel de estudio, con el fin de determinar las mejores tierras con aptitud agrícola. La metodología aplicada se acopló a un modelo empírico cualitativo, siendo una adaptación del modelo utilizado por el Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales (PRAT), el cual se basa en modificar las clases de capacidad de uso por cada variable en matrices de doble entrada. En el proceso se incluyó una tabla de parámetros por cada variable, para definir las clases de capacidad de uso, la cual controló la calificación de las combinaciones en las matrices de doble entrada.

Clases de capacidad de uso

Con respecto al sistema de clasificación, aplicado en la evaluación de la capacidad de uso de la tierra, se adoptó la simbología de la clasificación basada en el Sistema Americano de la USDA-LCC (*United States Department of Agriculture - Land Capability Classification*), la cual define el grado de limitaciones de uso utilizando como símbolos, números romanos: clase I, para indicar tierras con ligeras limitaciones, aumentando progresivamente hasta llegar a la clase VIII, que indica tierras con muy severas limitaciones. La aplicación de las ocho clases y subclases del sistema americano, se debe a que este sistema es el de mayor difusión a nivel mundial, el más ampliamente utilizado y adaptado para ajustarse mejor a los objetivos y disponibilidad de la información básica local (De la Rosa, 2008: 249).

Subclases de capacidad de uso

Fueron determinadas de acuerdo a las limitaciones de cada clase de tierra y en función de los siguientes factores: topografía (t), suelo (s), drenaje (d) y clima (c) (**Figura 1**).

A continuación se presenta la descripción de cada subíndice:

Topografía (t).- Se refiere a las limitantes, por el factor pendiente. Se utilizó para indicar la limitante de las diferentes clases de capacidad a partir del 12 % de pendiente.

Suelo (s).- Se refiere a las limitantes, por los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad y/o salinidad del suelo.

Drenaje (d).- Representa las limitaciones, debido al exceso o deficiencia en el contenido de humedad de un suelo.

Clima (c).- Estas limitaciones se deben a distintas características climáticas que pueden afectar al desarrollo de los cultivos dependiendo de la zona de humedad y de temperatura, donde estos se encuentran retrasando los ciclos vegetativos, disminuyendo de esta manera la rentabilidad de los mismos. La zona seca será considerada como limitante por la escasez de agua.

Unidades de manejo

Se discriminaron distintas unidades de manejo en las subclases suelo y drenaje, como se detalla a continuación:

Suelo (s).

El símbolo (s1) se utilizó para identificar limitantes de suelo por profundidad efectiva cuando estos fueron poco profundos y superficiales.

- El símbolo (s2) se utilizó para identificar limitantes de suelo por texturas: arcillo-arenosas, arcillo- limosas, areno-francosas, arcillosas, arcillosas pesadas y arenas.
- El símbolo (s3) se utilizó para identificar limitantes de suelo por pedregosidad, cuando se obtuvieron los rangos: frecuente, abundante y pedregoso o rocoso.
- El símbolo (s4) se utilizó para identificar limitantes de suelo por salinidad, cuando los suelos se presentaron en los rangos: salino, muy salino y extremadamente salino.

Drenaje (d).

- El símbolo (d1) se utilizó para identificar limitantes de suelo por mal drenaje.
- El símbolo (d2) se utilizó para identificar limitantes de suelo por drenaje excesivo.

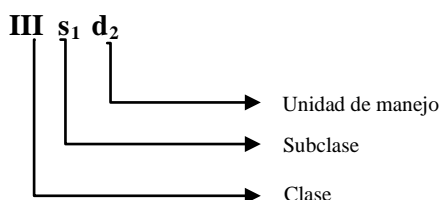


Figura 1. Ejemplo de etiqueta de las unidades cartográficas de capacidad de uso de la tierra.

Una vez consensuado el sistema de clasificación a utilizar, se determinó la capacidad de uso de las tierras de acuerdo a las siguientes etapas:

Etapas 1: Selección y definición de las variables.- Esta fase comprendió la evaluación de las variables edáficas, climáticas y geomorfológicas generadas en el proyecto de “Generación de geoinformación para la gestión del territorio y valoración de tierras rurales de la cuenca del río Guayas, escala 1: 25 000”, con el fin de determinar las clases de capacidad de uso. Para ello, se seleccionó de la base de datos del mapa geopedológico, las siguientes variables: pendiente, profundidad efectiva, textura superficial, pedregosidad, drenaje, salinidad y zonas de humedad, las mismas que influyen directamente en el establecimiento y manejo de los sistemas de producción.

A continuación se describen las variables seleccionadas:

Pendiente.- Se consideró esta variable para la evaluación de tierras por su capacidad de uso, pues constituye un factor determinante al incidir directamente en las diferentes prácticas agronómicas y mecánicas para el cultivo de la tierra (MAGAP-PRAT, 2008: 95). Dentro de esta variable se adoptaron los siguientes rangos, los mismos que son decisivos para asignar una determinada clase de tierra: plana (de 0 al 2 %), muy suave (de 2 al 5 %), suave (de 5 al 12 %), media (de 12 al 25%), media a fuerte (de

25 al 40%), fuerte (de 40 al 70 %), muy fuerte (de 70 al 100 %), escarpada (mayor a 100 %) y asociaciones de pendiente en lugares que por motivos de la escala de trabajo no se lograron discriminar cimas y laderas : de 12 al 25 % asociado con pendientes de 0 al 2 %; de 25 al 40 % asociado con pendientes de 0 al 2 %; de 12 al 25 % asociado con pendientes de 2 al 5 %; y de 25 al 40 % asociado con pendientes de 2 al 5 %.

Profundidad efectiva.- Constituye el grosor de las capas del suelo y del subsuelo, en las cuales las raíces pueden penetrar sin dificultad en busca de agua, nutrimentos y sostén (MAG-MIRENEM, 1995: 23). La profundidad efectiva se categorizó en los siguientes rangos: superficial (de 0 hasta 20 cm), poco profundo (de 21 hasta 50 cm), moderadamente profundo (de 51 hasta 100 cm) y profundo (mayor a 100 cm).

Drenaje.- Expresa la rapidez con que se elimina el agua sobrante en relación con las aportaciones (Porta *et al.*, 2003: 535). La clase de drenaje es un atributo del suelo que viene determinado por un conjunto de propiedades: estructura, textura, porosidad, existencia de una capa impermeable, permeabilidad, posición del suelo en el paisaje y color (Porta *et al.*, 2005: 303). Los tipos de drenaje que se utilizaron para esta variable fueron: excesivo, bueno, moderado y mal drenado.

Textura.- Se define como el porcentaje en peso del suelo mineral que queda comprendido en varias fracciones de tamaño de las partículas arena, limo y arcilla (De La Rosa, 2008: 199). Las clases texturales se definieron en 5 grupos:

- *Grupo 1:* Franco, franco arcillo arenoso, franco arenoso, franco limoso.
- *Grupo 2:* Franco arcillo limoso, franco arcilloso, limo.
- *Grupo 3:* Arcillo-arenoso, arcillo-limoso, areno francoso, arcilloso.
- *Grupo 4:* Arena (muy fina, fina, media y grande).
- *Grupo 5:* Arcilla pesada.

Pedregosidad.- Se refiere a la presencia o ausencia de fragmentos gruesos superficiales, presentes en los horizontes del solum, descritos en términos de porcentaje de cobertura, que afectan a la mecanización y el desarrollo de las plantas; también incluyen aquellos que se exponen parcialmente. Los rangos para pedregosidad fueron los siguientes: sin pedregosidad (0 %), muy pocas (menor a 10 %), pocas (de 10 al 25 %), frecuentes (de 25 al 50 %), abundantes (de 50 al 75 %) y pedregoso o rocoso (mayor al 75 %).

Salinidad.- La salinidad es una característica del suelo relacionada a su contenido de sales y en especial de sodio (Na), la cual, en determinadas concentraciones, limita el crecimiento de los cultivos debido a que las plantas no pueden absorber una cantidad suficiente de agua para funcionar adecuadamente (Potash & Phosphate Institute, 1997: 2-10). La salinidad se clasificó de la siguiente manera: no salino (contenido de sales menor a 2,0 dS/m), ligeramente salino (de 2,0 al 4,0 dS/m), salino (de 4,0 al 8,0 dS/m) y muy salino (mayor a 8 dS/m).

Zonas de humedad.- El clima constituye uno de los factores determinantes en el tipo de suelo y de vegetación, e influye por lo tanto en los aspectos de la vida humana y en la utilización de la tierra, por lo que su consideración resulta imprescindible en los estudios del medio biofísico (MAGAP-PRAT, 2008: 97). Las zonas de humedad fueron obtenidas mediante el cruzamiento de información entre los mapas de meses secos, déficit hídrico, precipitación y temperaturas, para luego con estos datos comparar con las tablas elaboradas por Charles Huttel, las cuales se obtuvieron de las investigaciones realizadas sobre las zonas climáticas del Ecuador, y publicadas en el libro *Los paisajes naturales del Ecuador: las condiciones generales del medio natural* (Winckell *et al.*, 1997: 61).

Etapas 2: Definición de parámetros.- Con la finalidad de caracterizar a las clases de capacidad de uso en función de las variables escogidas en la etapa 1, se establecieron las especificaciones técnicas o parámetros mínimos, considerando las descripciones y categorías de cada variable, para las ocho clases de tierra que se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Parámetros por variable para definir las clases de capacidad de uso de las tierras.

Factor	Variables	Clases de capacidad de uso							
		Agricultura y otros usos - arables				Poco riesgo de erosión	Aprovechamiento forestal o con fines de conservación - No arables		
		Sin limitaciones a ligeras		Con limitaciones de ligeras a moderadas		Con limitaciones fuertes a muy fuertes	Con limitaciones muy fuertes		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Topográfico	Pendiente (%)	0 a 2	Menor a 5	Menor a 12	Menor a 25	Menor a 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
Edáfico	Profundidad efectiva (cm)	Mayor a 100	Mayor a 50	Mayor a 20	Mayor a 20	Cualquiera	Mayor a 50	Mayor a 20	Cualquiera
	Textura superficial	Grupo 1	Grupo 1, 2 y 3	Grupo 1, 2, 3 y 4	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Pedregosidad (%)	Menor a 10	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 50	Menor a 25	Menor a 50	Cualquiera
	Drenaje	Bueno	Bueno y moderado	Excesivo, moderado y bueno	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Salinidad (dS/m)	Menor a 2	Menor a 4	Menor a 8	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Climático	Zonas Humedad	Húmeda	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera

Elaborado por: Componente Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN. 2010.

De la Tabla 1 se deben anotar las siguientes aclaraciones con respecto a la textura superficial:

- **Grupo 1:** Franco, franco arcillo arenoso, franco arenoso, franco limoso.
- **Grupo 2:** Franco arcillo limoso, franco arcilloso, limo.
- **Grupo 3:** Arcillo-arenoso, arcillo-limoso, areno francoso, arcilloso.
- **Grupo 4:** Arena (muy fina, fina, media y grande).
- **Grupo 5:** Arcilla pesada.

Etapa 3: Elaboración de matrices de interacción.- Con base a la utilización de las matrices de decisión, se modificaron las clases de tierra según su capacidad de uso, dependiendo de cada variable en estudio.

Al realizar la interacción de las matrices se mantuvo intacta la clase I en los mejores rangos de cada variable, para posteriormente calificar a las unidades geopedológicas a los inmediatos inferiores dependiendo de sus limitaciones y en concordancia con la **Tabla 1**.

En la **Tabla 2** se observa un ejemplo de las interacciones para la modificación de la clase de capacidad de uso por la profundidad.

Tabla 2. Modificación de la clase de capacidad de uso por la profundidad.

Clase	Profundidad (cm)			
	Profundo (mayor a 100)	Moderadamente profundo (51 – 100)	Poco profundo (21 -50)	Superficial (0 - 20)
I	I	II	III	V
II	II	II	III	V
III	III	III	III	V
IV	IV	IV	IV	VIII
VI	VI	VI	VII	VIII
VII	VII	VII	VII	VIII
VIII	VIII	VIII	VIII	VIII

Elaborado por: Componente Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN. 2010.

RESULTADOS

De la aplicación de la metodología descrita anteriormente se obtuvo la superficie y el porcentaje de ocupación de las distintas clases de capacidad de uso de la tierra, en los 14 cantones de la cuenca del río Guayas (**Tabla 3**). Indicando que para la zona de estudio se obtuvieron dos zonas climáticas: húmeda (precipitaciones de 600 a 2 500 mm total anual, déficit hídrico de 250 a 500 mm total anual y de 4 a 8 meses secos por año) y seca (precipitaciones de 500 a 2 000 mm total anual, déficit hídrico de 500 a 850 mm total anual y de 8 a 10 meses secos por año) ; teniendo en cuenta que en toda esta área de la cuenca dominó una temperatura ambiental promedio anual mayor a 22 °C, esto debido a que las altitudes van de 10 a 720 msnm. A continuación se detallan las clases de tierra, con su superficie y porcentaje de ocupación, presentes en el área de estudio:

Las tierras de clase I, que corresponde a las mejores, están ubicadas en los cantones Simón Bolívar Baquerizo Moreno y Naranjito, ocupando una superficie de 8 028,8 ha, que representan 1,16 % de los catorce cantones estudiados, siendo la clase con menor extensión. Esta clase de tierra está presente en la llanura aluvial reciente con 7 968,85 ha (1,15 %) y en el piedemonte andino con 59,97 ha. Se caracterizan por poseer limitaciones muy ligeras: pendientes planas hasta el 2%, suelos profundos y fácilmente trabajables, sin o con muy pocas piedras, es decir, que no interfieren en las labores de mecanización; buen drenaje, no salinos y con textura superficial correspondiente al grupo 1 (**Tabla 1**). Estas tierras se ubican únicamente en zonas húmedas. La vocación natural de esta clase de tierras permite realizar agricultura intensiva sin métodos especiales incluyendo la producción de cultivos anuales. Actualmente, están siendo utilizadas mayormente con cultivos permanentes de cacao y banano; así como, pequeñas áreas destinadas al cultivo de arroz. Las tierras de clase II poseen una superficie de 135 652 ha, que representa 19,6 % del área de estudio. Los paisajes que predominan en estas clases de tierras son: la llanura aluvial reciente con 92 501,15 ha, que representan 13,14 %; el piedemonte andino con 27 526,62 ha, que representan 3,93 %; los relieves estructurales y colinados terciarios con 10 600,2 ha, que representan 1,5 %; y, la llanura aluvial antigua con 5 024,56 ha, que representan 0,66 %.

Tabla 3. Superficie y porcentajes de clases de capacidad de uso por cantón. 2010.

CANTONES	CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS																		No aplicable*		Total cantonal	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		Asociaciones					
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
BABAHOYO			31345	28,59	60046,3	54,77	95,1	0,09	8344,7	7,61	603,3	0,55			4043,4	3,69	2325,4	2,12	2830,9	2,58	109634	100
BALZAR			7884	6,63	56546	47,54	18909,4	15,90	6028	5,07	3661,7	3,08	10864,4	9,13	4498,4	3,78	8857	7,45	1692,1	1,42	118941	100
BAQUERIZO MORENO	1979	8,89	6246,1	28,07	13140,8	59,06	621,8	2,79	12,4	0,06							64,8	0,29	184,2	0,83	22249,1	100
COLIMES			4933,7	6,56	30110,1	40,01	10921,3	14,51	15041,2	19,99	6345,1	8,43	1674,6	2,23	5591,4	7,43			636,5	0,85	75253,9	100
DAULE			1088,4	2,33	31834	68,25			6695,9	14,36			112,4	0,24	4683,4	10,04			2229	4,78	46643,1	100
LOMAS DE SARGENTILLO			2044,4	31,15	3643,6	55,51			554,2	8,44									321,1	4,89	6563,3	100
MILAGRO			29783,9	73,91	5193,1	12,89	8,9	0,02									3572,4	8,86	1739,9	4,32	40298,2	100
NARANJITO	158,5	0,62	13265,7	52,19	7391,5	29,08			3523,1	13,86									1079,3	4,25	25418,1	100
PALESTINA			36,5	0,20	8516,5	45,67			9727	52,17									366,3	1,96	18646,3	100
SAMBORONDÓN			355,9	0,91	31834,5	81,83									715,7	1,84			5999,2	15,42	38905,3	100
SANTA LUCÍA			1007,3	2,78	19230,9	53,07	3204,8	8,84	10745,4	29,65	454,1	1,25			965,6	2,66			632	1,74	36240,1	100
SIMON BOLIVAR	5891,2	20,27	9551,9	32,87	12103	41,65			401,4	1,38							762,8	2,63	348,3	1,20	29058,6	100
VINCES			978,1	1,34	23475,2	32,06	377,9	0,52	16339,1	22,31	11401,2	15,57	2926,6	4,00	6760,6	9,23	9641,5	13,17	1326,1	1,81	73226,3	100
YAGUACHI			27131,5	52,80	23156,6	45,07													1095,4	2,13	51383,5	100
Total	8028,8	1,16	135652,4	19,59	326222	47,11	34139,2	4,93	77412,4	11,18	22465,4	3,24	15578	2,25	27258,5	3,94	25224	3,64	20480,3	2,96	692461	100

Elaborado por: Componente Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN. 2010.

Indicando también que estas tierras de clase II, se encuentran en mayor proporción en el cantón Babahoyo con una superficie de 31 345 ha (4,5 %), que en su mayoría, corresponden a la llanura aluvial reciente. Poseen leves limitaciones: pendientes de hasta el 5 %, suelos moderadamente profundos y profundos, con poca pedregosidad o ausencia de la misma que no limitan o imposibilitan las labores de mecanización; texturas superficiales de los grupos 1, 2 y 3 (**Tabla 1**); drenaje natural es bueno a moderado. Incluyen a suelos ligeramente salinos y no salinos. Estas tierras son aptas para la agricultura; cultivos anuales con ligeras limitaciones; así como, para la producción de cultivos intensivos que requieren mecanización. Actualmente, están siendo utilizadas con cultivos de caña de azúcar, banano, cacao, y pequeñas áreas con cultivos de arroz, maíz, soya, mango y pastos.

Las tierras de clase III poseen la mayor superficie de ocupación con 326 222 ha, que representan 47,11 % del área de estudio; están presentes principalmente en los siguientes paisajes: llanura aluvial reciente con 167 145,15 ha que representan 23,97 %; los relieves estructurales y colinados terciarios con 81 445,55 ha, que representan 11,54 %; la llanura aluvial antigua con 57 794,26 ha, que representan 8,04 %; el piedemonte andino con 19 836,99 ha, que representan 2,84 %. El cantón Babahoyo concentra la mayor superficie de tierras clase III con 60 046,3 ha, que corresponden, en su mayoría, a la llanura aluvial reciente. Esta clase de tierras presentan ligeras limitaciones, solas o combinadas: pendientes hasta del 12 %; con suelos poco profundos a profundos, de poca pedregosidad, que no limitan o imposibilitan las labores de mecanización; con texturas que corresponden a los grupos 1, 2, 3 y 4 (**Tabla 1**) y drenaje excesivo, bueno y moderado; incluyen a suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos. Se ubica en zonas húmedas y secas. Estas tierras son aptas para la agricultura; con severas ligeras limitaciones que reducen la elección de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación. Actualmente, están siendo utilizadas con cultivos en su mayoría de arroz, como también, de pastos; así mismo, cultivos de cacao, banano y soya; plantaciones forestales de teca; y, vegetación natural.

Las tierras de clase IV, con una superficie de 34 139 ha, representan 4,93 % dentro de los catorce cantones; los paisajes que conforman mayormente esta clase son: los relieves estructurales y colinados terciarios con 30 716,87 ha, que representan 4,43 %; la llanura aluvial antigua, con 2 696,63 ha, que representan 0,38 %; la llanura aluvial reciente, con 630,72 ha, que representan 0,09 %; y, el piedemonte andino, con 95,05 ha, que representan 0,01 %. Estas clases de tierras predominan en el cantón Balzar con una superficie de 118 941 ha, que corresponden, en su mayoría, a los relieves estructurales y colinados terciarios. Presentan moderadas limitaciones: se encuentran en pendientes generalmente del 12 al 25 %; con suelos poco profundos a profundos, con poca o ninguna pedregosidad; de textura variable, sin problemas de drenaje. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Estas tierras son aptas para la agricultura con restricciones, el rango de cultivos es limitado y ocasional. Actualmente, están siendo utilizadas con cultivos de arroz, así como, pastos y vegetación natural.

Las tierras de la clase V, están ubicadas en gran parte dentro de los catorce cantones a excepción de Milagro, Samborondón y Yahuachi, ocupan una superficie de 77 412 ha, que representan 11,2 % de la superficie en estudio, las cuales se encuentran distribuidas en los siguientes paisajes: la llanura aluvial antigua, con 29 487,75 ha, que representan 4,05 %; la llanura aluvial reciente, con 20 194,37 ha, que representan 2,9 %; los relieves estructurales y colinados terciarios, con 17 245,42 ha, que representan 2,4 %; y, el piedemonte andino, con 10 484,94 ha, que representan 1,48 %. Son tierras con limitaciones fuertes a muy fuertes: se encuentran en pendientes entre planas y suaves, es decir menores al 12 %; generalmente con suelos poco profundos, incluyendo suelos con mayor profundidad pero con severas limitaciones en cuanto al drenaje y en algunas ocasiones pedregosidad; de textura y drenaje variable. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. La vocación natural de estas tierras, restringe su uso únicamente para pastos, vegetación permanente, arboledas y cobertura natural. Actualmente, están siendo utilizadas para cultivos de arroz, cacao y soya, así como, pasto y vegetación natural.

Las tierras de clase VI, están ubicada únicamente en los cantones de Babahoyo, Balzar, Colimes, Santa Lucía y Vinces, con una superficie que abarca 22 465,4 ha, que representan 3,24 % del área de estudio. Los paisajes que conforman esta clase son: la llanura aluvial antigua con 12 081,82 ha, que representan 1,73 %; los relieves estructurales y colinados terciarios, con 9 780,29 ha, que representan 1,43 %; y, el piedemonte andino con 603,26 ha, que representan 0,08 %. El cantón Vinces abarca la mayor superficie de esta clase de

tierra, con 11 401,2 ha, ubicados en su mayoría, dentro de la llanura aluvial antigua. Estas tierras se encuentran en pendientes medias a fuertes, es decir entre 25 y 40 %, que restringen el uso de maquinaria; son tierras aptas para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluirse cultivos permanentes y pastos. Sus suelos son moderadamente profundos a profundos, poco pedregosos, de textura variable, con drenaje desde excesivo a bien drenado; incluyen suelos desde no salinos a muy salinos. Se ubican en zonas húmedas y secas. La vocación natural de estas tierras es de vegetación permanente, pastoreo y/o bosques, con restricciones moderadas. Actualmente, están siendo utilizadas con cultivo de arroz, así como, pastos y vegetación natural.

Las tierras de clase VII, se encuentran localizadas en los cantones Balzar, Colimes, Daule y Vinces, ocupando una superficie que abarca 15 578 ha, que representan 2,25 % del área de estudio. Los paisajes donde se ubican estas tierras son: los relieves estructurales y colinados terciarios, con 12 539,04 ha, que representan 1,74 %; la llanura aluvial antigua con 2 926,56 ha, que representan 0,42 %; y, la cordillera Chongón Colonche con 112,4 ha, que representan 0,02 %. El cantón Balzar abarca la mayor superficie de esta clase de tierra, con 10 864,4 ha, ubicados en su mayoría, dentro del relieve estructural y colinado terciario. Estas tierras se encuentran en pendientes fuertes de 40 al 70 % y medias de 25 al 40 %; con suelos poco profundos, con pedregosidad hasta del 50 %; de textura, drenaje y salinidad variables. Se ubican en zonas húmedas y secas. La vocación natural esta restringida al pastoreo, bosques protectores y cobertura natural. Actualmente, están siendo utilizadas con cultivo de arroz, así como, pastos y vegetación natural.

Las tierras clase VIII se encuentran localizadas en los cantones Babahoyo, Balzar, Colimes, Daule, Samborondón, Santa Lucía y Vinces, ocupando una superficie que abarca 27 258,5 ha, que representan 3,94 % del área de estudio. Los paisajes que conforman esta clase son: los relieves estructurales y colinados terciarios con 11 051,97 ha, que representan 1,58 %; la llanura aluvial antigua con 6 760,61 ha, que representan 0,97 %; la cordillera Chongón Colonche con 5 402,6 ha, que representan 0,74 %; las vertientes externas de la cordillera occidental con 4 031,39 ha, que representan 0,59 %; y, la llanura aluvial reciente con 11,97 ha. El cantón Vinces abarca la mayor superficie de esta clase de tierra, con 6 760,6 ha, ubicados en su mayoría, dentro de la llanura aluvial antigua. Estas tierras poseen las más severas limitaciones: pendientes superiores a 70 %, muy superficiales, con excesiva pedregosidad; tierras permanentemente inundadas (en zonas planas), con suelos salinos, salinos-sódicos, que impiden cualquier tipo de actividad agrícola, pecuaria o forestal, razón por la cual, su uso se ve restringido a áreas de protección y/o conservación. La aptitud natural de estas tierras, esta sumamente restringida y deben ser usadas únicamente con fines de protección y/o conservación. Actualmente, están siendo utilizadas con cultivo de arroz, plantaciones forestales de teca, así como, pastos y vegetación natural. Adicionalmente, se obtuvo asociaciones de clases de capacidad de uso, debido a que se conservaron las mismas unidades cartográficas (asociaciones de suelos), detalladas en el mapa geopedológico. Éstas abarcan una superficie aproximada de 25 224 ha, que representan 3,64 % del área de estudio.

DISCUSION

El estudio de capacidad de uso de las tierras demostró que de las 692 461 ha que conforman el área de estudio, 504 042 ha (72,79 %) son tierras aptas para la agricultura; 77 412 ha (11,18 %) para tierras con vocación pecuaria; 38 043 ha para uso forestal (5,49 %); y, 27 259 ha (3,94 %) de tierras que deben dedicarse a la protección y/o conservación, por sus severas limitaciones. Cabe indicar que, de acuerdo a los datos de uso actual generados por el Proyecto en el año 2009, realizados para los cantones mencionados excepto Balzar y Vinces (573 000 ha), actualmente se realizan actividades agrícolas en un 69,92 % con respecto a la superficie indicada; mientras 13,88 % tienen fines pecuarios; y, 9,89 % son para fines forestales.

En base de lo anterior, se puede concluir, comparando el uso actual de las tierras versus su capacidad de uso, que 65,63 % del área cubierta corresponde a tierras bien utilizadas, de acuerdo a su aptitud natural; 17,65 % a tierras subutilizadas; y, 8,69 % corresponde a tierras sobreutilizadas; con lo que, se determina que existen tierras en las cuales se podría elevar la producción agraria (subutilizadas), claro está, definiendo también, el nivel de educación, grado de tecnología a utilizar, disponibilidad de recursos económicos, asistencia técnica, tenencia de la tierra, los objetivos de uso, el acceso a créditos, así como, la articulación a mercados estables y justos, tanto internos como externos.



Elaborado por: Componente Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN. 2010.

Figura 2. Mapa de Capacidad de uso del cantón Colimes-Guayas-Ecuador, 2010.

Por lo expuesto, se afirma que la mayoría de las tierras del área de estudio (72,79 %) poseen vocación agrícola, corroborando así lo que señala la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) en la obra “Ecuador: su realidad: 2009-2010” de Napoleón Saltos y Lola Vásquez: “...la cuenca del río Guayas abastecería a 40 millones de habitantes con su producción”.

Estos autores, Saltos y Vásquez, mencionan en la misma obra que: “...Sin embargo, la desnutrición afecta a partes de la población ecuatoriana”; lo cual se puede comprobar con datos arrojados por el INEC en el año 2007 en las provincias que son parte de la mencionada cuenca, con respecto a la desnutrición crónica que sufren los niños menores de cinco años, en donde la provincia de los Ríos tiene un 14,2 % de niños con esa dolencia y en Guayas un 11%; e incluso llega a 38,3 % en Bolívar y 31,4 % en Cotopaxi, situadas en la parte alta de la cuenca.

Dentro del área de estudio de los 14 cantones se tiene que 22,6 % de la población infantil entre 1 a 5 años (66 380 niños) sufren desnutrición crónica, según se muestra en el mapa de esta temática en el Ecuador, realizado, en el año 2010, por el Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social y el Programa Mundial de Alimentos, que indican también que: “La desnutrición infantil conduce a menores dotaciones de capital humano, reduce la fortaleza física y las capacidades intelectuales en los adultos y, por lo tanto, tiene consecuencias económicas porque disminuye el potencial de generación de ingresos, el crecimiento económico del país y el potencial competitivo”.

Estos datos ayudan a concluir, también, que la seguridad alimentaria no solamente es cuestión de producción y/o productividad, sino de otros factores tales como: distribución del ingreso, acceso a bienes y servicios, equidad, solidaridad, políticas articuladas al desarrollo, entre otros. Y como dice el edafólogo Abdón Cortés Lombana: “Es muy difícil, si no imposible, llevar a efecto una campaña de manejo racional del suelo que permita utilizar el recurso conservándolo y aun mejorándolo si la comunidad que habita la región señalada para el proyecto está conformada por gentes débiles, desnutridas, analfabetas, desposeídas de su terruño o minifundistas, carentes de créditos, víctimas de intermediarios inescrupulosos, explotadas por caciques políticos, líderes religiosos o terratenientes con mentes feudales. Por esto, estudiar el suelo y sus relaciones con la actividad del hombre es introducir en el proceso de su conocimiento y análisis, la dimensión ambiental, pues ésta es, en su concepción más simple, la relación e interdependencia entre dos universos indisolublemente ligados: el social y el natural”.

Por otro lado, se puede decir que, para una eficaz toma de decisiones acerca de la capacidad de uso de la tierra, existen otras consideraciones, a más de los factores edáficos y climáticos, tales como adecuadas políticas de estado, que velen por el respeto de la aptitud natural de las tierras y la utilización de las mismas de acuerdo a su verdadera vocación; porque de continuar con el uso irracional de los recursos naturales se podría desatar consecuencias graves, como lo expresa Enger y Smith en su obra “Ciencia Ambiental: un estudio de interrelaciones”, ya que el elemento ambiental, en cuanto a la dinámica social, estimula grandes migraciones por factores de escasez ambiental, como: desertificación, pérdida de recursos hídricos, incremento acelerado de temperatura, disminución de la frontera agrícola por el crecimiento de los asentamientos urbanos; desencadenando problemas de seguridad social y de alimentación.

Por lo expuesto, se puede afirmar que este estudio es una fuente de información, para coadyuvar al mejoramiento de la calidad de vida y del reordenamiento y manejo del entorno, para mitigar los efectos ecológicos negativos de la acción antrópica, y recuperar en lo posible el equilibrio ecológico perdido, manteniendo así, como lo expone el doctor Abdón Cortés Lombana en la obra “Suelos Colombianos: una mirada desde la academia”: 1) los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales, 2) la preservación de la diversidad genética y 3) la utilización sostenida de las especies y los ecosistemas;

Debiendo tomar en cuenta, tal y como lo asevera el mismo autor, doctor Cortés, en la obra citada, que la generación de este tipo de geoinformación constituye un primer paso para la planificación del territorio, ya que se debe corroborar ésta con factores sociales y económicos decisivos, con lo cual, los tomadores de decisiones, como el gobierno, puedan generar o modificar políticas que tienen que ver con el sector agropecuario para lograr la ampliación de la frontera agrícola en el sentido vertical más que en sentido horizontal, es decir, aumentando la producción por unidad de superficie en aquellas tierras de verdadera vocación agrícola, y de esta forma, mantener y conservar los ecosistemas naturales, riqueza de biodiversidad

y de servicios ambientales de mucho valor ecológico como la captura de CO₂, producción de oxígeno, regulación del ciclo hidrológico, entre otros.

Cabe anotar que el estudio sobre la capacidad de uso de las tierras, en los 14 cantones de la cuenca baja del río Guayas, está cumpliendo con lo dictado por la Constitución de la República del Ecuador, publicado en el registro oficial del 20 de octubre de 2008, artículos 409 y 410, que indican la importancia de la conservación del recurso suelo, en especial de su capa fértil; ya que esta investigación desarrolló desde un diagnóstico hasta una propuesta de planificación de uso correcto de este importante recurso natural, de acuerdo a su vocación natural.

BIBLIOGRAFIA

Alonso, A., y C. Tablada. 2002. Producir y alimentar: misión del campo. In Hourttart, F. Comp. 2004. Globalización agricultura y pobreza. Quito, EC, Ediciones Abya Yala. p. 35.

Asamblea Constituyente. 2008. Constitución de la República del Ecuador. p. 181.

Cortés, A. 2004. Suelos Colombianos: una mirada desde la academia. Bogotá, CO. p. 88, 89, 134.

De La Rosa, D. 2008. Evaluación agro-ecológica de suelos. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. p. 199, 249.

Enger, E., y B. Smith. 2006. Ciencia Ambiental: un estudio de interrelaciones. 10 ed. México, D.F., MX, Ediciones Mc Graw-Hill. p. 318.

INPOFOS (Instituto de la Potasa y el Fósforo). 1997. Manual internacional de fertilidad de suelos. Norcross, USA, Potash & Phosphate Institute. p. 2-10.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, EC). 2007. Sistema de información estadística georeferenciada: ECV-2007. Desnutrición Crónica.

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, EC); PRAT (Programa de Regulación y Administración de Tierras Rurales, EC). 2008. Metodología de valoración de tierras rurales: propuesta. Quito, EC. p. 95, 97.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR); MIRENEM (Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas, CR). 1995. Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. p. 23.

MCDS (Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social, EC); WFP (Programa Mundial de Alimentos). 2010. Mapa de la desnutrición crónica en el Ecuador. Quito, EC. p. 43, 48.

_____; CEPAL (Comisión Económica para América Latina). 2010. Análisis del impacto económico de la desnutrición infantil en el Ecuador. Quito, EC. p. 6.

Porta, J., y M. López-Acevedo. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3 ed. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. p. 535.

_____; López-Acevedo, M. y Poch, R. 2008. Introducción a la edafología: uso y protección del suelo. Madrid, ES, Ediciones Mundi-Prensa. p. 303.

Saltos, N., y L. Vázquez. 2009. Ecuador: su realidad. 17 ed. Quito, EC, Fundación de Investigación y Promoción Social "José Peralta". p. 199.

Winckell, A., R. Marocco, T. Winter, C. Huttel, P. Pourrut, C. Zebrowski, y M. Sourdat. 1997. Los paisajes naturales del Ecuador: las condiciones generales del medio natural. Quito, EC, CEDIG, IPGH, ORSTOM, IGM. v. 1 (Geografía Básica del Ecuador), tomo 4 (Geografía Física). p. 61.