

GEOMORFOLOGIA Y USO DEL SUELO*

Lic. Gladys Rojas Chaves

Resumen.— Se ha pretendido demostrar la importancia de los estudios geomórficos en la planificación del uso del suelo de un área y la manera en que pueden ser afectadas las zonas de expansión urbana por la omisión del factor geomorfológico. El área en Estudio es pequeña, comprende la sección SE de la hoja topográfica Abra, escala 1:50.000, pero se aplicó una metodología en la que se hicieron intervenir el análisis de la carta topográfica, de las fotos aéreas y estudios de campo. Se hizo un mapeo de formas y otro de suelos. Se estudió el uso actual del suelo y el uso potencial.

Geomorphology and Land Use.

Abstract.— The author has attempted to demonstrate the importance of geomorphic studies in the land use planning of an area and the manner in which urban expansion can be affected by the omission of the geomorphologic factor. The small study area covers the southeast section of the Abra topographic map, scale 1:50.000. No matter the size of the study area, a methodology was used that permitted an extensive analysis of the topographic map, aerial photographs and field studies. A mapping was made of the forms and types of landforms encountered. Also studied was the actual and potential land use of the area.

Uso actual del suelo. Fueron encontradas varias categorías de uso del suelo:

* El presente es un resumen de la tesis para optar el grado de licenciada en Geografía, presentada en mayo de 1978 en la Universidad de Costa Rica. La tesis se intitula "Geomorfología aplicada al uso del suelo en la sección sureste de la Hoja Abra, Costa Rica".

Géomorphologie et utilisation du territoire.

Resume.— L'auteur a essayé de démontrer l'importance des études géomorphologiques dans la planification territoriale et l'influence de l'omission du facteur géomorphologie sur l'expansion urbaine. La région étudiée, de superficie réduite, occupe la partie SE. de la carte topographique au 1:50 000^{ème}, la méthodologie utilisée permet une analyse extensive de la carte topographique, des photographies aérienne et des études de terrain. On procède à une cartographie des formes et des types de topographie rencontrés. On étudie ainsi l'utilisation actuelle et potentielle de la région.

Introducción

La geomorfología como estudio de las formas del terreno comprende elementos de la geología y de la geografía. Es importante destacar la trascendencia que tiene para la geografía: la geomorfología estudia el relieve que es el sostén de los otros elementos del medio y por lo tanto influye en ellos. Además, el relieve nos ayuda a comprender el comportamiento de los otros elementos del medio y la manera en que éste va a ser afectado por las modificaciones que el hombre le imponga.

Creemos como Viers (1973) que partiendo de la geomorfología podemos llegar a un estudio geográfico; por ello, en este trabajo no se presenta el estudio geomórfico por sí mismo, sino como un medio para alcanzar un enfoque geográfico de los problemas que nos ocupan.

En esta investigación se pretendió demostrar la importancia de los estudios geomórficos en la planificación del uso del suelo de un área y la manera en que pueden ser afectadas las zonas de expansión urbana por la omisión del factor geomorfológico.

Ubicación del área estudiada

El área que estudiamos está ubicada en la sección sureste de la hoja Abra, 3345 I del Instituto Geográfico Nacional, escala 1:50.000 entre las coordenadas planas (210-525) - (210-536.6) - (210.8-525) - (210.8-536.6) y comprende secciones de algunos cantones de las provincias de San José y Cartago.

Metodología

La hipótesis que nos sirvió de guía es la siguiente:

“La planificación del uso del suelo a nivel regional requiere de un conocimiento exacto y a priori de las condiciones morfológicas. La ausencia de este

conocimiento en zonas afectadas por la expansión urbana puede marcar el deterioro de zonas de vocación agrícola y forestal en forma no regresiva si las condiciones geomórficas son alteradas y con ellas lo que respecta al equilibrio normal de las vertientes". (Rojas, G., 1978).

Para demostrar esta hipótesis nos servimos de técnicas de campo y de gabinete. Primero se hizo la revisión de literatura y la fotointerpretación (con fotografías aéreas escala 1:30.000, tomadas por el I.G.N. en 1974). Combinando con el trabajo de campo se pasó la información obtenida al mapa topográfico, agregándole la información geológica, de la cual tuvimos suerte de encontrar mapas a escala 1:12.500. Con base en la geología y en la forma del terreno, con trabajo de campo y de gabinete, se delimitaron las unidades geomórficas. Además de éstas se ubicaron en el mapa geomórfico las cicatrices de erosión existentes: cárcavas, deslizamientos, reptación. Se elaboró además un mapa de pendientes basado en la distancia horizontal entre curvas de nivel en el mapa topográfico, aunque también se hicieron comprobaciones de campo.

Con trabajo de campo se hizo el mapeo de suelos, y con base en todo lo anterior se elaboró el mapa de uso potencial.

Resultados

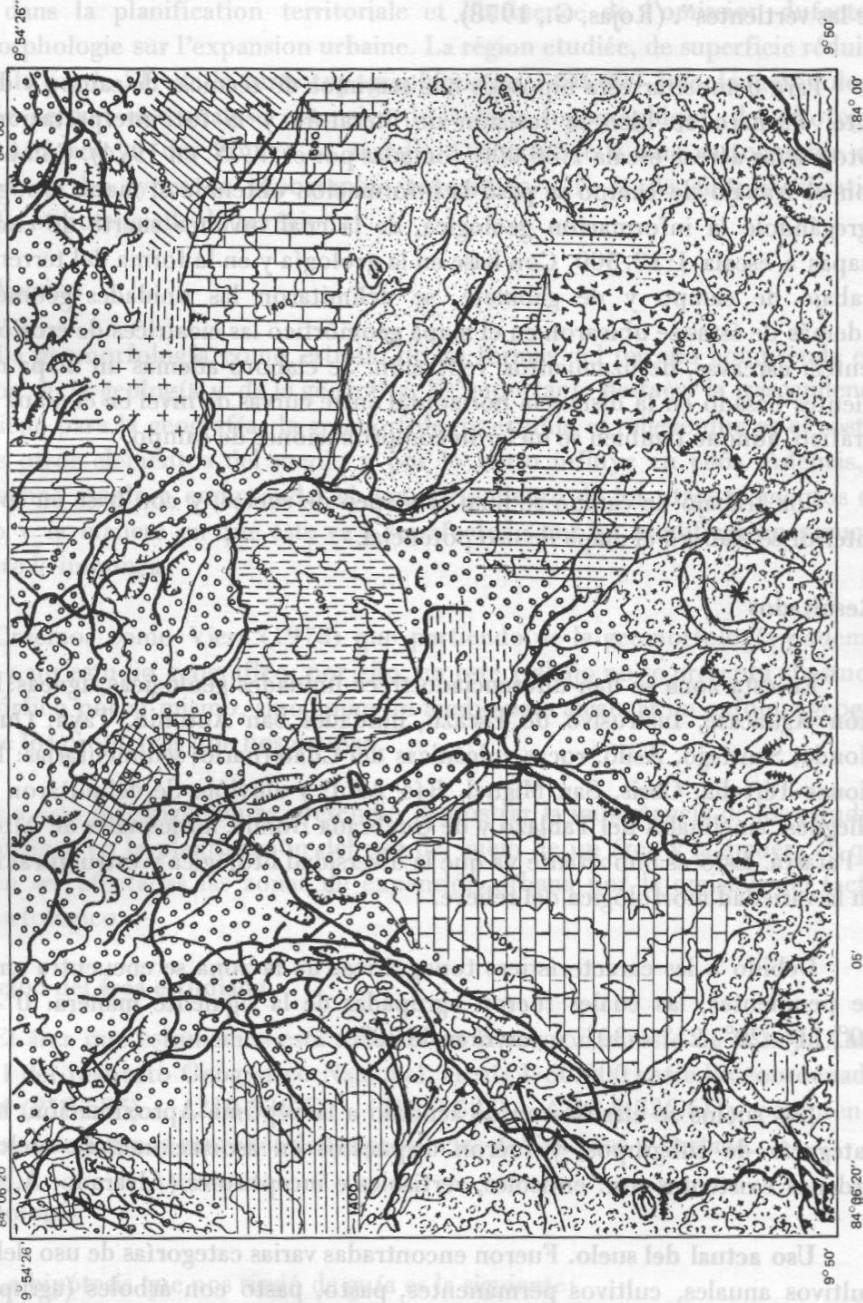
En esta zona se han diferenciado trece unidades geológicas; ígneas: Formación Aguacate, Intrusivo de Escazú, unidades San Antonio, Taya, Quebrada Honda, Santiago, Asilo, rocas volcánicas del Cuaternario; sedimentarias: Formaciones Terraba, Coris, San Miguel, Río Azul; y aluvión. Se delimitaron cuatro pliegues: sinclinales del Tablazo y de Quebrada Honda, anticlinales de Alto Coris y Patarrá. Esto es importante ya que la diversidad litológica y estructural influye en la variedad morfológica del relieve.

Debido a las características topográficas de la zona se encuentra amplitud de pendientes, las cuales fueron agrupadas de la siguiente manera: 0° - 5°, 6° - 10°, 11° - 20°, 21° - 30°, y mayores de 30°.

Los suelos se clasificaron de acuerdo a la Séptima Aproximación, hasta la categoría de subgrupos, y fueron dispuestos en asociaciones de suelos. Los órdenes existentes son: entisoles, vertisoles e inceptisoles (Alvarado, A., 1978).

Uso actual del suelo. Fueron encontradas varias categorías de uso del suelo: cultivos anuales, cultivos permanentes, pasto, pasto con árboles (agrupados o dispersos), pasto y charral, urbano, industrial y relleno sanitario. El uso agrícola predominante en la zona es el café (cultivo permanente) siguiéndole el pasto.

MAPA GEOMORFICO





FORMAS ORIGINADAS POR DEPOSITACION y/o EROSION FLUVIAL

- PLANICIE (las rayitas indican dirección)
- TERRAZA
- ABANICO
- RELLENO LOCAL
- LIMITE LOCAL

FORMAS ORIGINADAS POR EROSION MUY ACTIVA e INESTABILIDAD DEL TERRENO

- DESPLAZAMIENTO VIEJO (inactivo)
- DESPLAZAMIENTO JOVEN (activo)
- REPTACION
- CARCAYA (iniciándose)
- CARCAYA (muy activa)

La flecha indica la dirección del movimiento

FORMAS ORIGINADAS POR DENUDACION

Con influencia estructural - roca sedimentaria

- ANTICLINAL DE ALTO CORIS
- ANTICLINAL DE PATARRA
- SINCLINAL DEL TABLAZO
- Sin influencia estructural - roca sedimentaria
- LOMA GUAJUSO
- ESTRIBACIONES HITO TAYA
- LOMA ALAJUELITA
- Sin influencia estructural - roca ígnea
- CERRO ASILO
- HITO TAYA
- ESTRIBACIONES CARPINTERA
- LOMA SAN ANTONIO

A-B Niveles de terrazas áreas tipo

Autora: Gladys E. Rojas Ch.

Dib: Gonzalo Hernández R.

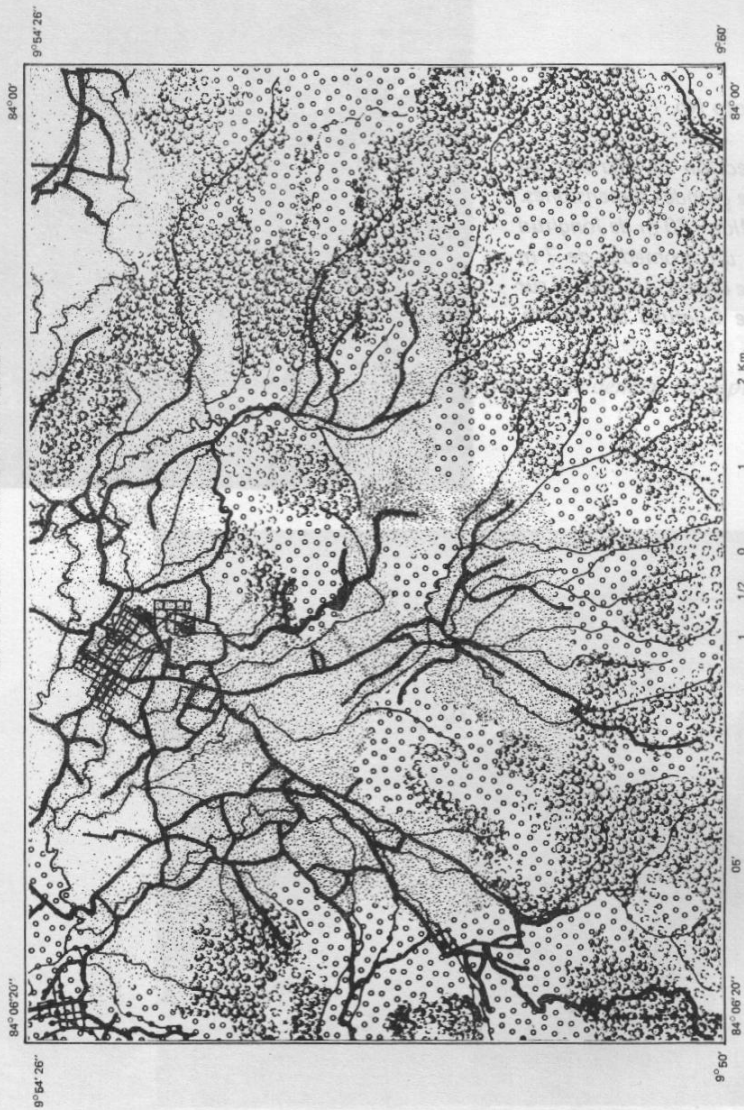
Los avances de la erosión en el área demuestran claramente que estos usos no son los más adecuados. Son abundantes las evidencias de la erosión hídrica: cárcavas, reptación, deslizamientos, en su mayoría activos (Fotos No. 1, 2, 3, 4). También se observan usos agrícolas y ganaderos en pendientes más abruptas que las convenientes para estos usos, haciendo peligrar la estabilidad de las vertientes; a la vez que cultivos en la dirección de la pendiente, facilitando así la erosión hídrica (Fotos No. 5 y 6).

El uso urbano está concentrado en las áreas de pendientes muy suaves y suelos derivados de depósitos aluviales y de ceniza volcánica reciente, aptos para la agricultura (Foto No. 7). El avance de la urbanización ha sido bastante apreciable como puede notarse en los datos de los Censos Nacionales de Vivienda de 1963 y 1973 (Rojas G., 1978).

Geomorfología. Se diferenciaron 17 unidades geomórficas de acuerdo a la forma, a la litología y a la estructura. Estas unidades fueron agrupadas de la siguiente manera:

1. Formas originadas por procesos de depositación y erosión fluvial:
 - a. abanicos coluvioaluviales;
 - b. planicie aluvial cubierta de cenizas;
 - c. rellenos aluviales locales;
2. Formas originadas por denudación:
 - a. formas originadas por influencia lítica ígnea;
 - b. formas originadas por influencia lítica sedimentaria;
 - c. formas originadas por influencia estructural (véase mapa geomórfico).

MAPA DE USO POTENCIAL DE LA TIERRA



USO MUY EXTENSIVO

USO FORESTAL

USO EXTENSIVO

USO INTENSIVO

Autora: Gladys E. Rojas Ch.

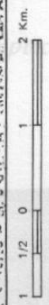


Foto No. 2
 A consecuencia de la reptación, los árboles ponen en peligro la casa ubicada al pie de la loma. Urbanización "La Colina", en Tierras de Curidabat. Obsérvese la cicatrices de antiguos deslizamientos actualmente estabilizados. Nótese la fuerte pendiente.

Los avances de la erosión en el área
los más adecuados. Son abundantes
reptación, deslizamientos, en su
se observan usos agrícolas y ganade
nientes para estos usos, haciendo
que cultivos en la dirección de la
(Fotos No. 5 y 6).

Foto No. 1

Sección de una cárcava de grandes dimensiones. Mide 180 m de longitud y un promedio de 7 m de ancho. 1.5 km. al sur de Guatuso de Patarrá.

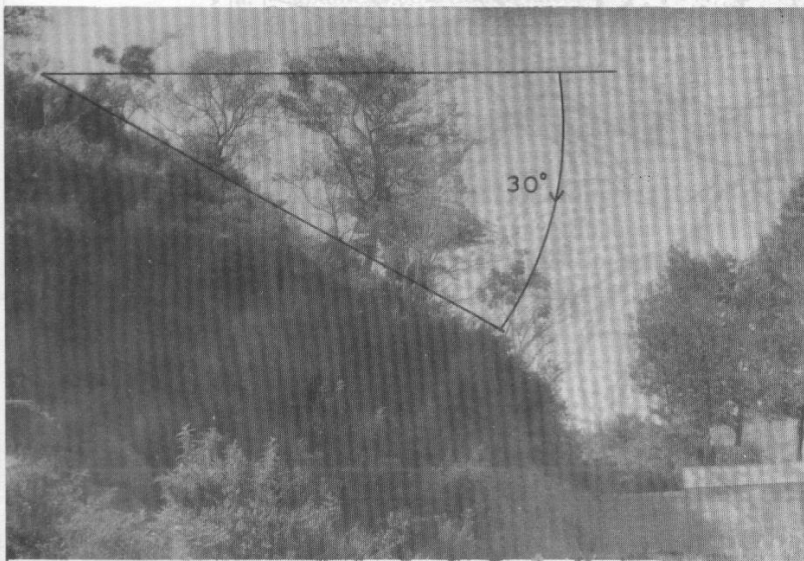


Foto No. 2

A consecuencia de la reptación, los árboles ponen en peligro la casa ubicada al pie de la loma. Urbanización "La Colina", en Tirrases de Curridabat. Obsérvese la fuerte pendiente.



Foto No. 3

Cicatrices de deslizamientos y fuertes evidencias de reptación al sur de Quebrada Honda de Patarrá.



Foto No. 4

Cicatrices de antiguos deslizamientos, actualmente estabilizados. Nótese las evidencias de reptación. Carretera de Aserrí a Alto Tarbaca.



Foto No. 5

Cerro "Taya". En la parte superior hay bosque; más abajo cultivos de maíz y frijol. Puede verse su distribución en sentido de la pendiente. En la parte inferior hay pasto.



Foto No. 2

Foto No. 6

A consecuencia de la reptación, los árboles ponen en peligro la zona ubicada al...
Uso ganadero en pendientes no aptas. Pueden verse las evidencias de reptación. Un deslizamiento, en la parte inferior, donde también se observa reforestación con cipreses. Frente a Ram Luna, carretera a Alto Tarbaca.

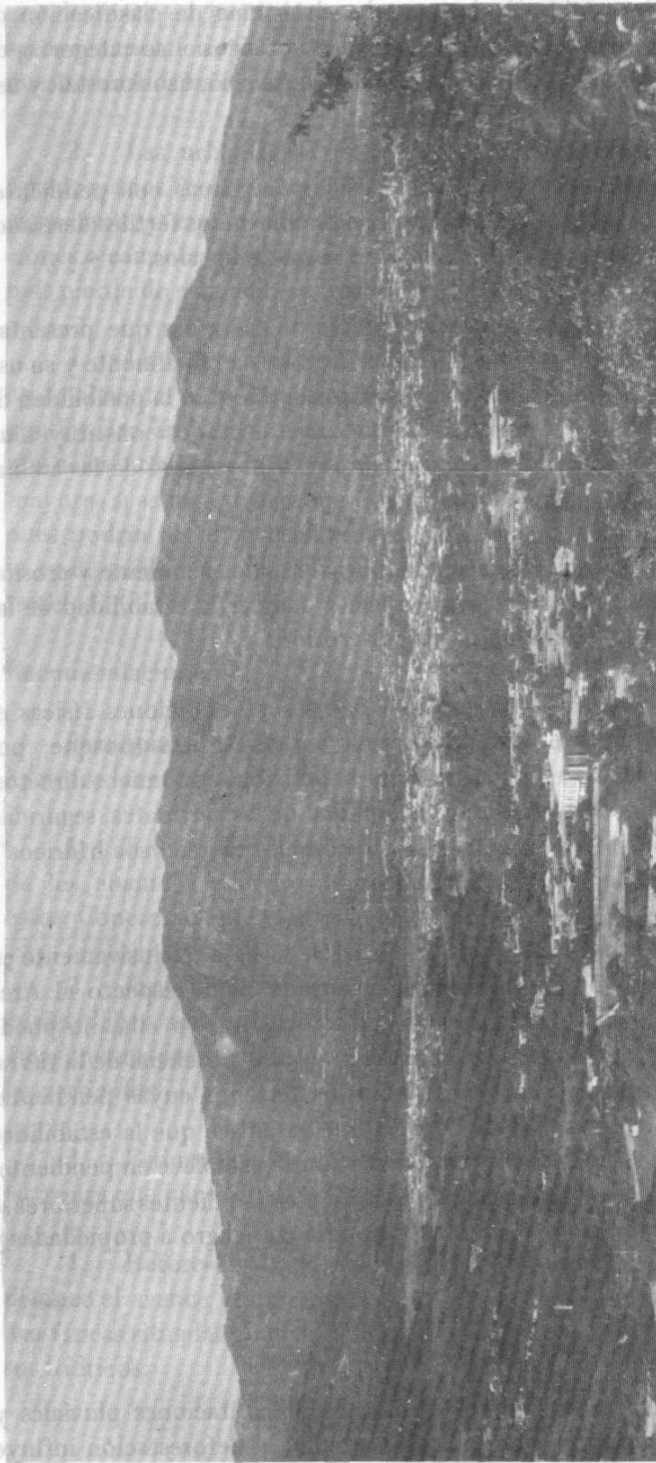


Foto No. 7

Ciudad de Desamparados: es el centro urbano más importante del área estudiada. Está asentada sobre la unidad denominada "planicie aluvial cubierta de cenizas".

Uso potencial: Se estableció de acuerdo al sistema de clasificación de Plath, el cual se basa exclusivamente en los recursos físicos. Las categorías de este sistema son las siguientes: uso intensivo, uso extensivo, uso forestal, y uso muy extensivo.

Uso intensivo: En nuestra zona corresponde a las áreas con pendientes muy suaves que no presentan peligro de erosión, y con suelos fértiles derivados de cenizas volcánicas recientes y materiales de arrastre de los ríos.

Uso extensivo: En esta categoría se incluyeron las áreas que presentan alguna o algunas de las limitaciones siguientes: se erosionan fácilmente y su uso intensivo hace peligrar el equilibrio de las vertientes; presentan la posibilidad de avenidas de las quebradas y los ríos y los bloques transportados constituyen un obstáculo para el cultivo; los suelos se agrietan por la propiedad de las arcillas de expandirse y contraerse según la humedad que posean.

Uso forestal: Son las áreas cuyas condiciones de suelo, pendiente y erosión les impide recibir un uso más intensivo sin hacer peligrar la estabilidad de las vertientes y sin exponer los suelos a una mayor erosión.

Uso muy extensivo: Son las áreas que dadas sus condiciones físicas es preciso mantener permanentemente cubiertas de vegetación (bosque, por ejemplo). "En estas áreas no deben pretenderse beneficios económicos directos, sino únicamente aquellos derivados de la estabilidad de las vertientes, seguridad de áreas aldeañas de menor relieve y conservación de los recursos hídricos". (Rojas, G.: *ibid*) (Véase mapa de uso potencial).

Como dijimos anteriormente, esta clasificación se basa exclusivamente en los recursos físicos, pero por la ubicación de nuestra zona respecto al Area Metropolitana de San José y la expansión del uso urbano en ella, no puede olvidarse este último al hacer una determinación del uso potencial de la tierra. Creemos conveniente utilizar para uso urbano los terrenos cuyas pendientes oscilan entre 6° - 15°, con un estudio previo que garantice que la estabilidad de las vertientes no será afectada. Si la urbanización se establece en pendientes inferiores se pierde el mejor suelo agrícola de la zona, y en pendientes superiores se compromete el equilibrio de las vertientes y pondrá en peligro a propiedades y suelos situados en lugares circunvecinos de menor relieve.

Conclusiones

1. Es sabido que en un medio de fuertes precipitaciones pluviales y pendientes empinadas como el que hemos estudiado, la deforestación influye

grandemente en los fenómenos erosivos. Lo mismo puede decirse de los usos agropecuarios en sitios no aptos para ellos. Estas condiciones imperan en nuestra zona y las consecuencias del desequilibrio causado son evidentes.

2. Las urbanizaciones crecen a expensas de terrenos aptos para usos agropecuarios (con suelos derivados de depósitos aluviales y de ceniza volcánica reciente y con pendientes muy suaves). Los suelos cubiertos por urbanizaciones o caminos no podrán ser utilizados posteriormente para usos agrícolas; el país pierde de esta manera una riqueza inapreciable.

3. La existencia de bloques de gran tamaño en los abanicos aluviales, especialmente cerca de las cúspides, evidencia la gran energía de los torrentes que los han arrastrado. Una nueva avalancha de lodo y detritos pondría en peligro a las poblaciones cercanas. Las posibilidades de una nueva avenida serán mayores si se incrementa la erosión de las áreas cercanas de relieve más abrupto, pues podría producirse un exceso de sedimentación en los torrentes aledaños, lo cual, unido a las fuertes precipitaciones del área, podría provocar una catástrofe.

Recomendaciones

Para solucionar los problemas más serios derivados del uso actual del suelo hacemos las recomendaciones siguientes:

1. Evitar la expansión de las poblaciones en las cercanías de las cúspides de los abanicos coluvioaluviales y secciones de mayor pendiente dentro de éstos. Concretamente es el caso de Aserrí y Alajuelita.

2. Prohibir la expansión del uso urbano a costa de terrenos fértiles, los cuales deben ser dedicados a uso agrícola. Deben reservarse para uso urbano las áreas menos productivas que no muestren la posibilidad de un desequilibrio de las vertientes.

3. Estimular el uso de prácticas de conservación de suelos sobre todo en las zonas que han sido deterioradas por una utilización inadecuada.

4. Reforestar las vertientes no aptas para uso agropecuario, a fin de detener el avance de la erosión en ellas, proteger las áreas de mejores condiciones físicas situadas en niveles inferiores y favorecer la conservación de los recursos hídricos.

BIBLIOGRAFIA

Se presenta una bibliografía selectiva, pues la bibliografía del trabajo original consta de 47 publicaciones.

- LOPEZ Y BLANCO. *Aspectos cuantitativos y cualitativos de la erosión hídrica y del transporte y depósito de los materiales*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, España, 1968.
- MADRIGAL, R. *Geomorfología*. San José, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 1976.
- PLATH, C. V. *La capacidad productiva de la tierra en América Central*. IICA, Turrialba, Costa Rica, 1967.
- ROJAS, G. *Geomorfología aplicada al uso del suelo en la sección sureste de la Hoja Abra, Costa Rica*. Tesis de grado, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 1978.
- THORNBURY, W. *Principios de geomorfología*. Traducido por Juan Turnes. Editorial Kapeluz, Buenos Aires, Argentina, 1960.
- TRICART, J. "Geomorfología y pedología". *Revista de Geografía*. Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, Vol. V N. 12-13, pp. 39-52; 1963-64.
- *Principes et méthodes de la géomorphologie*. Masson et Cie Editeurs, París, Francia, 1965.
- *La epidermis de la Tierra*. Editorial Labor. Barcelona, España, 1969.
- VERSTAPPEN, H. "Geomorfología y conservación de recursos naturales". *Revista de Geografía*. Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, Vol. V No. 12-13, pp. 69-82, 1963-1964.
-