

III. INTRODUCCION

3.1. ANTECEDENTES

La forma directa en que se ha tratado el problema de las inundaciones de la ciudad de Managua, ha sido y sigue siendo la protección de los cauces, revistiéndolos de cemento, piedra de cantera y hierro.

Construyendo micro-presas en los "cauces" para reducir los aluviones y proteger los suelos del área que afecta a Managua, construyendo gaviones, curvas de nivel y otras formas de evitar la erosión en los campos de cultivos, reforestando pendientes con árboles maderables y para otros usos.(6)

El crecimiento sin control y desordenado tanto de la ciudad de Managua, como los asentamientos espontáneos surgidos en el área de estudio, crean cada año nuevos problemas ante el volumen de las precipitaciones y el fácil deslizamiento causado por la tala del bosque, la denudación del suelo y las vías de comunicación improvisadas para el acceso a la región, así como la demanda de servicios.

En 1979, el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), y la Alcaldía de Managua determinan un estudio de la Cuenca Sur del Lago de Managua en áreas donde las aguas pluviales afectan a la ciudad, e inician trabajos bajo las siguientes direcciones:

- Proteger los cauces.
- Contrarrestar los aluviones.
- Reforestar áreas.
- Orientar a los agricultores.

Esto se ha venido realizando durante seis años y el problema sigue, como lo expresó el Alcalde de Managua que sobrevoló el área en avioneta el 06 de mayo de 1989.(7)

RESULTADO DE LA PROPUESTA DE USO AGROFORESTAL DE IRENÁ

"Microcuenca A, ... Café con sombra abundante y poca sombra, 56% de extensión, cultivos anuales mecanizados, 23% ...

Microcuenca B, el 46% del área café con sombra abundante. Uso forestal de protección 17% del área, entre 10 y 11% forestal de protección-explotación y frutales.

Microcuenca C, 60% del área café con sombra abundante. Cultivos anuales mecanizados... 21% del área; 5 y 7% frutales, forestal de protección-explotación y pastos (ganadería extensiva).

Microcuenca D, café con sombra abundante, 37% de su superficie; cultivos anuales mecanizados, 21%; cultivos semiperennes, 16%; y forestal de protección-explotación, 16%.

Microcuenca-E, 38% cultivos anuales mecanizados; 21% bosques de protección-explotación; 15 y 16% cultivos semiperennes y cafetos con sombra abundante. El 5% frutales".

Microcuencas F y G no se estudiaron.

"Programa de infraestructura conservacionista, IRENÁ:

Agronómico-culturales y mecánico-estructurales:

Cultivos en curvas de nivel, cultivos en fajas, barreras vivas, rotación de cultivos, coberturas y abonos verdes, Mulching, fertilizantes, variedades mejoradas. Terrazas de bordo, cubas de infiltración, desagües, pequeños diques, terrazas de huertos, acequias de ladera, terrazas de banco, canales colectores, bordes de contención, micropresas de regulación de aguas, canales de alivio, gaviones, rampas, etc.".(8)

La solución del problema de las inundaciones de Managua es prioritario y de urgente necesidad por sus implicaciones socio-económicas, culturales, científicas, ecológicas y técnicas, ante las perspectivas de desarrollo dinámico que se está produciendo en la Cuenca Sur del Lago de Managua y la ciudad misma.

3.2. JUSTIFICACION

El estudio de las cuencas es un problema que demanda el aprovechamiento de todas las experiencias y recursos humanos disponibles. La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua puede aportar, apoyo con la experiencia que tienen los profesores, en los factores ambientales, asentamientos urbanísticos, etc., presentando estudios y alternativas viables o aplicables a la solución de los problemas planteados con las aguas pluviales en la Cuenca Sur del Lago Xolotlán o Managua y sus efectos sobre la ciudad de Managua.

El peligro que, todos los años, está expuesta la ciudad de Managua, por la acción de la violencia de los aluviones y las inundaciones que prácticamente paralizan las actividades y causan daños elevados en centros comerciales, centros de estudio, mercados, hogares, etc., requiere una investigación y estudio para dar soluciones al problema en forma más científica-técnica y económica, con proyecciones futuras para el uso y manejo de las 33 cuencas que hay en el país.(9)

El problema que plantea la escorrentia de la Cuenca Sur del Lago de Managua, se está planteando también en otras ciudades con características topográficas similares a Managua. La experiencia y logros que se obtengan de la Cuenca Sur del Lago de Managua o Xolotlán, será provechosa para esas otras ciudades.

Con una orientación sostenida se logrará la recuperación del equilibrio ecológico, mejoramiento de los suelos y su uso intensivo, sin peligro de su deterioro violento por la escorrentia de las aguas pluviales.

La Cuenca Sur del Lago de Managua, por su ubicación geográfica, facilidad de acceso y proximidad a centros de estudios superiores y de investigación, puede ser aprovechada como área modelo de observación y aplicación de sus experiencias en las diferentes cuencas del país y región centroamericana que están sufriendo deterioro por falta de medidas preventivas conservacionistas y de uso racional.

Las respuestas que se den al impacto y control de los fenómenos naturales y la actividad humana son experiencias que deben ser divulgadas y capitalizadas por todos los que aspiramos a con-

servar la naturaleza, que hace posible la vida y existencia del hombre sobre la tierra y en particular librar a la ciudad de Managua, del peligro aluvional.

3.3. PRESENTACION DEL PROBLEMA

Fundamentalmente el problema se debe al volumen de las aguas pluviales que bajan de Las Sierras sobre la ciudad de Managua. La violencia o velocidad que llevan las aguas y la cantidad de aluviones que contribuyen a aumentar los daños, principalmente en la ciudad, como consecuencia del mal uso y manejo de los recursos de la Cuenca Sur.

Aunque el problema de las aguas pluviales de la Cuenca Sur del Lago Xolotlán es muy complejo y tiene diversas implicaciones, con estos estudios aspiramos a contribuir a mejorar algunos efectos sobre el uso racional del suelo, la reforestación y la participación colectiva de los pobladores en las medidas de control, y las perspectivas futuras del área.

A pesar de las obras de infraestructura que se han realizado en los cauces, que comprenden profundizar, ampliar y revestirlos de piedra cantera, cemento, hierro, y la construcción de micropresas fuera de Managua, no ha sido posible controlar satisfactoriamente las aguas pluviales; porque el suelo incoherente y muy permeable se satura durante las lluvias prolongadas y destruye los trabajos.

Este problema se continúa agravando con el crecimiento desordenado de la ciudad y los asentamientos aleatorios, que van surgiendo en la vertiente Sur que afecta a Managua.

3.4. MARCO REFERENCIAL

La ciudad de Managua está situada a la orilla Sur del Lago de su mismo nombre llamado Xolotlán por los reñicolos nicaraguenses. La ciudad está a 60 metros sobre el nivel del mar a la altura del Estadio.

Sus coordenadas geográficas son: Latitud N. 12 grados 09

minutos, Longitud W., 86 grados 16 minutos y altura 60 m.s.n.m. (10), en una sabana tropical seca, con precipitaciones de 1,050 a 1,250 mm. y la temperatura media de 27.5 grados centígrados.

Estas condiciones ambientales son más moderadas en la parte más alta de la Cuenca Hidrográfica que afecta a la ciudad, con una altura de 925 m.s.n.m., a 25 kms. de la ciudad, pluviosidad de 1,250 a 1,500 mm., temperatura media de 22 grados centígrados.(11)

La ciudad está asentada en la parte más baja de la Cuenca Sur a orillas del Lago. El área de la Cuenca Sur que afecta a la ciudad está sumamente deteriorada por el uso indiscriminado del suelo. Esta área comprende unos 130 km² y tiene la forma de una pirámide irregular con vértice en Las Nubes, parte más alta, y base en la periferia sur de la ciudad de Managua.

El escurrimiento natural de las aguas de lluvia que caen en el sector de la Cuenca Sur, se dirige sobre la ciudad de Managua formando arroyos, cárcavas o "cauces" que cruzan la ciudad hasta llegar al lago.

A estos arroyos o cárcavas que cruzan la ciudad se les conoce con el nombre de "cauces", habiendo algunos que tienen mayor caudal, que durante las lluvias llegan a desbordarse invadiendo calles, destruyendo viviendas y hasta ocasionando pérdidas en vidas humanas.

El suelo de esta pirámide de la Cuenca Sur del lago que afecta a Managua, está formado por material piroclástico de las deyecciones del vulcanismo cuaternario, arenas, cenizas, lapillis, tobas que son poco coherentes y sumamente permeables.

Estas particularidades del suelo contribuyen a producir los aluviones que llevan las aguas durante las lluvias y que aumentan la peligrosidad y los daños en la ciudad.

Las quemas, tala del bosque, cambios del uso del suelo y los sistemas de remoción, drenaje natural y cultivos temporales aceleran la destrucción. Se requiere un estudio actualizado para comprender el estado de deterioro del área, valorar los trabajos

realizados, encontrar las causas que siguen profundizando el deterioro y mantenimiento del peligro de las inundaciones de la ciudad.

Comparar los perfiles de las gradientes, la inundación, la reducción de los bosques, su conservación, efectos de los despa-les, quemas y cambios en el uso del suelo, clase de vegetación (herbácea, árboles, etc.). Cambios de cultivos, efectos destructivos de los cauces más profundos y con mayor volumen de aguas.

La Cuenca Sur del Lago Xolotlán ha sido objeto de diversos estudios por instituciones como el Ministerio de Reforma Agraria (MIDINRA), el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), en el Plan Nacional de Ordenamiento y Manejo de Cuencas y con asistencia de la organización ORTONS de Francia, INTERFOREST de Suecia, para el mejor manejo de las cuencas hidrográficas pero no específicamente para controlar el efecto de las aguas pluviales de esta Cuenca sobre la ciudad de Managua.

El Seminario Regional de Salvación del Lago de Managua(12), consideró que era prioritario el estudio de esta Cuenca ante el grado de contaminación que está acentuándose en el lago, por los residuos humanos, basuras y desperdicios industriales que recibe el lago.

Los estudios de esta área son del año 1979 y los trabajos que se han venido realizando concluyen en octubre de 1989.

Estos estudios son:

Estudios económicos sobre la recuperación de los recursos, Plan Social para que la población del área conozca los programas que se están implementando sobre la reforestación y drenaje, para garantizar el futuro como fuente de trabajo y la participación de las organizaciones de los vecinos. Desarrollo de Jornadas de Capacitación de obreros, agricultores, pequeños, medianos y grandes productores. Perfil de tareas educativas para organizaciones de masas, seminarios sobre tareas específicas a cooperativas, UPES y finqueros (pequeños propietarios).

Se han realizado 10 giras de reconocimiento, 50 giras de coordinación y gestión, 10 reuniones de delegados y cinco semina-

rios sobre protección ambiental, organización de 50 trabajadores que realizan tareas de construcción de gaviones, terrazas, diques, acequias de ladera, control de cárcavas(13) y recomendaciones en el estudio, que contó con un equipo interdisciplinario formado por especialistas de IRENA, UNAN-MANAGUA, Biólogos, Agrónomos, especialistas en Ciencias Sociales, en Geografía Física, Económica y de Población. Con base en la evaluación de resultados sobre estas tareas y estudios se dan las recomendaciones, planteamientos y propuestas.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de los estudios, sugerimos las siguientes medidas a tomar:

1. Obras de ingeniería biogenética:

Recuperar la vegetación arbórea.

- a) En cultivos perennes, aristas y escarpes.
- b) Márgenes de cárcavas, cercas y pastizales degradados por sobrepastoreo.
- c) En suelos de cultivos anuales que no rinden por la pobreza del suelo.
- d) Seleccionar especies de vegetación que se adapten al clima tropical seco y suelos pobres en agua.
- e) Intensificar los cultivos perennes de café y frutales reduciendo las áreas de cultivos anuales a suelos llanos.
- f) Proscribir despales, quemas y otras actividades que provoquen la destrucción de árboles.
- g) Incentivar a los vecinos en la implementación de obras biogenéticas.
- h) Orientar a los vecinos en actividades productivas que tiendan a la conservación del bosque como apiarios, frutales, etc.

- i) Zonificar áreas para la reforestación adecuada, según su vocación.
- j) Intensificar el uso de cercas vivas en el entorno de cultivos anuales, líneas divisorias de parcelas, propiedades.
- k) Construir vallas protectoras de cultivos con bromelias, yuca elephantipes y otras plantas que se adapten a la sequía o humedad.
- l) Proteger márgenes de cárcavas y base de los escarpes con vallas de plantas perennes.
- m) Propagar plantas de flores milíferas y hojas perennes.
- n) Cubrir las cárcavas y áreas de escorrentía con gramíneas, césped y otras plantas que fijen el suelo y permitan la salida de la escorrentía.

2. Obras mecánicas:

- a) Generalizar el uso de criptas de infiltración en todas las áreas posibles.
- b) Construir la red escalonada de micropresas para rellenar las cárcavas profundas, reducir la escorrentía, favorecer la infiltración y conservar la humedad.
- c) Proteger la vegetación arbórea que testonea las cárcavas y están en peligro de secarse por la erosión.
- d) Proteger las cárcavas-caminos con infraestructuras que eviten su ampliación lateral y vertical.
- e) En los terrenos llanos con cultivos anuales implementar obras que protejan el suelo y eviten su desprendimiento y arrastre por las lluvias.
- f) Reducir las vías de acceso a la cuenca a las partes más altas de las aristas u crestas en suelos más firmes que requieren poco mantenimiento evitando profundizar cárcavas, aumentar aluviones y sequía del suelo.

3. Obras técnicas:

- a) Detener la urbanización y asentamientos dispersos espontáneos que están surgiendo en el área.
- b) Estudiar los escarpes del extremo Sur del área que avanza con el peligro de producir inversiones de la escorrentía que podrían en el futuro, aumentar el volumen de los escurrimientos hacia el Lago de Managua.
- c) Estudiar la situación de vida de los microparceleros con vida de subsistencia y darles una respuesta adecuada que contribuirá a solucionar el problema de los despales y reducir la erosión.
- d) Declarar la Cuenca Sur del Lago de Managua, área priorizada de protección del equilibrio ecológico de la ciudad, área de protección de la vida silvestre, de ecosistemas tropicales secos, de recreación, de experimentación de estudio, de recuperación, conservación y manejo de cuencas.
- e) Facilitar el uso de otros energéticos que sustituyan a la leña, como biogás, hornos solares, y subsidiar el queroseno para generalizar su uso en vez de leña.

3.5. OBJETIVOS GENERALES

- 1.- Comprometer a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA) a dar su aporte en la solución del tradicional problema de las inundaciones frecuentes de la ciudad de Managua, por las aguas pluviales de Las Sierras.
- 2.- Capitalizar los estudios y trabajos realizados por el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA) y otras instituciones deduciendo aportes que contribuyan a tener una mejor apreciación del estado de la Cuenca Sur y poder implemetar obras para reducir los problemas de las inundaciones de las aguas pluviales en la ciudad de Managua.

- 3.- Despertar la atención sobre la Cuenca Sur del Lago de Managua que debe ser vista desde una nueva dimensión, con nuevas perspectivas futuras de interés científico, ecológico y cultural.

3.6. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Actualizar por sensores remotos y trabajos de campo, información fisiográfica, erosiva, uso del suelo, situación forestal y ecológica de áreas críticas en 120 km² de la Cuenca Sur.
- 2.- Determinar por comparación la continuidad de los efectos de la erosión como resultado de la tala del bosque, quema, cultivos, malos sistemas de drenaje y técnicas agrícolas inadecuadas al relieve del suelo.
- 3.- Estudiar curvas de nivel y sugerir las posibilidades de dar otro tratamiento a las aguas pluviales para su mejor control y manejo, contrarrestando la erosión y violencia de la escorrentía, evitando la continuidad y magnitud de daños en la ciudad en los periodos de máxima pluviosidad.
- 4.- Detectar en la Cuenca, las áreas críticas a la acción erosiva por el volumen de aluviones.
- 5.- Estudiar los cauces más profundos, de mayor escurrimiento dado y plantear nuevas propuestas.
- 6.- Estudiar las condiciones socioeconómicas de los habitantes del área de estudio, sus criterios sobre el problema de las inundaciones de Managua el deterioro de las tierras de cultivos.

3.7. H I P O T E S I S

Se parte del hecho que el daño que causan las aguas pluviales de Las Sierras a la ciudad de Managua, está en relación directa con el volumen de las aguas pluviales, los aluviones que se generan y la velocidad del escurrimiento por la gradiente.

Nuestra tarea fue estudiar lo que se ha hecho y proponemos estudios científicos y técnicos a más bajo costo para solucionar el problema mediante diversas posibilidades, con implicaciones de uso del suelo, su planificación, control, retención, dispersión, conducción de las aguas pluviales, conservación de la ecología y perspectivas futuras del área, sin causar mayores alteraciones y recuperar su estado natural.

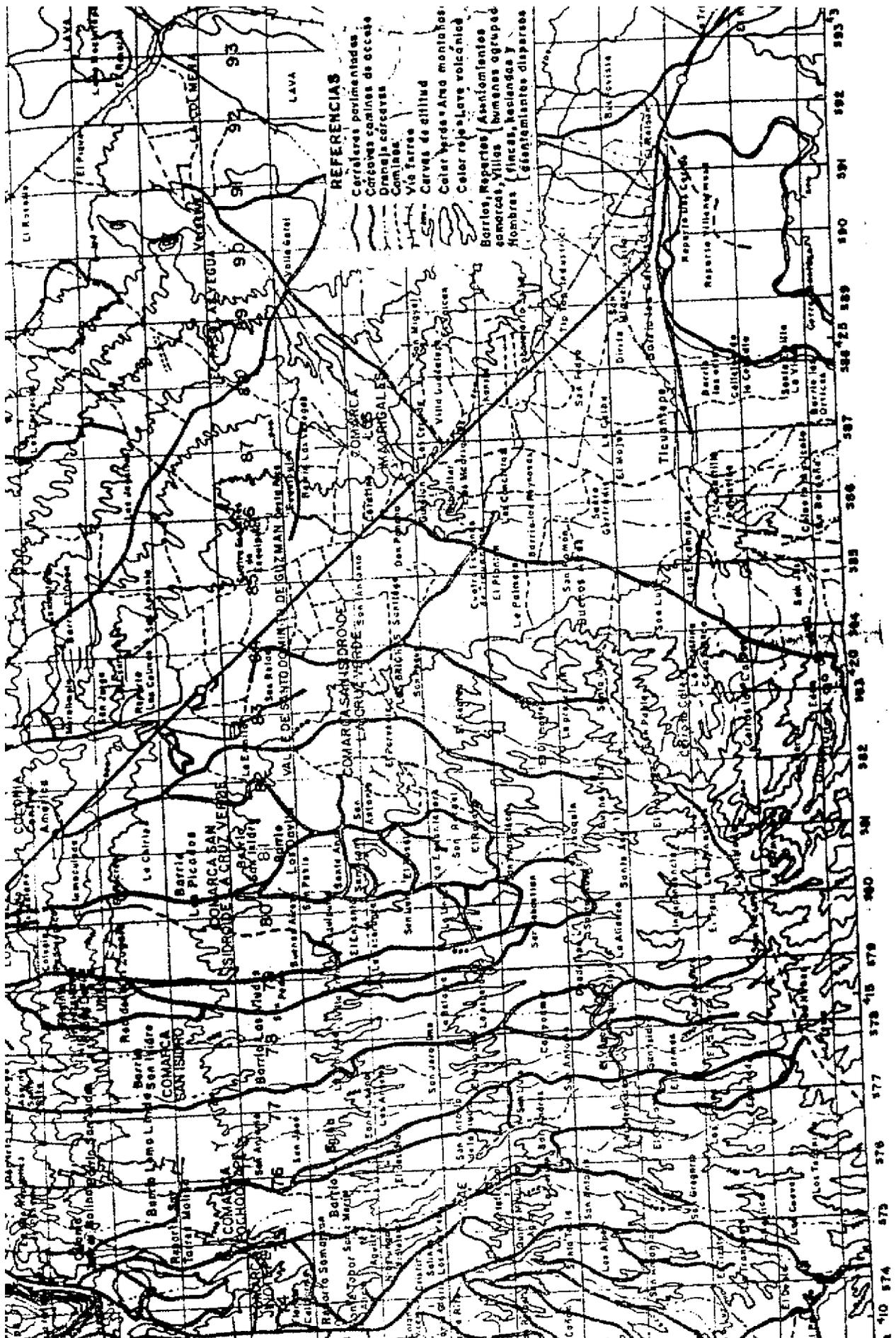
3.8. V A R I A B L E S

El deterioro que causan las aguas pluviales de la Sub-Cuenca Sur y que vierten sus aguas sobre la ciudad de Managua, causando daños de diversa naturaleza, está en relación con el volumen de la pluviosidad, la estructura del suelo y la gradiente, parámetros que consideramos como variables independientes.

Los sistemas de drenaje, clases de cultivos, velocidad de las aguas, volumen de los aluviones y diversos usos inadecuados del suelo, concentración de las aguas pluviales en determinadas áreas, el uso de las cárcavas como caminos de acceso, la tala del bosque, y la receptividad de los pobladores que viven en el lugar, las consideramos como variables dependientes.

Los indicadores más importantes de las encuestas fueron: la capacidad de absorción agrícola del área en base a tierras apropiadas para el cultivo y la relación tierra familia. El uso del suelo, técnicas agrícolas, condiciones de vida y trabajo de los miembros de la familia, relieve del suelo, formas de erosión, drenaje y factores que favorecen la erosión, permanencia y tipos de vegetación, causas de la transformación ecológica del área, infraestructura agrícola, relieve del suelo donde se siembra, técnicas y tipos de cultivo, recuperación del suelo, mercado de los productos, estructura de la vivienda, origen de la población

ILEGIBLE POR ORIGINAL EN MAL ESTADO



140 874

876

878

880

882

884

886

888

890

892

894

896

898

900

902

904

906

908

910

912

914

916

918

920

922

924

926

928

930

932

934

936

938

940

942

944

946

948

950

952

954

956

958

960

962

964

966

968

970

972

974

976

978

980

982

984

986

988

990

992

994

996

998

1000

1002

1004

1006

1008

1010

1012

1014

1016

1018

1020