

**PORQUE ALGUNOS DE LOS ENCUESTADOS NO TOMAN
MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION**

Razones	Somotillo Corinto	
No tienen conciencia del peligro	25.0%	22.0%
Incredulidad	20.0%	28.9%
Poco apoyo de las autoridades	5.0%	0.0%
Recursos económicos	20.0%	20.0%
Si han tomado medidas	10.0%	9.0%
Indiferencia	15.0%	21.0%

Cabe señalar que en ambos casos (Corinto y Somotillo), se encuentra que con respecto a la información sobre posibles desastres naturales antes, durante y después de que ocurren, ésta no tiene repercusión nacional. Las informaciones sobre desastres naturales en esas zonas que han tenido una repercusión nacional, han sido las que han estado vinculados a desastres naturales que han afectado gran parte del territorio nacional. Se hace referencia al paso de la tormenta Alleta en 1982 y del huracán Juana en 1988. Pero los encuestados afirman que cuando se producen normalmente las inundaciones, la información previa y posterior es solamente de dominio local. En el caso de Corinto se difunde la información por la radio de occidente o los organismos presentes únicamente y en el caso de Somotillo es manejada sobre todo por el zonal del frente sandinista o alguna organización comunal.

Según los encuestados las instituciones donde recurre la población en busca de ayuda y responden a dicha solicitud son: la Cruz Roja principalmente y la Defensa Civil y, en el caso especial de Somotillo al zonal del Frente Sandinista. Estas instituciones han ofrecido como principal ayuda ropa, alimentos, casas de campaña y medicinas.

Las instituciones y organismos que han ayudado a la población sin habersele solicitado son: Ejército Popular Sandinista, Ministerio de Salud, Ministerio de la Construcción y Transporte, Policía, entre otros.

A continuación se detallan las acciones que cada una de estas instituciones y organizaciones realizan durante una eventualidad en las zonas de riesgo:

Organismo	Actividad y Atención
Cuerpo de Bomberos	Apagar incendios, ayudar a rescatar a personas en peligro o atrapados.
Cruz Roja	Servicios de ambulancia, traslado de víctimas, alimentos a los damnificados, atención médica urgente.
Defensa Civil	Organización de la población civil para su evacuación o su protección, resguardo de los bienes de la población.
Policía	Mantener el orden público, resguardo los bienes del estado y de la población
Ministerio de la Construcción y Transporte MCT	Realiza los trabajos pasados de reconstrucción de vías de comunicación (puentes, caminos, etc.).
MINSA	Servicios médicos, medicamentos, servicios de apoyo sanitarios.

5. PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES

5.1 Prevención y Mitigación

Al parecer, y de acuerdo con afirmaciones de pobladores, autoridades civiles y militares de las diferentes zonas de riesgo, no son puestas en marcha medidas de prevención, mitigación y atención de emergencias tanto por la población como por las instituciones que existen en las zonas bajo estudio. En relación a las leyes que al respecto se han promulgado, solamente han sido, en su mayoría, para atención en casos de emergencia nacional (ver análisis jurídico). Por ejemplo, se han establecido códigos de construcción con excelentes apreciaciones técnicas para el desarrollo de una infraestructura habitacional bajo inminencia de movimientos telúricos, pero en la práctica no se toman en cuenta al momento de construir. Después del terremoto de Managua en 1972, hubo toda una legislación de leyes y decretos referentes a las construcciones. Sin embargo, se puede comprobar en la actualidad el crecimiento desordenado de la ciudad, lo que aumenta el riesgo tanto de posibles terremotos como de las frecuentes inundaciones.

Así mismo, se han dictado leyes para la conservación y protección de los recursos naturales, pero, al parecer no han alcanzado los efectos deseados en la conciencia de la población y continúan los despales indiscriminados, la destrucción de grandes

áreas de manglares que constituyen el medio de sobrevivencia de miles de nicaragüenses. Para el año 1990, la situación se vió agravada por el reasentamiento de más de 10 mil cabezas de familias nicaragüenses que retornan al país y que estuvieron involucrados de una u otra forma en la contienda bélica.

En general, los resultados del trabajo muestran que las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, prestan atención a la población civil frente a desastres naturales solamente en las eventualidades de hecho, es decir únicamente a la hora del suceso, sin tomar precauciones para la prevención y mitigación de dichos desastres ante su posible ocurrencia en las diferentes zonas del país. Una debilidad que muestran las instituciones es que entre ellas no existe coordinación para poner en marcha actividades de atención a la población ante posibles eventualidades. Según entrevistas realizadas, cada organismo de los permanentes, en las zonas bajo estudio, realiza sus actividades de manera individual sin interesarles la coordinación con otras instituciones que puede servir a la hora de una eventualidad, para realizar mejor el trabajo en beneficio de la población.

Por otro lado, es importante mencionar que en la conciencia de la población existen criterios sobre las posibles causas de los desastres naturales y sus efectos relacionados con la cosmovisión. Pobladores de distintos lugares de alto riesgo ante desastres naturales achacan la ocurrencia de los mismos al poder de Dios y por lo tanto no toman ninguna medida de protección para ellos y sus familias.

La resignación de la población ante los daños provocados por los desastres naturales ha hecho que lo vean como algo muy normal y por eso ni se preocupan en tomar medidas tendientes a su protección. En el caso de las continuas inundaciones que sufren algunas zonas del territorio nacional, sobre todo de los sectores de escasos recursos, estos están ya tan acostumbrados que lo consideran algo que tiene que suceder cada vez que comienza el período lluvioso o en el transcurso del mismo.

5.2 Organización Administrativa del Estado Nicaragüense

Pasamos a examinar la organización administrativa que contempla el Estado nicaragüense. En primer término, está la llamada Comisión Nacional de Emergencia, coordinada por el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social Bienestar (INSSBI). Le sigue a esa instancia, la Defensa Civil que es dirigida por el Ejército Popular Sandinista, donde entra en juego el Estado, el Partido y los organismos de masas. En el propio ejecutivo encontramos ministerios que tienen relación con la mitigación y prevención de desastres, como IRENA, el Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente, que se convirtió en una dirección general del Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Reforma Agraria. También el MINVAH, que era el Ministerio de la Vivienda y Asentamientos

Humanos, y el Ministerio de Cultura; los tres desaparecieron como ministerios recientemente, pero sus funciones pasaron a la vía municipal o a la del Ministerio de Asuntos Agropecuarios. Ministerios en propiedad, son los de Salud, Transporte y Asuntos Agropecuarios y Reforma Agraria.

La respuesta del Estado, para la prevención y mitigación de desastres, ha sido coyuntural. No podemos decir que en todos esos organismos administrativos, exista una organización permanente similar a la Comisión Nacional de Emergencia y la Defensa Civil. Las situaciones de esa índole, las resuelven coyunturalmente. Ultimamente fue promulgada la ley de División Administrativa, que divide al país en nueve regiones, 17 departamentos y 141 municipios. También la ley de Autonomía que rige para la Costa Atlántica y la ley de Municipios que pondrá al frente de estos un determinado número de consejales y un alcalde, recién electos.

Con las nuevas autoridades, podría implementarse un marco jurídico más conveniente para los desastres, una vez que sea concluido este estudio. Así como se habla de un Instituto para los Recursos Naturales, también podría crearse uno para la defensa, mitigación y prevención de desastres naturales. Se necesitaría en ese caso, reestructurar la Defensa Civil.

Mostramos esa organización administrativa de forma limitada, tratando de presentar las más importantes y más ligadas al asunto, pero es obvio que todo el Estado tiene, de distintas formas, relación con el problema de los desastres naturales. Por ejemplo, en una emergencia acuden tanto el ministerio de Defensa como el de Transportes, uno para evacuar y otro para brindar ayuda científica y mitigar los efectos del desastre.

La Defensa Civil es la primera que toma medidas ante un eventual desastre, para preservar la vida y los intereses del Estado. Pero, frente a una agresión militar y un desastre natural, le ha dado más importancia a la agresión que al desastre. No podemos hablar de la Defensa Civil, si nuestra economía no recibe las herramientas de seguridad y protección. Por eso, la Defensa Civil es considerada como objetivo de la economía, porque se fija un plan para garantizar mayor protección y seguridad.

Sin duda, la Defensa Civil es la participación organizada de todos los trabajadores, con el propósito de cumplir un conjunto de medidas para su propia protección y la preservación de los recursos de la economía, ante cualquier situación de grave peligro. Debe organizarse, y de hecho así es, en todos los centros de producción del país y en los lugares que concentran gran cantidad de trabajadores en un mismo local (haciendas, granjas, cooperativas, agropecuarias, mercados, centros de enseñanza, hospitales).

La principal misión es la protección de los trabajadores y los bienes, en cualquier situación de emergencia. Además, proteger las

instalaciones económicas y asegurar su funcionamiento, estimulando la incorporación de los trabajadores en las actividades de la Defensa Civil.

Como observamos, la Defensa Civil es la instancia mayor y más importante para la mitigación de desastres, como estrategia de una nueva ley orgánica del ejecutivo. No creemos necesario reiterar la legislación anterior, sino crear nuevos entes o una instancia administrativa única para reforzar la coordinación interinstitucional. Que haya una coordinación entre las leyes de emergencias, o las necesidades de una ley de emergencia, con las instancias administrativas y los organismos interinstitucionales. Lo ideal sería, definir funciones o roles institucionales, en el campo de la prevención y mitigación, a través de un sólo ente del Estado.

6. RECOMENDACIONES

De la tipología expuesta y de las zonas potenciales a sufrir desastres naturales y del análisis institucional-administrativo se desprenden una serie de recomendaciones, dentro de las cuales trataremos de combinar las deseables con las realmente viables en las circunstancias actuales que atravieza nuestro país.

6.1 En el orden productivo

Obviamente que para modificar las condiciones que han generado los desequilibrios del ecosistema en el primer tipo de desastre, que expusimos en la tipología, se requeriría de un reordenamiento consciente de la producción, cosa que resulta imposible de realizarse en las condiciones actuales. Sin embargo se puede perfectamente intentar acomodar cierto espacio productivo en la perspectiva de paliar la degradación del medio natural de la zona como una medida preventiva ante futuros desastres.

En ese orden proponemos:

- . Promoción de cultivos alternativos que entrañen un uso más racional de los bosques y los ríos.
- . Impulsar planes de reforestación, principalmente en las partes altas de los ríos.
- . Diseñar un Plan integral de manejo de cuencas que, tomando en cuenta las necesidades productivas del país y el manejo racional de los recursos naturales, se implemente bajo la supervisión de instituciones estatales (IRENA, por ejemplo) y órganos de la sociedad civil que involucren a los diversos sectores sociales inmersos en la problemática de la zona.

- . Promover formas de producción menos depredadoras que las predominantes, o sea, fortalecer la producción campesina, cuya racionalidad tiene una mayor identificación con estos objetivos.

6.2 En el orden educativo

- . Incorporar en la educación formal, como materia de estudio con el objetivo de que se tome consciencia, la problemática de los desastres naturales y lo que significa para el país. Esta práctica debe inducir a los estudiantes y profesores a buscar mecanismos de solución, para presentarlos a los órganos competentes.
- . Diseñar e impulsar programas de educación informal para las comunidades víctimas de desastres, que coadyuven a la constitución de órganos de la sociedad civil que se encarguen de velar por la prevención y mitigación de los desastres naturales en las zonas de alto riesgo.
- . Programas especiales para comunidades, las comunidades étnicas.

En vista de que las minorías étnicas son víctimas permanentes de desastres, tal como lo especificamos en el tipo 2, se requiere diseñar, con su participación, programas especiales de educación que, sin afectar sus tradiciones y formas organizativas, les permita tener conciencia sobre los mecanismos más adecuados para prevenir y mitigar los desastres naturales de que son objeto sus comunidades.

6.3 En el orden económico y social

- . El fenómeno migratorio es uno de los causantes de desastres, dado de que la débil capacidad de absorción de los lugares hacia donde fluyen los migrantes los asienta en condiciones extremas de fragilidad ante cualquier evento natural (lluvias torrenciales, sismos, etc.). Por tanto, se requiere controlar este fenómeno, principalmente en el sector rural, vía Reforma Agraria u otros mecanismos que ayude a evitar la afluencia de campesinos hacia las ciudades.
- . Es importante contar con recursos, tanto a nivel nacional como regional, para mitigar los efectos de los desastres naturales. Se debería fomentar formas de participación a través de las cuales los sectores más pudientes de las zonas de alto riesgo pueden aportar recursos en aras de lograr este objetivo.

6.4 En lo institucional

- . El Estado debe de constituir instituciones encargadas de promocionar y ejecutar prácticas preventivas, ya que hasta

ahora el énfasis de las instituciones estatales se ha enmarcado en la mitigación de las consecuencias de los desastres.

- . Para todo este tipo de medidas es necesario que haya una legislación especial que la soporte y le de coherencia a nivel nacional.

**SUBPROYECTO: UNA ALTERNATIVA PARA EVITAR LOS DAÑOS
DE LAS AGUAS PLUVIALES DE LAS SIERRAS
SOBRE LA CIUDAD DE MANAGUA: LA CUENCA SUR DEL LAGO
DE MANAGUA**

PRESENTACION

Dentro del problema global de los desastres y riesgos naturales en Nicaragua, el problema de las inundaciones y aluviones que afectan a numerosos pobladores de los barrios de Managua asume una importancia destacada, por el número de personas recurrentemente afectadas y por el deterioro continuo de la situación.

Debido a estas circunstancias, como componente de la investigación sobre Nicaragua, se decidió apoyar un estudio concreto e integral sobre la problemática de la Cuenca Sur del Lago de Managua y de las inundaciones, estudio de caso, que reunía los diversos componentes del proyecto global (análisis de recurrencia y causalidad, análisis institucional y trabajo de campo, encuestas de pobladores), cuyos resultados se han presentado con anterioridad.

1. UBICACION DEL PROBLEMA

La ciudad de Managua está situada a la orilla Sur del Lago de su mismo nombre llamado Xolotlán por los técnicos nicaragüenses. La ciudad está a 60 metros sobre el nivel del mar --a la altura del Estadio-- y sus coordenadas geográficas son: Latitud No. 12 grados 09 minutos, Longitud W., 86 grados 16 minutos y altura 60 m.s.n.m., 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.

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.

Fundamentalmente, el problema se debe al volúmen 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, se aspiró con el presente estudio 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.

2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

La investigación se realiza a través de tres procedimientos distintos pero interrelacionados:

- . Trabajo de gabinete y análisis de la documentación y estudios existentes sobre la Cuenca Sur del Lago de Managua.
- . Trabajo de campo relacionado con el examen y medición in situ de aspectos físicos, ecológicos, económicos y sociales-poblacionales.
- . Encuestas de pobladores y otros.

En cuanto a la encuesta, el área de estudio comprendida cubrió un área de 120 Km², con encuestas en 10 asentamientos humanos y diez haciendas.

Los asentamientos están situados en el sector norte de la Sub-Cuenca y periferia occidental de la ciudad de Managua. Comprende: El INCAE, Los Solises, las Jinotepes, Pochocuape, San Isidro Libertador, Los Ladinos, Casimiro Sotelo, Silvia Ferrufifino, Comabiente Desconocido, San Isidro Libre, El Progreso; y las haciendas: Los Placeres, Las Cuevas, Los Tacanites, Los Penachos, Santa Teresa, La Fundadora, El Panorama, San Sebastián, Berlín y Guadalajara.

Los límites de esta Sub-Cuenca Sur son: al W. la carretera Sur o Panamericana, al E. la carretera Managua-Masaya, al S. Las Nubes al N la periferia de la Ciudad de Managua.

La encuesta aplicada cubrió el 20% de las familias asentadas; como se indica en seguida.

<u>Lugar</u>	<u>Familias</u>	<u>Encuestas</u>
El INCAE	50	10
Los Solises y Las Jinotepes	50	10
Pochocuape	100	20
Los Ladinos	100	20
Casimiro Sotelo	50	10
San Isidro Libertador y Silvia Ferrufino	50	10
San Isidro Libre	120	24
El Progreso	30	6

Por las particularidades socioeconómicas de la población que trabaja en el sector Sur de la Cuenca, se aplicó encuesta con otros instrumentos complementarios, estableciéndose correlaciones entre ambos instrumentos, haciendo tabulaciones cuantitativas y apreciaciones cualitativas.

La población de las haciendas del sector sur, en su mayor porcentaje, son trabajadores temporales durante uno a dos meses.

Se encuestó a trabajadores permanentes y se hizo entrevistas grabadas a quienes tenían más tiempo de trabajar en el lugar.

En cada hacienda se pasó una a dos encuestas. La información recogida se consideró representativa y fue confirmada con las visitas realizadas y las entrevistas.

La encuesta a familias, de tipo socioeconómico, incluía unas 70 preguntas cerradas y abiertas; igual la aplicada en haciendas. Las preguntas y observaciones versaban sobre aspectos de las condiciones de terrenos, estructura y técnicas de la producción,

condición social de la familia, actividades y concepciones de la población, etc.

3. CONCLUSIONES ESPECIFICAS DE LA INVESTIGACION

- . La sobrevivencia del hombre sobre la tierra depende de los recursos naturales y nuestra mayor deuda con la naturaleza es saberla conservar.
- . Las diferentes formas de deforestación, uso intensivo y deficiente del suelo, asociado a los escarpes severos, escorrentía y trabajo de las cárcavas y propiedad de microparcelas con asentamientos dispersos, servicios marginales y tendencia a ser poblados dormitorio, aumenta el riesgo y recurrencia de las inundaciones y aluviones.
- . El extremo sur de la Cuenca tiene predominancia de escarpes, cultivos anuales, propiedades de la tierra con mayor extensión y núcleos de asentamientos humanos en cada propiedad.
- . La fertilidad del suelo está en relación directa con su origen y profundidad.
- . La erosión ha formado cárcavas de sección déltica invertida, trapezoidal y parabólica, pero el mayor efecto erosivo lo producen las cárcavas-caminos por la costumbre de nivelarlas con máquinas cada año, aumentando la erosión vertical y horizontal.
- . En el sector norte de la Cuenca entre los 200 a 500 m.s.n.m. el volumen de escorrentía es mayor, se produce más erosión por la concentración de las aguas pluviales en cuatro cárcavas principales.
- . Se están produciendo nuevas cárcavas con el avance de la tala de los árboles y los cultivos anuales.
- . El volumen de los aluviones desequilibra la resistencia que oponen los suelos más consolidados a la erosión.
- . Los suelos marrón oscuro, claro y blanquecino son de textura franco-arenoso, o arcillo-arenoso, profundos, alternados con estratos de arenistas poco coherentes y de alto grado de erodabilidad, de arenas gruesas color negro gris, o escorias rojizas.
- . En algunas áreas afloran horizontes de tobáceas o talpetates más resistentes a la erosión, perceptibles por la erosión diferencial en los domos, crestas o aristas más altas del relieve ondulado que presenta la Cuenca en este sector.

- . En algunas áreas denudadas afloran estructuras de fragipán (Casimiro Sotelo) y duripán (La Florida).
- . Los cultivos anuales que se extienden sobre los escarpes de más de 30 grados y con técnicas inapropiadas acentúan la erosión y el volúmen de los aluviones.
- . La expansión lateral de las cárcavas está terminando con árboles de 40 y más años de vida. Las microparcels empobrecidas por las técnicas agrícolas inapropiadas que invaden los escarpes severos con dos y tres cultivos de gramíneas --a la vez-- acelera el empobrecimiento del suelo, su erosión y transformación en pastizales. Hay un acentuado deterioro global de la Cuenca Sur, que se intensifica año con año por el despale, siembras inadecuadas al relieve, falta de protección de senderos y caminos-cárcavas. Esta anarquía de cultivos contribuye al desequilibrio ecológico, empobrecimiento del suelo y aumento de la erosión.
- . En la parte alta de la Cuenca predominan los cultivos permanentes de café y bananos y algunos frutales dispersos. Los cultivos anuales han barrido la vegetación, arbórea, complementada con los cortes de madera para leña, carbón y otros usos. Este deterioro se aceleró con las disposiciones de la Comisión Nacional de Renovación de Cafetales (CONARCA), que para controlar la roya autorizó la destrucción del bosque de sombra a los cafetales.
- . Las áreas deforestadas son pastizales y parcelas de granos básicos.
- . Los escarpes orientales de la Sub-Cuenca Sur están deforestados y se queman año con año los pastizales.
- . La escasa vegetación arbórea sigue los márgenes de cárcavas-caminos con plantas freatófitas despreciables para madera, leña o carbón y de plantas riparias en la línea de las cercas.
- . Los ecosistemas y la biocenosis están muy afectados en toda la Sub-Cuenca Sur por la dinámica recisiva que presentan.
- . Los transectos comprobaron el deterioro del suelo, la predominancia de cultivos anuales, en el extremo sur de la Cuenca, la presencia de especies arbóreas esparcidas con un 30% promedio de recubrimiento foliar. Hay suelos áridos con poca capacidad de retención de humedad y empobrecidos por su mal uso.
- . La escasa cubierta vegetal produce poca biomasa.

- . Hay una variada fauna de especies desaparecidas en casi toda la llanura del Pacífico que merece ser protegida, determinando zonas de vida silvestre protegidas.
- . En todo el sector de la Sub-Cuenca estudiada, no hay vestigios de haber existido asentamientos indígenas, lo que demuestra las medidas de prevención tomadas por los naturales ante los peligros frecuentes y periódicos de los desastres naturales que engendra el vulcanismo vecino.
- . Las cooperativas que existen en el área presentan deficiencias y los cooperados tienen poca confianza en su funcionamiento.
- . Los asentamientos en la Cuenca Sur, están surgiendo en forma espontánea, dispersos sin la mínima infraestructura y servicios. Los ubicados en las márgenes de cárcavas-caminos están expuestos a las inundaciones y su configuración lineal complica los deficientes e incompletos servicios, en especial agua potable que a los 400 m.s.n.m. adquiere costos inalcanzables para la mayoría de los campesinos.
- . El extremo norte de la Cuenca está siendo penetrado por centros de estudios, hospitales y otros usos de interés a la ciudad de Managua que inciden con profundidad en el deterioro ecológico y conservacionista de la Cuenca Sur.
- . Los asentamientos humanos, en el sector sur, se reducen a la casa-hacienda, casa del mandador y campamento de los trabajadores, donde hay remanentes de las inhumanas "gavetas". La infraestructura son viviendas de madera, techo de zinc, patios de cemento y pilas para recolectar agua de lluvias. Todas estas obras reflejan un deterioro y abandono de muchos años. La condición socioeconómica de los trabajadores los obliga a violar las disposiciones conservacionistas. Las precarias condiciones de vida de los trabajadores los obligan a solicitar pequeñas parcelas de tierra al propietario, donde siembran granos básicos, hecho que contribuye a la erosión del suelo y el desequilibrio ecológico.
- . La producción y productividad agrícola no compensa los esfuerzos del campesino y siempre hay un déficit para la alimentación familiar.
- . Las infraestructuras de conservación se reducen a las áreas más críticas de cárcavas-caminos, son muy limitadas y no tienen la capacidad para detener el acelerado deterioro.
- . Las curvas de nivel y otras prácticas de conservación de suelos no son muy respetadas ni suficientes para las mínimas medidas de conservación de suelos.

- . Las cuatro microempresas ubicadas en la periferia de la ciudad, son obras de emergencia, mientras se logra el equilibrio de la Cuenca Sur.
- . La Sub-Cuenca Sur, que afecta con sus aguas a la ciudad de Managua, podría decirse --con muchas reservas-- que tiene un pequeño bosque de galería, alternado con cultivos de bananos, cafetales de caturra que no requieren sombra.
- . Los cultivos de pitahaya no son los más recomendados como protección del suelo, equilibrio ecológico y conservación del bosque.
- . En el área de la Sub Cuenca sur se pretende implementar obras de relleno sanitario y cementerios que contribuirían a la contaminación de toda la Sub Cuenca y la ciudad de Managua.

4. RECOMENDACIONES

- . Los procesos edafogenéticos que han determinado las características del suelo creando estructuras de texturas frágiles deben tomarse en cuenta en la conservación y protección del suelo. Se debe partir de la participación consciente de los campesinos en la protección, conservación, recuperación y manejo de la Cuenca Sur.
- . La Cuenca Sur debe ser declarada área de protección de la flora y fauna natural por sus múltiples implicaciones biológicas, ecológicas, socioeconómicas, educativas, científicas, culturales, conservacionistas además del peligro que presenta para la ciudad de Managua la destrucción de la cubierta vegetal que debe ser recuperada.
- . Convertir las áreas de pastizales en bosques o cultivos perennes con índice hídrico inferior a la humedad que conserva el suelo en el período de sequía.
- . Proscribir el uso y extracción de leña, fabricación de carbón y tala de la vegetación arbórea.
- . Propiciar por el uso de cercas vivas, que reduzcan la erosión, protejan el suelo, en el entorno de parcelas con Bromelia pinguin, Yucca elephantipes, gramínea y plantas arbóreas todas las cercas de propiedades rurales del país.
- . Mantener el área como zona de experimentación conservacionista, técnicas de ordenamiento de Cuencas, estudios de ecosistemas, recreación y equilibrio ecológico.
- . Proteger las cárcavas en dirección vertical y horizontal para evitar su ensanchamiento y la destrucción de la vegetación arbórea adyacente.

- . Construir terrazas escalonadas en aquellas cárcavas donde su uso como caminos, no se pueda obviar.
- . Convertir las cárcavas grandes en un sistema de micropresas que retengan los aluviones, reduzcan la pendiente y la velocidad de la escorrentía.
- . Deben protegerse las márgenes de cárcavas-caminos con criptas de infiltración y plantas partenenses que retengan aluviones y reduzcan la escorrentía.
- . Las vías de penetración a la Sub-Cuenca deben reducirse al mínimo y ser construidas en las partes más altas de las aristas de los domos que ofrecen mayor resistencia a la erosión; dan más seguridad en tiempos lluviosos y no requieren frecuente nivelación con máquinas ni serán afectadas por aluviones.
- . Los escurrimientos deben controlarse desde su inicio y hacer su distribución por pendientes moderadas.
- . Construir vallas laterales en las cárcavas para recuperar el suelo perdido y evitar que árboles de más de 40 años (con las raíces al aire) se pierdan.
- . Realizar la agroforestación con plantas de múltiples provechos, de rápido crecimiento y que no agoten el agua del suelo.
- . Tecnificar, racionalizar y proteger el área con las experiencias conservacionistas japonesas en suelos volcánicos.
- . Convertir las áreas empobrecidas y abandonadas en bosques maderables, frutales o plantas de inflorescencia melíferas que permitan la formación de apiarios y mantener el equilibrio ecológico.
- . Planificar la reagrupación gradual de los asentamientos y la conversión de las microparcels en unidades rentables de producción, mediante cultivos permanentes, bosques, etc.
- . Proscribir quemas, tala del bosque, fabricación de leña, extracción de madera u otros usos sin técnicas adecuadas.
- . Estudiar las ventajas y desventajas de los diferentes cultivos sobre su rentabilidad y efectos en la erosión y alteración de los ecosistemas y el equilibrio ecológico.
- . Orientar, apoyar y dar la asistencia técnica adecuada y permanente a los agricultores para que sus cosechas rindan, no agoten el suelo ni contribuyan a la erosión.

- . Si en términos globales se continúa el proceso actual de deterioro del área, si no se aplican técnicas más dinámicas para la recuperación y conservación sostenida, se producirán graves implicaciones biológicas, físicas y socioeconómicas sobre la ciudad de Managua y el Lago.
- . Las cárcavas de escorrentía deben protegerse con hierbas, gramíneas y otras plantas partenses que retienen los aluviones y reducen la velocidad de las aguas pluviales.
- . Hasta donde sea posible, debe aprovecharse las fallas geológicas para la infiltración de las aguas pluviales de la Cuenca Sur del Lago de Managua.
- . Mantener una sistemática orientación y asistencia técnica a los vecinos del área sobre el uso más adecuado del suelo y su conservación.
- . Como medida general para la protección de los bosques, reducción de los cortes de madera para leña, debe subsidiarse el precio del queroseno para que la gente lo use como combustible en vez de leña.
- . Enseñar el proceso de producción de biogás para cocinar.
- . Divulgar y popularizar el uso de hornos solares para cocer los alimentos.
- . Aprovechar las organizaciones sindicales, cooperativas, de salud, religiosas y otras para incentivar y fomentar la conservación de los recursos naturales y protección del área.

5. OBRAS A IMPLEMENTAR

5.1 Obras de Ingeniería Biogenética

- a. Recuperar la vegetación arborescente:
 - i. En los cultivos perennes, semiperennes, aristas y escarpes.
 - ii. En las márgenes de las cárcavas, cercas y pastizales degradados por abandono y sobrepastoreo.
 - iii. En los suelos de cultivos anuales improductivos por la pobreza del suelo.
- b. Reforestar con especies vegetales que se adapten al clima tropical seco, suelos pobres y de reducida humedad y de usos múltiples

- c. Generalizar cultivos perennes en las áreas de cultivos anuales y en todas las áreas con pendientes mayores de 10 grados
- d. Proscribir despales, quemas y otras actividades que contrarresten el desarrollo de la vegetación arborescente.
- e. Involucrar a los vecinos de la Cuenca en las obras biogenéticas.
- f. Orientar a los vecinos en actividades productivas que tiendan al desarrollo, conservación y mejoramiento del bosque. (Como apiarios, fruticultura, etc.).
- g. Incentivar el desarrollo y uso de cercas vivas en el entorno de cultivos, divisorias de cercas, márgenes de cárcavas-vías y áreas de protección de suelos, usando plantas pratenses, freatófitas, gramíneas, bromeliáceas, yucca, etc.
- h. Sembrar las cárcavas con gramíneas y otras plantas que fijen el suelo y lo protejan de la erosión.
- i. Proteger a la ciudad de Managua no sólo de las inundaciones sino de todos los agentes externos, para esto la Cuenca Sur debe ser el área pionera de una medialuna de bosque de SE a NW y otra medialuna de SW a NE.

5.2 Obras Técnicas

- a. Resolver el problema de la dispersión y proliferación de los asentamientos del sector norte de la Cuenca.
- b. Estudiar los escarpes del extremo Sur de la Cuenca que podrían en el futuro producir inversión de escorrentía que aumentaría la escorrentía hacia el Lago.
- c. Estudiar las posibilidades de ofrecer tierras en otras zonas del país y reforestar las microparcels, manteniendo el equilibrio hombre-tierra.
- d. Declarar la Sub-Cuenca Sur del Lago de Managua, área priorizada de protección de la ciudad de Managua, de ecosistemas tropicales secos, de la vida silvestre, de experimentación, estudio, recreación y manejo de cuencas.
- e. Generalizar y facilitar el uso de otros energéticos que sustituyen a la leña, como combustible (biogás, hornos solares, geotermia, hidroelectricidad y subsidiar el queroseno) para proteger los bosques.
- f. Aprovechar las fallas geológicas para reducir la escorrentía.

- g. Concretar y armonizar las decisiones de políticas de conservación, renovación y explotación de recursos del área con los pequeños y grandes propietarios logrando la funcionalidad del equipo interdisciplinario en la praxis.
- h. Valorar los cultivos temporales en cuanto a producción, productividad, sus efectos en la erosión, técnicas y disponibilidades financieras, adecuando las especies a las particularidades edafológicas y cuantía de las lluvias.

5.3 Obras Mecánicas

- a. Generalizar el uso de criptas de infiltración en todas las áreas posibles para contrarrestar la escorrentía.
- b. Construir redes escalonadas de micropresas para rellenar las cárcavas profundas, reducir la escorrentía, favorecer la infiltración y conservar la humedad del suelo.
- c. Proteger las cárcavas-vías --que no pueden obviarse-- con infraestructuras que eviten su ampliación vertical y horizontal.
- d. Proteger la vegetación arbórea que festonean las cárcavas y están en peligro de caerse por la erosión.
- e. Implementar las infraestructuras científico-técnicas de terrazas, curvas de nivel y otras en los cultivos anuales de suelos llanos.
- f. Restringir las vías de acceso a la Cuenca, a las partes más altas de las aristas, domos o crestas de suelos firmes que requieren poco mantenimiento y resisten más la erosión pluvial.

BIBLIOGRAFIA

- BALTODANO, J.; SEGURA, F.; MARTINEZ, S. (1988). **Seminario Regional sobre Desastres Naturales y la Planificación de los Asentamientos Humanos.** Estudio de Caso: Nicaragua, experiencia en terremotos. Quito, Ecuador, 3-8 octubre de 1988.
- BELLI, H. (1973). **Impacto humano del terremoto de Managua.** Traducción de la Revista "Science" del 7 de diciembre de 1973.
- BELLI, P. (1973). **Prolegómeno para una historia económica de Nicaragua 1905-1966.** Revista del Pensamiento Centroamericano No.146, enero-marzo, 1975.
- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA (1975). Departamento de Estudios Económicos. **Indicadores Económicos**, Vol.4, No.1.
- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA (1978). Departamento de Estudios Económicos. **Indicadores Económicos**, Vol.4, No.1.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA REFORMA AGRARIA, (CIERA), (1988). **La Reforma Agraria en Nicaragua 1979-1989.** Volumen IX: Cifras y Referencias Documentales.
- _____ (1989). **El Brigadista Rural.**
- COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA (CEPAL) (1979). **Nicaragua: repercusiones económicas de los acontecimientos políticos recientes.**
- _____ (1982). **Repercusiones de los fenómenos meteorológicos de 1982 sobre el desarrollo económico y social de Nicaragua.**
- _____ (1988). **Daños ocasionados por el Huracán Joan en Nicaragua: sus efectos sobre el desarrollo económico y las condiciones de vida y requerimientos para la rehabilitación y reconstrucción.**
- CORRALES R., D. (1983). **Impacto ecológico sobre los recursos naturales renovables de Centroamérica. El caso de Nicaragua.** Instituto de Recursos Naturales, Managua.
- CRUZ ROJA SUECA (1985). **Más vale prevenir que curar.** Informe sobre los desastres naturales que afectan al hombre y al medio ambiente en el Tercer Mundo.
- ESTUDIOS SOCIALES CENTROAMERICANOS (1986). **Medio ambiente y desarrollo.** Revista de la Secretaría General del CSUCA, No.42, septiembre-diciembre 1986. San Pedro, Costa Rica.

_____ (1987). **Lo territorial y lo urbano**. Revista de la Secretaría General del CSUCA, No. 44, mayo-agosto 1987. San Pedro, Costa Rica.

_____ (1989). **Desastres Naturales**. Revista de la Secretaría General del CSUCA, No.49 enero-abril 1989.

GALLARDO, M.E.; LOPEZ, R. (1986). **Centroamérica la crisis en cifras** (FLACSO), San José, Costa Rica.

Informe final del Encuentro Regional "Desastres Naturales y Planificación de Asentamientos Humanos", celebrada del 3-7 octubre 1988 en Quito, Ecuador.

INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES (INETER) (1984). **Determinación del riesgo sísmico para Puerto Sandino**. Estudio Preliminar.

_____ (1984). **Determinación del riesgo sísmico para Puerto Sandino**. Estudio Preliminar.

_____ (1988). **Caracterización de las nueve regiones del país**.

_____ (1989). **Reunión de estudio sobre Desastres Naturales en Nicaragua**.

INSTITUTO NICARAGUENSE DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS Y SOCIALES (INIES) (1988). **Nicaragua: Cambios estructurales y políticas económicas 1979-1987**.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS (INEC). **Diez años en cifras 1979-1989**.

LAVELL, ALLAN (1989). **Análisis de políticas, planificación e instrumentos para la prevención y mitigación de desastres (términos de referencia)**.

LUCIO, G. R. (1988). **Sismicidad de Nicaragua**. Revista NEXO No.5, octubre-diciembre, 1988. Universidad de Ingeniería, Managua, Nicaragua.

MARTIN, M. (1973). **Managua: Los efectos del terremoto**. Artículo preparado por el autor después de una misión desempeñada por él en Managua como parte del Programa de Desarrollo de la OEA.

MINISTERIO DE LA VIVIENDA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS (MINVAH) (1984). **Esquema de ordenamiento físico de la Ciudad Corinto-E Realejo**. Volumen 1 (El diagnóstico, versión completa).

_____ (1984). **Esquema de ordenamiento físico de la Ciudad Corinto-El Realejo**. Volumen 2.