

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/R.863  
12 de febrero de 1990

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

## PROCESOS RELEVANTES DE DETERIORO AMBIENTAL EN EL PERU

Este documento ha sido elaborado por la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente, a través del consultor señor Francisco J. Brzovic Parilo, en el marco del proyecto CEPAL/PNUMA FP/9101-87-93(PP2785) "Cooperación técnica para la integración de consideraciones ambientales en la planificación del desarrollo en América Latina y el Caribe. Fase II". Las opiniones expresadas en este trabajo, el cual no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

INDICE

Página

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Presentación . . . . .                                       | v  |
| I. INTRODUCCION . . . . .                                    | 1  |
| II. LA DEGRADACIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA . . . . .              | 5  |
| A. LA EROSIÓN . . . . .                                      | 5  |
| B. LA SALINIZACIÓN . . . . .                                 | 6  |
| III. DETERIORO AMBIENTAL DE LA REGIÓN DE LA SIERRA . . . . . | 8  |
| A. LA PRESIÓN DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA . . . . .         | 8  |
| B. DEGRADACIÓN DE LOS PASTOS . . . . .                       | 9  |
| IV. LA DEFORESTACIÓN EN LA REGIÓN AMAZÓNICA . . . . .        | 12 |
| V. DESASTRES Y FENÓMENOS NATURALES . . . . .                 | 16 |
| A. FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA . . . . .                | 17 |
| B. FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA . . . . .                | 18 |
| C. FENÓMENOS CLIMÁTICOS . . . . .                            | 19 |
| VI. DEGRADACIÓN DEL MEDIO URBANO . . . . .                   | 21 |
| Notas . . . . .                                              | 24 |
| Bibliografía . . . . .                                       | 25 |
| Anexo:                                                       |    |
| CUADROS ESTADÍSTICOS (N <sup>o</sup> s 1 al 4) . . . . .     | 29 |

### Presentación

El presente informe sobre procesos relevantes de deterioro ambiental en el Perú, junto con informes análogos relativos a los casos de Argentina y Ecuador, corresponden a trabajos complementarios a los estudios que viene realizando la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente (Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) en torno a la relación entre políticas económicas y medio ambiente. Específicamente, estos informes han surgido como subproducto de actividades de estudio realizadas en el marco del proyecto "Cooperación técnica para la integración de consideraciones ambientales en la planificación del desarrollo" (FP/9101-87-93) que ejecuta la CEPAL, en convenio con el PNUMA, a través de la Unidad Conjunta.

## I. INTRODUCCION<sup>1</sup>

El territorio peruano se caracteriza por sus marcados contrastes naturales. Una larga y estrecha costa, árida y tropical, abarca el 10% de la superficie del Perú. Su clima y topografía la hacen especialmente apropiada para la actividad agrícola. Sin embargo, por la falta de precipitaciones, su desarrollo se ha concentrado en pequeños pero fértiles valles transversales; de ellos procede el 50% del producto bruto agrícola nacional, aunque abarcan solamente el 25% de la superficie cultivada del país. La región de la Costa se encuentra separada de una extensa selva tropical húmeda --que abarca el 60% de la extensión territorial del país y cuyo paisaje está matizado por ríos caudalosos y bosques heterogéneos y enmarañados, asentados sobre suelos generalmente infértiles-- por una sierra mayormente semiárida, que comprende el 30% de la superficie nacional y que está caracterizada por enormes formaciones orogénicas de pendientes abruptas que dan lugar a una sucesión de pisos altitudinales diferenciados climáticamente y ecológicamente. No obstante que el 50% de la superficie cultivada nacional se encuentra en esta región, solamente produce el 25% del producto agrícola bruto del país. El mar territorial, por su gran extensión --considerando el límite de las 200 millas marinas-- y gran cantidad de recursos, debe ser considerado casi como una cuarta región. (12)

Destaca, en primer lugar, en términos de problemática ambiental, la Sierra que se ha convertido en un área deprimida donde la pobreza constituye un problema de primer orden. El mal uso de los recursos naturales, el abandono de tecnologías agrícolas apropiadas precoloniales, y la falta de orientaciones técnicas, entre otros factores, han favorecido el deterioro de vegetación, suelos, aguas y sus cauces, y la incidencia de fenómenos de geodinámica externa tales como aluviones, inundaciones y otros. La erosión es, sin duda, el principal proceso de deterioro

ambiental presente en la Sierra; su origen debe situarse en la época de la conquista y colonización españolas.

En la región de la Selva, especialmente en las zonas de Ceja de Selva y Selva Alta, destacan la destrucción de los ecosistemas originales vía deforestación y prácticas agrícolas no apropiadas con sus efectos de erosión, pérdidas de flora y fauna, etc. En la Selva Baja, por otro lado, se da un proceso de intervención creciente en un contexto de desconocimiento del comportamiento del ecosistema y de minimización de su valor y potencial contribución al desarrollo en el largo plazo.

En tercer lugar, en cuanto a incidencia de procesos ambientales deteriorantes, se sitúa la región de la Costa. Los problemas más destacados son los asociados a las prácticas de regadío (alto nivel freático, salinización), destrucción de la vegetación en las lomas costeras y del bosque seco del norte, erosión hídrica y eólica, y la urbanización de tierras agrícolas. Por otra parte, en la Costa se da uno de los fenómenos de deterioro ambiental más significativos, el desmedido crecimiento de las ciudades frente a un crecimiento no proporcional de servicios diversos, simultáneamente a una situación donde prevalecen condiciones de marginalidad y pobreza que favorecen la tugurización, los problemas de salud y de salubridad, la incidencia de diversas patologías sociales, etc.

El mar territorial, finalmente, se enfrenta a una creciente contaminación y a una fuerte presión sobre sus recursos de pesca. Un proceso que habría contribuido a generar impactos económicos negativos de importancia fue el de la sobrepesca, especialmente de anchoveta cuyas capturas se redujeron a una mínima expresión, casi desapareciendo la especie y dando lugar a otros impactos ambientales negativos como, por ejemplo, el de la disminución de la población de aves guaneras para las que representaba un alimento básico. En todo caso, se argumenta que el factor causal principal de la disminución de las capturas y del desaparecimiento temporal de la anchoveta estaría más relacionado con los ciclos biológicos de la especie que con la sobrepesca.

Los siguientes son procesos de deterioro ambiental específicos cuya agudización es previsible de no mediar acciones orientadas a su mitigación:

- i) Destrucción de los ecosistemas amazónicos, especialmente de aquéllos localizados en la Ceja de Selva, por efectos de la extracción de madera y de las actividades agropecuarias e, incluso, por la expansión del cultivo y procesamiento de coca;
- ii) Extinción o rarificación de especies de la flora y la fauna, y pérdida de germoplasma y biodiversidad, por destrucción de ecosistemas, extracción y/o caza;
- iii) Incremento de las pérdidas de suelos por efectos de erosión hídrica y eólica que se originan en el sobreuso agropecuario o uso agropecuario inapropiado de las tierras, tanto en la Costa como en la Sierra y en la Ceja de Selva;
- iv) Deterioro de los pastizales andinos por efecto de mal manejo y sobrepastoreo;
- v) Progreso del desierto costero, desde el sur hacia el norte y desde la costa hacia las vertientes occidentales de los Andes, como consecuencia de destrucción de la vegetación natural;
- vi) Salinización de tierras con potencial agrícola de la Costa como consecuencia de infraestructura de riego incompleta o inadecuada, y por prácticas de riego no apropiadas;
- vii) Destrucción del bosque seco, principalmente de algarrobos en las lomas costeras y norte de la Costa, para obtención de leña y/o con propósitos agropecuarios;
- viii) Contaminación de las aguas del mar y continentales por emisiones de las actividades mineras e hidrocarburíferas, y por las descargas de aguas servidas sin tratamiento;
- ix) Reducción de las reservas pesqueras del mar territorial por sobrepesca con efectos en la cadena alimenticia de la fauna marina;

x) Tugurización de las principales ciudades del país como consecuencia de los fenómenos de migración rural-urbana y desplazamientos intraurbanos, en un contexto de pobreza persistente o creciente;

xi) Incremento de los indicadores asociados a la marginalidad rural y urbana por efecto de la persistencia de la pobreza (desnutrición, morbilidad; etc.);

xii) Contaminación de centros urbanos por falta de tratamiento e incremento de efluentes líquidos, sólidos y gaseosos originados en las actividades industrial y de consumo; y

xiii) Disminución de áreas agrícolas altamente productivas por efectos de la expansión horizontal no regulada de las ciudades.

En las secciones siguientes se describirán algunos de los fenómenos ambientales más destacados en el Perú: la degradación del suelo agrícola --en particular los procesos de erosión y de salinización--, el deterioro de la región de la Sierra --enfaticando la presión de la actividad agropecuaria y la degradación de los pastizales--, la deforestación en la región de la Selva, la problemática de los fenómenos naturales y el deterioro del medio urbano. Entre los procesos de significación que debieron ser excluidos del presente informe están los de deterioro de los recursos costeros y marinos.

## II. LA DEGRADACIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA

### A. LA EROSIÓN

El deterioro de los suelos agrícolas del Perú adquiere especial relevancia si se considera que sólo el 3.8% del territorio (4.9 millones de hectáreas) tiene aptitud para cultivos en limpio y el 2.1% (2.7 millones de hectáreas) tiene aptitud para cultivos permanentes. El 61% de ambas categorías se concentra en la región amazónica y el 39% restante en Sierra y Costa donde la presión demográfica es creciente, agravando el panorama.

En el cuadro 1 se ilustra respecto a la capacidad de uso de los suelos del país.

En la Sierra, dadas las condiciones topográficas accidentadas y la fuerte y centenaria acción antrópica, el proceso de deterioro es más grave. En el 16% de los suelos (6 millones de hectáreas) se presentan problemas moderado-serios a serios. Por otro lado, hay problemas moderados y localmente serios en el 41% del área: 15.1 millones de hectáreas. Las formas de erosión dominantes son la hídrica y la gravitacional.

En la Costa, en poco más del 17% del área hay problemas de erosión, predominantemente eólica, moderados a importantes, que representan 2.4 millones de hectáreas; 5.7 millones de hectáreas (casi 42%) están ya erosionadas o denudadas pero sus actuales problemas son de erosión muy leve.

En la Selva hay problemas moderados con tendencia a agravarse en 1.2 millones de hectáreas y problemas muy serios en 300 000 hectáreas, 2% de la región en ambas categorías. Por otra parte, se estimó que en 51.7 millones de hectáreas (40% de la región amazónica peruana) los problemas son muy leves a leve-moderados pero con un mediano a alto potencial erosivo, respectivamente. Predomina la erosión hídrica; también se observa erosión gravitacional.

Las observaciones anteriores surgen del cuadro 2 donde se presentan las estimaciones de superficie según "unidades interpretativas de erosión".

A nivel nacional, aproximadamente el 5% del territorio (6.3 millones de hectáreas localizadas especialmente en la Sierra) presenta problemas serios de erosión. El 18% (22.3 millones de hectáreas) presenta problemas erosivos moderados y localmente serios; estas áreas se localizan en la Sierra, en la Costa norte y sur, en los sectores deforestados de la Selva alta y en las llanuras de inundación de los grandes ríos amazónicos. El 37% del territorio (47.7 millones de hectáreas localizadas en la Selva baja, valles de Costa y Sierra, llanuras de la Selva y pampas y colinas de la Costa) presenta problemas de erosión leves. Finalmente, el 40% del territorio (51.7 millones de hectáreas) sufre de una escasa erosión actual pero su susceptibilidad a la erosión es mediana a alta; estos suelos se localizan principalmente en la Selva, alta y baja. (13)

## B. LA SALINIZACIÓN

La salinización es un proceso de deterioro de los suelos asociado a la práctica del riego y a las condiciones de drenaje de los suelos. El exceso de agua superficial --producto de la aplicación de dotaciones de riego excesivas y/o de la falta de una infraestructura de drenaje y desagüe adecuada a la clase de suelos-- eleva los niveles freáticos y, a su vez, provoca situaciones de encharcamiento y desencadena procesos de salinización. También pueden haber procesos de deterioro asociados a la calidad del agua cuando trae altos índices de salinidad y/o alcalinidad o cuando los adquiere como consecuencia de los procesos anteriores.

La región de la Costa es la más expuesta al proceso de salinización. Es en los valles de la Costa donde se concentran los proyectos principales de regadío; por otra parte, el perfil de sus suelos tiene un elevado contenido de sales por su origen marino a lo que se agrega la ausencia de lluvias que contribuye a su persistencia en el perfil. (13)

De una superficie cultivada total en la región de la Costa de 775 000 hectáreas a 1973-1974 se estableció que en el 18% del área la salinidad era de fuerte a excesiva, en el 7% era de ligera a moderada y en el 15% era incipiente. Es decir, el total afectado era de 40%: 307 000 hectáreas. Adicionalmente, en el área no cultivada correspondiente a los mismos valles la extensión de gramadales --área también salinizada-- era de poco más de 48 000 hectáreas y, la de pantanos, de poco más de 9 000 hectáreas. (13)

### III. DETERIORO AMBIENTAL DE LA REGIÓN DE LA SIERRA

#### A. LA PRESIÓN DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA

La Sierra se caracteriza por una topografía accidentada con alta frecuencia de laderas de pendientes muy pronunciadas y alturas que van desde 1 800 a 7 000 metros sobre el nivel del mar. La precipitación es irregular lo que determina la necesidad del riego en extensas zonas. Las tierras agrícolas más ricas se localizan en los valles y laderas interandinos donde se cultivan alrededor de 1.8 millones de hectáreas; el área bajo pastos, a los cuales se destina la próxima sección, se estima en 24.6 millones de hectáreas. En las partes altas la agricultura presenta bajos niveles de productividad. Se dan situaciones de sobreutilización en tierras consideradas como marginales y hay pérdida de área agrícola, sobre todo por cultivo de pendientes y sobrepastoreo. La densidad de población es un factor de importancia en los procesos de deterioro de la Sierra; en 1981 la disponibilidad de superficie de cultivo por poblador rural era de 0.54 hectáreas. (1)

Los problemas de la región andina del Perú se remontan a la época de la conquista española. Se destruyó el orden social imperante y la población se vio dramáticamente reducida como consecuencia de trabajos forzados, guerras y epidemias; se impusieron diferentes sistemas de tenencia de la tierra y se introdujeron nuevos cultivos y especies de ganado doméstico. Todo contribuyó a que se alteraran y degradaran los sistemas prevalecientes hasta ese momento, básicamente el manejo simultáneo de varios pisos ecológicos que descansaba en una tecnología conservacionista. (6)

La privatización de la tierra y su estructuración en latifundios afectó al esquema de comunidades campesinas. Muchos campesinos fueron desplazados y se vieron en la necesidad de

iniciar la ocupación de tierras sin vocación agropecuaria y su explotación en unidades minifundiarias. El sobrecultivo y el sobrepastoreo, unido al abandono de andenes y otras tecnologías, condujeron a la destrucción de la cubierta vegetal y a la erosión. El proceso de reforma agraria no tuvo incidencia en la situación de los minifundistas y los campesinos sin tierra; al expandirse las unidades de producción, hubieron presiones adicionales hacia el desplazamiento de aquéllos. (1)

Esta continua presión sobre los campesinos sin tierras y minifundistas los fue llevando cada vez más alto y hacia la ceja de Selva, es decir, hacia áreas crecientemente no aptas para la agricultura con efectos en procesos de deterioro como la deforestación y la erosión. Paralelamente, la práctica agrícola y ganadera en áreas marginales, con tecnologías inadecuadas, favoreció un proceso de deterioro económico de grupos significativos de campesinos que indujo, a su vez, a procesos de migración rural-urbanos y de Sierra a Selva con sus impactos en el medio ambiente urbano y en el ecosistema amazónico.

## B. DEGRADACIÓN DE LOS PASTOS

De acuerdo con la aptitud de uso de los suelos del Perú, ilustrada en el cuadro 1, para casi 18 millones de hectáreas la categoría de capacidad de uso del suelo que predomina es la de pastos; 11 millones de hectáreas de estos suelos están localizados en la Sierra, representando el 27% de la región. Más importante aún es la superficie de suelos cuya cobertura vegetal debería ser de protección; en esta condición hay 25 millones de hectáreas: el 64% de la región.

A 1978 el Programa de Forrajes de la Universidad Nacional Agraria estimó que 24.6 millones de hectáreas de la Sierra estaban bajo pastos naturales. Tal superficie de pastizales naturales, del orden del 63% de la superficie total de la Sierra, es ilustrativa

de la importancia del recurso. Sin embargo, del II Censo Nacional Agropecuario de 1972 surge una cifra de cubierta actual con pastos naturales de 14.3 millones de hectáreas, bastante inferior a la estimación anterior. Aun así, se observa un fuerte desequilibrio entre aptitud y situación actual; importantes áreas que deberían limitarse a una cubierta vegetal de protección, están siendo sometidas a pastoreo.<sup>2</sup>

El 92% de los pastizales naturales de la Sierra están localizados en zonas de puna y de jalca, base de la ganadería serrana, desde los 3 100 a 3 200 metros sobre el nivel del mar hasta muy cerca de los nevados. En su composición botánica predominan las gramíneas perennes asociadas a un amplio conjunto de otras especies de diversas familias. Sólo el 6% de los pastos de la Sierra corresponden a pastos temporales, sin perjuicio de que en la composición de los pastos permanentes participen un gran número de especies de ciclo corto.<sup>3</sup>

El sobrepastoreo ha conducido a alteraciones cuantitativas y cualitativas de los pastizales. La presión del pastoreo ha provocado la reducción de las especies más palatables e, incluso, su desaparición, mientras, simultáneamente, ha favorecido la proliferación de especies de bajo valor, tanto herbáceas como semileñosas y leñosas. Además de este cambio en la composición del pastizal, hay una pérdida de biomasa vegetal.

Ciertas prácticas de manejo de pastizales, como la quema, son tanto o más degradantes que el propio sobrepastoreo. El propósito de la quema es el de eliminar vegetación indeseable y favorecer el rebrote. Sin embargo, lo que ocurre es que hay disminución de densidad de plantas, pérdida de vigor e incremento de áreas desnudas.

En síntesis, los procesos de deterioro relacionados a los pastizales naturales de la Sierra son el pastoreo en áreas de protección, el sobrepastoreo de éstas y de áreas ganaderas, la quema de pastizales como práctica de manejo y, puede agregarse, la falta de adopción de técnicas de manejo de pastos y de ganado apropiadas. Los impactos más definidos son el cambio en la

composición de los pastizales, la disminución de su rendimiento en términos de biomasa y de productos ganaderos, el agravamiento de los procesos de erosión y, en último término, el deterioro económico de la población que depende de la actividad ganadera altoandina.

#### IV. LA DEFORESTACIÓN EN LA REGIÓN AMAZÓNICA

El 96.5% de los bosques naturales del Perú están localizados en la región de la Selva: 70.2 millones de hectáreas. De ellos, 65.5 millones de hectáreas corresponden a bosques de gran heterogeneidad, conformados por más de 2 500 especies, pudiendo encontrarse hasta 300 especies por hectárea. Sólo un número muy reducido es utilizado --unas 25 a 30 especies-- especialmente con propósitos madereros; secundariamente, son demandadas por sus frutos, cortezas, semillas, raíces, resinas, etc. (13)

Se ha estimado que en promedio los bosques naturales de la región amazónica cuentan con un volumen de madera de 120 a 150 m<sup>3</sup> por hectárea, pero sólo de 30 a 50 m<sup>3</sup> corresponden a especies comerciales; el aprovechamiento actual se limita a 3.5 m<sup>3</sup> por hectárea. (3)

En cuanto a su aptitud, 39.3 millones de hectáreas corresponden a bosques de producción, y 26.2 millones de hectáreas, a bosques de protección. Unos y otros vienen siendo explotados en forma irracional; primero, son sometidos a la explotación selectiva de especies madereras o con otros fines --como lo fue la del árbol del caucho para obtención de látex o la del palo de rosa para obtención de esencias-- para después el colono o el agricultor migratorio proceder a rozar y quemar el resto con el propósito de despejar el terreno para su uso en agricultura y/o ganadería. (13)

Además de la pérdida del bosque, como consecuencia de las actividades de explotación indicadas, la acción del colono y del agricultor migratorio en la Selva alta, donde prevalecen condiciones de pendientes no aptas para la práctica agrícola, desencadena procesos de erosión hídrica y gravitacional con pérdidas importantes de suelos.

Esta situación puede revertir en los propios productores que, en muchos casos, deben abandonar las áreas que ocuparan, con deterioro de su situación económica y social. En la Selva baja la mayor parte de la agricultura se desarrolla en suelos aluviónicos con ciertas aptitudes agrícolas a orillas de los ríos principales y a lo largo de vías de penetración; los impactos negativos son menores. (13)

Sin embargo, la destrucción del ecosistema original asentado sobre suelos pobres y la práctica agrícola tradicional, aun bajo condiciones topográficas favorables, interrumpe los ciclos biológicos que permitían sustentar el sistema y conduce al empobrecimiento de las tierras y, eventualmente, de los colonos. A ello hay que agregar, además de la pérdida de bosque, los impactos sobre la fauna silvestre.

Los índices más elevados de deforestación son los que se presentan en los departamentos de Junín, Pasco, Huánuco, Cusco, San Martín y Amazonas. La causa principal de deforestación ha sido la habilitación de tierras para la agricultura que, en el 70 a 80% de las áreas afectadas, correspondían a áreas de protección. (13)

A 1979 se estimaba que el área desmontada, en el bosque tropical húmedo, era de 5.1 millones de hectáreas, y el ritmo de desmonte de 254 000 hectáreas anuales; la población en la amazonía peruana se elevaba a 1 754 000 habitantes. A ese mismo año se proyectaba para el año 2 000 una población de 3 020 000 habitantes, y un área desmontada de 11 millones de hectáreas con un ritmo de desmonte de 340 000 hectáreas anuales. (13)

El volumen de extracción del bosque heterogéneo, durante 1980, se estimó en 4.8 millones de metros cúbicos. El 29% se destinó a madera aserrada, principalmente, y a madera contrachapada y láminas; el 71% restante, a carbón y leña. (13)

La explotación de los bosques es desordenada y se hace sin supervisión técnica y control. La situación de la industria forestal es precaria lo que contribuye al deterioro del recurso. En 1986 había más de 3 300 contratistas en todo el país que operaban sobre áreas de 1 000 hectáreas o menos; la mayoría de las

600 empresas forestales dedicadas a la transformación mecánica de la madera están localizadas en la Selva. Hay una gran cantidad de empresas pequeñas con instalaciones antiguas y equipos mal mantenidos; en consecuencia, hay una muy baja eficiencia. La falta de personal calificado para la extracción, el transporte y las operaciones industriales son factores que contribuyen a un bajo nivel general de la actividad. Un factor importante en lo que se ha calificado como estancamiento de la industria maderera es la ausencia de reglas claras y permanentes para los empresarios. (3)

El bosque de aguajal es el bosque homogéneo de la región de la Selva baja. El "aguaje" es una palma (Mauritia sp.) asociada a otras especies de palmeras de importancia económica. El fruto es utilizado como alimento por la población nativa, y por su carácter oleaginoso puede constituir materia prima importante para la producción de aceites comestibles. Actualmente es derribado para su aprovechamiento. El bosque de aguajal cubriría unas 4.7 millones de hectáreas. (13)

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) ha destacado los siguientes efectos del proceso de deforestación: (13)

i) Eliminación de vegetación clímax... máxima expresión de la evolución de la vegetación en una localización dada;

ii) Destrucción de bosques con potencial comercial maderero y de otros productos naturales;

iii) Intensificación de procesos de erosión hídrica en sus diversas formas: laminar, en surcos y en cárcavas, y/o movimientos en masa, especialmente en la Selva alta; erosión lateral e incremento de inundaciones en las áreas aluviales;

iv) Daños y destrucción de pueblos, casas, carreteras, terrenos agrícolas u otras obras por efecto de los derrumbes, deslizamientos y huaycos;

v) Peligro de extinción de algunas especies de plantas y de animales silvestres al perturbar o eliminar su hábitat natural;

vi) Destrucción de valores escénicos y de condiciones naturales para la recreación; y

vii) Degradación de áreas cuya capacidad de recuperación espontánea o natural es muy limitada.

Y, como consecuencia de la extracción selectiva de especies con valor maderero:

i) Empobrecimiento del bosque y limitación de su capacidad como para poder constituirse en fuente estable de materia prima para la industria maderera;

ii) Degeneración genética y eventual extinción de las especies así extraídas;

iii) Incremento del costo de la madera extraída selectivamente debido a que los puntos de extracción se alejan progresivamente de las vías principales de transporte y de los centros de procesamiento y consumo; y

iv) Destrucción de vegetación que es fuente de alimentos, de medicinas y de materiales diversos para la población local.

## V. DESASTRES Y FENÓMENOS NATURALES

Los desastres son situaciones dramáticas de deterioro en el sentido de que corresponden a procesos que ocurren en un corto lapso con impactos negativos de gran trascendencia económica y social. Las acciones que desencadenan estos procesos pueden ser naturales o humanas, éstas generalmente accidentales. En todo caso, en casi la totalidad de las situaciones de desastre, hay un acondicionamiento previo que favorece los impactos desastrosos de los fenómenos naturales; hay un proceso ambiental virtual en cuanto a que, si median fenómenos naturales de intensidad extraordinaria, se manifestarán los impactos negativos de referencia, sin perjuicio de que en ausencia de tales fenómenos se puedan estar dando otro tipo de impactos, negativos o no.

Por otra parte, la calificación del impacto --la magnitud del desastre, en este caso-- es función de la significación social y económica de las actividades impactadas, como también de la significación de los sistemas --naturales o contruidos-- presentes en el área afectada. De este modo, la evolución de las actividades en una localización específica, sin que hayan habido cambios en los parámetros climáticos ni en las condiciones geomorfológicas o de otro tipo, han conducido a que se den situaciones de desastre donde antes no las había, o donde los impactos de los fenómenos naturales eran menos trascendentes.

En el Perú las condiciones geológicas, geomorfológicas, litoestructurales y climáticas favorecen una compleja actividad geodinámica y climática que se manifiesta mediante diversos fenómenos naturales que pueden afectar significativamente al medio ambiente.

Por otra parte, el desarrollo de infraestructura de transporte y riego, los procesos de deterioro ambientales de origen antrópico --como la deforestación, los desequilibrios en el uso del suelo

agrícola, la explotación minera descontrolada, entre otros--, el crecimiento urbano descontrolado en presencia de procesos de tugurización, etc., han favorecido el desarrollo de procesos graves y complejos de deterioro ambiental, originados en fenómenos naturales.

Las características de cada una de las regiones naturales del país determinan una zonificación de los fenómenos naturales. Así, en el litoral se presentan los tsunamis o maremotos; en la Costa, los movimientos de arenas eólicas y las inundaciones; huaycos, aluviones, deslizamientos, heladas y sequías en la Sierra; en la Selva alta, los deslizamientos y, en la Selva baja, las inundaciones. Los sismos se presentan con mayor frecuencia en el mar y en la costa mientras que el fenómeno de El Niño tiene su mayor incidencia en el noroeste.

Para sistematizar el tratamiento del tema, la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales distingue tres categorías: fenómenos geodinámicos externos (huaycos, aluviones, deslizamientos, e inundaciones), fenómenos geodinámicos internos (sismos y maremotos) y fenómenos climáticos (heladas, sequías y precipitaciones pluviales acíclicas). (13)

#### A. FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA

Los fenómenos geodinámicos externos se producen como consecuencia de los procesos morfodinámicos a través del desgaste, transporte y acumulación de materiales por acción de agentes hídricos, eólicos y gravitacionales. Destacan los huaycos, los deslizamientos y los aluviones, todos los cuales consisten en el arrastre de masas de lodo, rocas, agua y, eventualmente, hielo; difieren en su origen, características y envergadura; los agentes causales son hídricos y gravitacionales. Las inundaciones se presentan con regularidad en la Selva baja y esporádicamente en la Sierra y en la Costa, lo que las hace más perjudiciales; las precipitaciones pluviales son

el principal agente natural causal. Los movimientos de arenas se dan en el desierto costero y consisten en la traslación de arenas por acción de los vientos desde el mar hacia el continente, originando depósitos característicos: dunas, barjanas y mantos. (13)

En el curso de 57 años, período 1925-1982, ocurrieron 4 300 huaycos, 209 inundaciones, 193 deslizamientos y 45 aluviones; 4 747 "desastres naturales", según los define la fuente; 412 situaciones por quinquenio, aproximadamente. El quinquenio con una menor frecuencia fue el de 1936-1940 con 82 eventos; los quinquenios de máxima ocurrencia fueron 1971-1975 con 937 y 1961-1965 con 1 004 eventos. En una apreciación muy superficial, a través de promedios móviles, pareciera haber una tendencia al incremento en el número de ocurrencias. En el cuadro 3 se presenta la serie quinquenal 1925-1982 de fenómenos de geodinámica externa. Los daños en todo el período fueron estimados a 1982 en 281.4 millones de soles. Las pérdidas en vidas humanas ascendieron a 46 000 y las tierras de cultivo afectadas, a casi 62 000 hectáreas.

En términos económicos, el departamento más afectado fue el de Lima con 80 millones de soles, poco más del 28% del total; en términos de vidas humanas, el departamento de Ancash con más de 40 000 muertos, 87% del total; y en términos de tierras de cultivo, el departamento de San Martín, con 11 250 hectáreas, 18% del total. El departamento de Ancash, en todo caso, aparece como el más afectado pues, además de la gran pérdida en vidas humanas, ocupa el segundo lugar en tierras de cultivo afectadas (8 020 hectáreas) y en monto de los daños (36.5 millones de soles). (13)

## B. FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA

Los fenómenos de geodinámica interna que afectan al Perú son los sismos y los maremotos o tsunamis.

El Perú se localiza sobre una región de gran actividad sísmica. La causa de la alta sismicidad del país tiene que ver con

el movimiento tectónico que se origina en el desplazamiento hacia el este de la placa oceánica de Nazca introduciéndose bajo la placa continental sudamericana; la interacción entre ambas placas, en último término, da lugar a movimientos horizontales y verticales.

Los maremotos, por su parte, son ondas marinas sucesivas conformadas por masas de agua de gran longitud que se originan en alteraciones producidas por sismos fuertes que ocurren en el fondo del oceano. Pueden ocurrir también como consecuencia de deslizamientos de grandes masas de tierra, rocas y hielo que caen al mar, de avalanchas submarinas, de erupciones volcánicas marinas y de pruebas nucleares marinas.

En la historia del Perú se han dado fenómenos sísmicos y maremotos de efectos devastadores.

### C. FENÓMENOS CLIMÁTICOS

Son fenómenos de presentación acíclica, consecuencia de anomalías meteorológicas, que pueden dar lugar a situaciones de desastre especialmente cuando ha habido una suerte de acondicionamiento previo por la acción o inacción humana, en un contexto que tiende a considerar la ocurrencia de estos fenómenos como algo "anormal" o imprevisible.

Las heladas son fenómenos climáticos que tienen cierta trascendencia en la zona altoandina y cuyos efectos pueden ser serios. La mayor incidencia se da en los departamentos de Junín, Cusco y Puno.

Las sequías pueden afectar muy severamente a la actividad agropecuaria. El fenómeno es producto tanto de la ausencia de precipitaciones como, en muchos casos, de la irregularidad u oportunidad de su ocurrencia. También es la zona altoandina y, en particular, su actividad agrícola de secano la más impactada por este fenómeno.

El fenómeno climatológico de El Niño, de presentación muy irregular, ha dado lugar a impactos ambientales de importancia. Su origen es un tópico aún bajo discusión; tiene que ver con las corrientes marinas que confluyen en la costa norte del Perú, con las temperaturas del agua y con los sistemas de vientos. Se caracteriza por la ocurrencia de lluvias muy intensas durante períodos largos, del orden de siete meses. Los caudales de los ríos se incrementan más allá de la capacidad de los cauces provocando inundaciones con fuertes impactos en los asentamientos humanos, en las vías de comunicación y en las actividades económicas.

La aparición más reciente del fenómeno fue en 1982-1983. Los caudales de los ríos Tumbes, Chira y Piura, que en verano oscilan normalmente entre 100 000 y 300 000 litros por segundo, en el verano de 1983 llegaron a 2 millones de litros por segundo, con días de punta que superaron los 4 millones de litros por segundo (caso del río Tumbes). En Tumbes llovió 12 veces más que el promedio de los últimos treinta años; en Piura, 60 veces más; en Chiclayo, 8 veces más. (13)

En el cuadro 4 se presentan estimaciones de los daños provocados por el fenómeno de El Niño y por las sequías de 1983. La evaluación de pérdidas económicas, como consecuencia de El Niño --en los sectores agrícola, transporte, salud, vivienda y educación-- condujo a una cifra de 586.7 mil millones de soles; el 86% de esta cifra corresponde a los dos primeros sectores nombrados. Por su parte, los daños imputables a la sequía, solamente en el sector agrícola, se elevaron a 262.1 mil millones de soles. Habrían, sin embargo, impactos positivos del fenómeno de El Niño.

Por ejemplo, las lluvias en la zona noroeste favorecieron el rebrote de vegetación herbácea de gran potencial forrajero así como de vegetación arbustiva y arbórea. Además, la saturación de las napas freáticas ha permitido la formación de lagunas temporales de agua dulce que pueden ser aprovechadas con diversos propósitos.

## VI. DEGRADACIÓN DEL MEDIO URBANO

La degradación del medio ambiente interno de los grupos de más bajos ingresos ha llegado en ciertos casos a situaciones extremas. Se caracteriza por la gran proporción de viviendas situadas muy por debajo de pautas mínimas, por los serios problemas de agua potable, de alcantarillado y de recolección de basura, y por la falta de medidas básicas de prevención sanitaria.<sup>4</sup>

Se dan condiciones de hacinamiento y abundan las enfermedades, muchas veces facilitadas por bajos niveles de nutrición. El costo de la vivienda formal o legal generalmente no está al alcance de estos grupos, lo que los induce a construir viviendas precarias al margen de la ley, muchas veces en localizaciones riesgosas, especialmente frente a inundaciones.

La expansión urbana en el Perú durante las últimas décadas ha conducido a la ocupación de extensas áreas eriazas --especialmente por parte de los grupos de menos recursos económicos-- localizadas en las márgenes y lechos de los ríos, laderas de los cerros, arenales, e inclusive pantanos, estructurando las llamadas "barriadas" o "pueblos jóvenes" en sectores marginales de las principales ciudades.

Este proceso de tugurización o arrabalización de las ciudades es, a su vez, efecto de otros procesos que se originaron en la depresión de las economías rurales --los procesos de migración rural-urbanos, abonados por las perspectivas de mayores posibilidades de progreso en la ciudad--, y especialmente en la última década, en las crisis económicas en los sectores urbano-industriales --los procesos de migración intraurbanos con desplazamientos de población, desde áreas urbanizadas y/o con condiciones más satisfactorias, hacia áreas marginales.

Las expresiones socioeconómicas de dichas causas originales son, entre otras, la caída de los salarios reales, la menor

inversión y la menor actividad económica con sus consecuencias en el empleo, la pobre planificación y las reducciones en el gasto público.

Al deterioro social, el del medio ambiente interno, se agrega el deterioro del medio ambiente de la ciudad, básicamente por contaminación. La rápida expansión industrial de postguerra, junto con el gran crecimiento de la población urbana, en un contexto donde los sistemas de planificación urbana y de control eran pobres, es el origen del problema.

Los efectos están representados por la abundante generación de desechos de las actividades de producción y de consumo, y su disposición inadecuada en el medio.

El problema de contaminación es más grave en Lima; las fuentes de contaminación del aire más destacadas están representadas por el parque automotor (64% del parque nacional), por las emanaciones de la industria (20% de los establecimientos industriales del país) y por la quema de basuras. Las concentraciones de diversas sustancias contaminantes, ya en 1973, superaban los límites permisibles. (13)

Por otro lado, la producción de desechos sólidos de las diversas actividades urbanas se estimaba en 0.96 kilogramos por habitante por día, del orden de 4 000 toneladas diarias. El proceso de recolección y disposición de estos residuos es altamente ineficiente, favoreciendo la proliferación de basurales en áreas cercanas a las viviendas y la quema que, como se dijo, es una de las principales fuentes de contaminación del aire. (13)

El "metabolismo urbano" da lugar a aguas residuales domésticas que son descargadas, sin tratamiento alguno, en los cursos de agua favoreciendo el desarrollo de organismos patógenos y/o productores de malos olores, como producto de procesos diversos de descomposición. A la contaminación del agua por residuos domésticos se agrega la de los efluentes industriales, lo que agudiza el cuadro. (13)

En síntesis, los procesos de contaminación urbana contribuyen al deterioro del medio ambiente de la ciudad y a la degradación

urbana creando condiciones de vida inapropiadas, especialmente para los sectores más empobrecidos y marginales, sin considerar sus impactos extraurbanos en la vegetación natural, en la producción agrícola, en las aguas y recursos hidrobiológicos, etc.

La expansión urbana a expensas de la ocupación de tierras agrícolas es otro de los procesos de deterioro asociados a la urbanización. Se destaca el caso de urbanización de las tierras agrícolas del distrito de riego del Rímac como consecuencia del crecimiento de Lima Metropolitana. En 1964 el área agrícola del distrito era de 27 700 hectáreas (84.6% del área total), y el área urbana de 5 000 hectáreas (15.4% del área total). (13)

En 1984 las áreas agrícola y urbana habían evolucionado a 7 500 y 24 700 hectáreas (23.3 y 76.7%), respectivamente. Otro caso de interés es el del área urbana de Trujillo que a 1977 estaba ocupando del orden de 2 700 hectáreas agrícolas del valle del río Moche: 13.4% de la superficie total del valle. (13)

Otros casos de avance del área urbana a expensas de tierras agrícolas que cabe destacar son los de Tumbes, Piura, Chiclayo, Tacna, Huancayo, Pucallpa y Cusco. (13)

Notas

1/ El presente informe se desarrolló sobre la base de los documentos que se enumeran al final del mismo. Se hace indicación de una fuente específica, anotando su número de orden al final del párrafo pertinente, cuando hay una transcripción textual, o reproducción no textual de juicios importantes, o se reproducen cifras o cálculos de la fuente.

2/ Las cifras de la Universidad Nacional Agraria y del II Censo Nacional Agropecuario se presentan en el Perfil Ambiental del Perú de ONERN-AID. (13)

3/ Ibid.

4/ El concepto de medio ambiente interno lo definen Hardoy y Satterthwaite en "Las ciudades del tercer mundo y el medio ambiente de la pobreza", 1987. Es el que corresponde al "hogar y sus alrededores". También distinguen otras dos escalas geográficas para definir los problemas ambientales de las grandes ciudades: la de la ciudad propiamente tal y la de la región influenciada por ésta. (8)

### Bibliografía

- (1) Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas (CEPAL). "Estrategias para la gestión del desarrollo en cuencas altas de la zona andina". En Gestión para el desarrollo de cuencas de alta montaña en la zona andina, Libros de la CEPAL, N° 17. Septiembre 1988. Santiago, Chile.
- (2) Cornia, Giovanni Andrea; Jolly, Richard, y Stewart, Frances. Compiladores. Ajuste con rostro humano. Siglo XXI de España Editores para UNICEF. 1987. Madrid, España.
- (3) Dirección General de Forestal y Fauna y Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, Ministerio de Agricultura. Plan nacional de acción forestal 1988-2000. 1987. Lima, Perú.
- (4) Dourojeanni, Axel. "Estrategias para el desarrollo y gestión de cuencas y zonas altas en América Latina: un análisis crítico". En Gestión para el desarrollo de cuencas de alta montaña en la zona andina. Libros de la CEPAL, N° 17. Septiembre 1988. Santiago, Chile.
- (5) Dourojeanni, Marc J. Renewable natural resources of Latin America and the Caribbean: situation and trends. World Wildlife Fund. Sin fecha. Washington, D.C., Estados Unidos de América.
- (6) Figueroa, Adolfo. "El desarrollo de la agricultura campesina de la Sierra del Perú". En Anales V Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andinos. Proyecto de Investigación de Sistemas Agropecuarios Andinos (PISA), serie Informes Técnicos, N° 9. Marzo 1987. Lima, Perú.

- (7) Gligo, Nicolo. Agricultura y medio ambiente en América Latina. Editorial Universitaria Latinoamericana - Colección Aula y Sociedad Latinoamericana de Planificación. 1986. San José, Costa Rica.
- (8) Hardoy, Jorge E. y Satterthwaite, David. Las ciudades del tercer mundo y el medio ambiente de la pobreza. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED)-América Latina. Grupo Editor Latinoamericano. 1987. Buenos Aires, Argentina.
- (9) Instituto Nacional de Desarrollo del Perú. "Estrategia de desarrollo para la Sierra del Perú". En La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo. II. CEPAL/ILPES/PNUMA. Grupo Editor Latinoamericano. 1988. Buenos Aires, Argentina.
- (10) Instituto Nacional de Planificación, Presidencia de la República. El medio ambiente en el Perú. Documento INP-DGPR-DOT-d.004.83. Marzo 1983. Lima, Perú.
- (11) Lovón Zavala, Gerardo. "El sur andino peruano y la coyuntura de sequía: 1982-1983". En Desastres naturales y sociedad en América Latina. Comisión de Desarrollo Urbano y Regional de CLACSO. Grupo Editor Latinoamericano. 1985. Buenos Aires, Argentina.
- (12) Masson, Luis. "La ocupación de andenes en el Perú". En Pensamiento Iberoamericano, N° 12. Julio-diciembre 1987. Lima, Perú.
- (13) Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) y Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América. Perfil ambiental del Perú. ONERN. Mayo 1986. Lima, Perú.

- (14) Perú. Informe sobre gestión ambiental en Perú. Ponencia a la Reunión de Alto Nivel sobre la Gestión Ambiental en América Latina. Caracas, Venezuela, 25 al 28 de abril de 1988. Documento ORPALC/RGA.1/Inf.14. Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ORPALC/PNUMA). Abril 1988. México, D.F., México.

Anexo  
CUADROS ESTADISTICOS  
(N<sup>o</sup>s 1 al 4)

Cuadro 1

Perú : Capacidad de uso de los suelos por regiones naturales. 1982.

| Categorías mayores de capacidad de uso | Región de la Costa | Región de la Sierra | Región de la Selva | Total del país |
|----------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| <b>Cultivo en limpio :</b>             |                    |                     |                    |                |
| -Miles hectáreas.                      | 1,140.0            | 1,341.0             | 2,421.0            | 4,902.0        |
| -Porcentaje respecto ...               |                    |                     |                    |                |
| ^total región                          | 8.4                | 3.4                 | 3.2                | 3.8            |
| ^categorías en país                    | 23.3               | 27.4                | 49.4               | 100.0          |
| <b>Cultivo permanente :</b>            |                    |                     |                    |                |
| -Miles hectáreas.                      | 496.0              | 20.0                | 2,191.0            | 2,707.0        |
| -Porcentaje respecto ...               |                    |                     |                    |                |
| ^total región                          | 3.6                | 0.1                 | 2.9                | 2.1            |
| ^categorías en país                    | 18.3               | 0.7                 | 80.9               | 100.0          |
| <b>Pastos :</b>                        |                    |                     |                    |                |
| -Miles hectáreas.                      | 1,622.0            | 10,576.0            | 5,718.0            | 17,916.0       |
| -Porcentaje respecto ...               |                    |                     |                    |                |
| ^total región                          | 11.9               | 27.0                | 7.6                | 13.9           |
| ^categorías en país                    | 9.1                | 59.0                | 31.9               | 100.0          |
| <b>Forestal :</b>                      |                    |                     |                    |                |
| -Miles hectáreas.                      | 172.0              | 2,092.0             | 46,432.0           | 48,696.0       |
| -Porcentaje respecto ...               |                    |                     |                    |                |
| ^total región                          | 1.3                | 5.3                 | 61.3               | 37.9           |
| ^categorías en país                    | 0.4                | 4.3                 | 95.4               | 100.0          |
| <b>Protección :</b>                    |                    |                     |                    |                |
| -Miles hectáreas.                      | 10,207.0           | 25,169.0            | 18,924.0           | 54,300.0       |
| -Porcentaje respecto ...               |                    |                     |                    |                |
| ^total región                          | 74.8               | 64.2                | 25.0               | 42.2           |
| ^categorías en país                    | 18.8               | 46.4                | 34.9               | 100.0          |
| <b>Totales :</b>                       |                    |                     |                    |                |
| -Miles hectáreas.                      | 13,637.0           | 39,198.0            | 75,686.0           | 128,521.0      |
| -Porcentaje respecto ...               |                    |                     |                    |                |
| ^total región                          | 100.0              | 100.0               | 100.0              | 100.0          |
| ^categorías en país                    | 10.6               | 30.5                | 58.9               | 100.0          |

Fuente : Clasificación de las tierras del Perú, ONERN, reproducida en Perfil Ambiental del Perú (cuadro N° 25). (13)

Cuadro 2

Erosión en el Perú : superficie de unidades interpretativas por regiones naturales. 1982.

| Unidad interpretativa de erosión                                                                                   | Región de la Costa   |              | Región de la Sierra  |              | Región de la Selva   |              | Total del país       |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
|                                                                                                                    | Hectáreas<br>(miles) | Porcentaje   | Hectáreas<br>(miles) | Porcentaje   | Hectáreas<br>(miles) | Porcentaje   | Hectáreas<br>(miles) | Porcentaje   |
| -Áreas hidromórficas con problemas de decantación.                                                                 |                      |              |                      |              | 10,900.0             | 14.1         | 10,900.0             | 8.5          |
| -Problemas muy leves por escurrimiento superficial no concentrado.                                                 | 1,292.0              | 9.4          | 1,842.0              | 5.0          | 9,466.0              | 12.3         | 12,600.0             | 9.8          |
| -Áreas erosionadas o denudadas con problemas actuales muy leves.                                                   | 5,700.0              | 41.5         |                      |              |                      |              | 5,700.0              | 4.5          |
| -Problemas ligeros por escorrentía superficial.                                                                    | 650.0                | 4.7          | 14,150.0             | 38.1         |                      |              | 14,800.0             | 11.6         |
| -Problemas ligeros por actividad eólica.                                                                           | 3,700.0              | 27.0         |                      |              |                      |              | 3,700.0              | 2.9          |
| -Problemas moderados por escorrentía superficial y/o movimientos en masa ocasionales.                              | 480.0                | 3.5          | 15,102.0             | 40.7         |                      |              | 15,582.0             | 12.2         |
| -Problemas importantes de erosión eólica.                                                                          | 1,900.0              | 13.8         |                      |              |                      |              | 1,900.0              | 1.5          |
| -Problemas actuales medianos con tendencia a agravarse.                                                            |                      |              |                      |              | 1,200.0              | 1.6          | 1,200.0              | 0.9          |
| -Áreas sujetas a inundaciones frecuentes.                                                                          |                      |              |                      |              | 3,600.0              | 4.7          | 3,600.0              | 2.8          |
| -Problemas actuales moderados o serios por escorrentía superficial y actividad torrencial y/o movimientos en masa. |                      |              | 4,600.0              | 12.4         |                      |              | 4,600.0              | 3.6          |
| -Problemas muy serios por escorrentía superficial, actividad torrencial y movimiento en masa.                      |                      |              | 1,400.0              | 3.8          | 300.0                | 0.4          | 1,700.0              | 1.3          |
| -Problemas actuales muy leves y mediano potencial erosivo.                                                         |                      |              |                      |              | 34,393.9             | 44.6         | 34,393.9             | 26.9         |
| -Problemas actuales leves a medianos pero de alto potencial erosivo.                                               |                      |              |                      |              | 17,300.0             | 22.4         | 17,300.0             | 13.5         |
| <b>TOTALES *</b>                                                                                                   | <b>13,722.0</b>      | <b>100.0</b> | <b>37,094.0</b>      | <b>100.0</b> | <b>77,159.9</b>      | <b>100.0</b> | <b>127,975.9</b>     | <b>100.0</b> |

\* Total del país excluye 527,700 hectáreas del Lago Titicaca incluido en cuadro de la fuente.

Fuente : Diagnóstico de los problemas de erosión en el Perú, ONERN, citado en Perfil Ambiental del Perú (cuadro N° 26).

Cuadro 3

Perú : Fenómenos de geodinámica externa. 1925-1982.

| Período     | Huaycos | Inundaciones | Deslizamientos | Aluviones | Total eventos |
|-------------|---------|--------------|----------------|-----------|---------------|
| 1925-1930   | 560     | 20           | 2              | 2         | 584           |
| 1931-1935   | 299     | 10           |                | 1         | 310           |
| 1936-1940   | 75      | 6            |                | 1         | 82            |
| 1941-1945   | 411     | 13           | 2              | 5         | 431           |
| 1946-1950   | 112     | 7            | 10             | 2         | 131           |
| 1951-1955   | 336     | 11           | 5              | 5         | 357           |
| 1956-1960   | 224     | 21           | 8              |           | 253           |
| 1961-1965   | 935     | 19           | 37             | 13        | 1004          |
| 1966-1970   | 187     | 7            | 23             | 5         | 222           |
| 1971-1975   | 791     | 76           | 65             | 5         | 937           |
| 1976-1980   | 183     | 6            | 31             | 1         | 221           |
| 1981-1982 * | 187     | 13           | 10             | 5         | 215           |
| 1925-1982   | 4,300   | 209          | 193            | 45        | 4,747         |

Pérdidas agregadas para todo el período 1925-1982 :

|                                              |   |         |
|----------------------------------------------|---|---------|
| Pérdidas en vidas humanas                    | : | 46,279  |
| Pérdidas en áreas de cultivo (en hectáreas): |   | 61,600  |
| Pérdidas económicas (millones de soles)      | : | 281,422 |

\* Enero de 1982.

Fuente : Vidal Taype, 1982, citado en Perfil ambiental del Perú (cuadros N° 85 y N° 86).  
(13)

Cuadro 4. Perú : Daños provocados por fenómenos climáticos en 1983.

| Lluvias e inundaciones ("El Niño")<br>(Tumbes-Piura-Lambayeque-Libertad-Ancash-Cajamarca-Lima) |          | Sequías<br>(Tacna-Moquegua-Arequipa-Puno-Cusco-Apurimac-Ayac.-Huanc.) |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Especificación                                                                                 | Magnitud | Especificación                                                        | Magnitud  |
| Sector Agricultura :                                                                           |          | Sector Agricultura :                                                  |           |
| -Superficie agrícola afectada (hectáreas)                                                      | 120,649  | -Area cultivada afectada (hectáreas)                                  | 231,458   |
| -Daños infraestructura riego (millones de soles)                                               | 126,057  | -Pérdida económica producción agrícola (millones de soles)            | 213,191   |
| -Pérdidas producción agrícola (millones de soles)                                              | 79,563   | -Pérdida en la producción pecuaria (en cabezas)                       | 2,636,934 |
| -Población económicamente activa afectada (habitantes)                                         | 169,220  | -Pérdida económica producción pecuaria (millones de soles)            | 48,873    |
| Subtotal pérdidas económicas (millones de soles)                                               | 205,620  | Subtotal pérdidas económicas (millones de soles)                      | 262,064   |
| Sector Transportes :                                                                           |          |                                                                       |           |
| -Carreteras afectadas (kilómetros)                                                             | 2,634    |                                                                       |           |
| -Pérdida económica carreteras afectadas (millones de soles)                                    | 246,218  |                                                                       |           |
| -Puentes afectados (número)                                                                    | 47       |                                                                       |           |
| -Pérdida económica puentes dañados (millones de soles)                                         | 39,875   |                                                                       |           |
| -Aeropuertos afectados (número)                                                                | 4        |                                                                       |           |
| -Pérdida económica aeropuertos dañados (millones de soles)                                     | 12,717   |                                                                       |           |
| -Ferrocarriil, vías destruídas (kilómetros)                                                    | 13       |                                                                       |           |
| -Pérdidas económicas área comunicaciones (millones de soles)                                   | 1,091    |                                                                       |           |
| Subtotal pérdidas económicas (millones de soles)                                               | 299,901  |                                                                       |           |
| Sector Salud :                                                                                 |          |                                                                       |           |
| -Centros de salud afectados (número)                                                           | 101      |                                                                       |           |
| -Costo daños centros salud (millones de soles)                                                 | 1,724    |                                                                       |           |
| -Agua potable rural, localidades afectadas (número)                                            | 41       |                                                                       |           |
| -Costo daños agua potable (millones de soles)                                                  | 612      |                                                                       |           |
| Subtotal pérdidas económicas (millones de soles)                                               | 2,336    |                                                                       |           |
| Sector Vivienda :                                                                              |          |                                                                       |           |
| -Viviendas afectadas (número)                                                                  | 10,945   |                                                                       |           |
| -Familias afectadas                                                                            | 33,000   |                                                                       |           |
| -Costo daños viviendas (millones de soles)                                                     | 69,816   |                                                                       |           |
| -Agua potable y alcantarillado (número de localidades)                                         | 45       |                                                                       |           |
| Subtotal pérdidas económicas (millones de soles)                                               | 69,816   |                                                                       |           |
| Sector Educación :                                                                             |          |                                                                       |           |
| -Centros educativos afectados (número)                                                         | 875      |                                                                       |           |
| -Costo daños centros (millones de soles)                                                       | 8,410    |                                                                       |           |
| -Mobiliarios afectados (número de módulos)                                                     | 540      |                                                                       |           |
| -Costo daños mobiliario (millones de soles)                                                    | 568      |                                                                       |           |
| Subtotal pérdidas económicas (millones de soles)                                               | 8,978    |                                                                       |           |
| Total pérdidas económicas (millones de soles)                                                  | 586,651  | Total pérdidas económicas (en millones de soles)                      | 262,064   |

Fuente : Instituto Nacional de Planificación, 1983, citado en Perfil Ambiental del Perú (cuadros N° 92 y N° 93). (13)