PN AAT-593

La República Dominicana

Perfil Ambiental del País

Un Estudio de Campo

por:

Gary Hartshorn
Gustavo Antonini
Random DuBois
David Harcharik
Stanley Heckadon
Harvey Newton
Carlos Quesada
John Shores
George Staples

AID Contract No.
AID/SOD/PDC-C-0247
517 0000

Julio, 1981

JRB Associates
8400 Westpark Drive
McLean, Virginia 22102

Prefacio

Este perfil ambiental de la República Dominicana constituye uno de una serie de perfiles ambientales de paises (PAs) patrocinada para el la Agencia por Desarrollo Internacional de los EE.UU. (ADI), Oficina de Recursos de Desarrollo (ODR), y el Departamento para América Latina y las Islas del Caribe (LAC). El ámbito de trabajo para este estudio intra-país fue desarrollado por la misión de ADI en la República Dominicana y Robert Otto, oficial ambiental de LAC. Los arreglos contractuales del perfil, inclusive la publicación, fue preparado por la empresar consultora JRB Associates, 8400 Westpark Drive, McLean, Virginia 22102 (IQC: AID/SOD/PDC-C-0247).

Los siguientes individuos contribuyeron al estudio de campo y a la preparación de este perfil ambiental (PA):

Paul J. Campanella, Ph.D., Ecólogo y
Director de Oficina de Medio Ambiente y Technologia
JRB Associates
8400 Westpark Drive
McLean, Va 22102

Gary Hartshorn, Ph.D., Ecólogo y Jefe del Equipo/Redactor
Tropical Science Center
Apartado 8-3870
San José, Costa Rica

Gustavo Antonini, Ph.D., Geógrafo
Center for Latin American Studies
University of Florida
Gainesville, FL 32611

Random DuBois, M.S., Ecólogo Marino
3545 Alton Place
Washington, D.C. 20008

David Harcharik, Ph.D., Silvicultor
School of Forest Resources
North Carolina State University
Raleigh, NC 27607

Stanley Heckadon, Ph.D., Antropólogo Rural
Apartado 1462
Panamá 1, Panamá

Harvey Newton, Ph.D., Científico de Suelos/Agrónomo
Apartado 63
Escazú, Costa Rica

Carlos Quesada, Ph.D., Ingeniero Civil
Escuela de Ingeniería Civil
Universidad de Costa Rica
Ciudad Universitária, Costa Rica

John Shores, Especialista en Manejo de Zonas Silvestres
School of Natural Resources
University of Michigan
Ann Arbor, MI 48109

George Staples, P.E., Ingeniero Ambiental
JRB Associates
8400 Westpark Drive
McLean, VA 22102

Un equipo de colegas dominicanos, organizado y coordinado por el Lic. Italo Russo, consejero técnico de SURENA, ayudó hábilmente al equipo del PA. La participación activa de colegas dominicanos altamente capacitados no solo proporciona un aporte valiosa a esté PA, sino añade un nuevo componente al proceso del PA. La misión local de la ADI, DNP, FORESTA y ALCOA proporcionaron un magnífico apoyo logístico.

Estamos sinceramente agradecido a Andy Abreu, Orlando Almargóz, Fausto Grisanti, Gary Kemph, César López, Merilio Morell, Manuel Paulet, Ernesto Reyna, Italo Russo y Blas Santos, por la gran ayuda que nos han brindado. Muchas otras personas dominicanas, demasiado numerosas para citarlas aquí, proporcionaron información y asistencia valiosa que se les agradece muchisimo. Estos individuos que sirvieron de consulta se enumeran en el apéndice. El equipo del PA quiere dar reconocimiento público a la cálida hospitalidad y camaradería profesional recibidas durante su estadía en la República Dominicana.

Tabla de Materias

PREFACIO iii

LISTA DE FIGURAS vii

LISTA DE TABLAS ix

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIACIACIONES xi

I. RESUMEN 1
- La Vegetación Natural 1
- Silvicultura de Plantación 2
- Agua 2
- Suelos 3
- Los Recursos Marinos y Costaneros 3
- Las Zonas Silvestres y La Vida Silvestre 4
- Los Pequeños Agricultores 4
- La Contaminación Ambiental 5
- Relaciones Inter-Institucionales 5
- Recursos Humanos 5

II. INTRODUCCIÓN 7
- Objetivos y Campo 7
- Principales Características Ambientales 7
- Políticas de Desarrollo y Manejo de Recursos Naturales 10
- Aspectos Demográficos y Económicas 12

III. VEGETACIÓN NATURAL 15
- Descripción General 15
- El Estado de los Principales Tipos de Bosques 21
- Flora 22

IV. PLANTACIONES FORESTALES 25
- Introducción 25
- El Estado de las Plantaciones Forestales 25
- Evaluación Técnica de las Plantaciones Forestales 27
- La Necesidad de Plantaciones Forestales 29
- Obstaculos al Progreso 30
- Análisis Institucional de la Dirección General Forestal 31
- Otras Instituciones Gubernamentales Relacionadas con Asuntos Forestales 32
- Recomendaciones 33

V. RECURSOS HIDROLÓGICAS Y MANEJO DE CUENCAS HIDROLÓGICAS 35
- Introducción 35

Tabla de Materias *(continuación)*

El Papel que Desempeñan los Recursos Hidrológicos 35
Base de Recursos 36
Demandas Actuales y Proyectadas 43
El Manejo de los Recursos 46
Principales Problemas y Controversias 49
Conclusiones 51
Recomendaciones 51

VI. SUELOS 53
Base de Recursos 53
Uso Actual y Proyectado de la Tierra 53
Manejo de Recursos 58
Problemas y Necesidades Principales 61
Conclusiones y Recomendaciones 65

VII. CARACTERÍSTICAS MARINAS COSTERAS Y CERCA DE LAS COSTAS 67
Zonas Pesqueras Marinas 71
Zonas Pesqueras de Agua Dulce 73
Introducción de Especies Exóticas 74
Especies en Peligro de Extinción y Areas Críticas 75
Minería 76
Puertos 77
Turismo 77
Recreación 78
Desastres Naturales 78
Análisis Institucional 79
Conclusiones 80
Recomendaciones 81

VIII. AREAS SILVESTRES Y VIDA SILVESTRE 83
Estado de la Vida Silvestre Nativa 83
Estado de las Areas Silvestres 84
Manejo de Recursos 89
Problemas Principales y Necesidades 93
Recomendaciones 94

IX. PEQUEÑOS AGRICULTORES 97
Introducción 97
Algunas Tendencias de la Estructura Agraria y sus Efectos Ecológicas 97
El Sistema de Producción de los Pequeños Agricultores en el Suroeste 99
Análisis Institucional 103
Desafíos Cruciales para la Sociedad Dominicana durante la Década de 1980 104

X. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL 107
Introducción 107
El Suministro de Agua y Enfermedades Relacionadas con el Agua 108
Contaminación Industrial 109
Problemas Ambientales en Areas Rurales 112
Problemas Ambientales en las Areas Urbanas 114
Resumen 117

XI. ASPECTOS INSTITUCIONALES 119
Institucionales Principales 119
Vínculos Inter-institucionales 120
Recursos Humanos 121
Presupuestos y Finanzas 124
Conclusiones y Recomendaciones 125

BIBLIOGRAFÍA 127

APENDICE 131

Lista de Figuras

Figura II-1.	Divisiones Políticas y Características Geográficas de la República Dominicana	8
Figura II-2a.	El Pico Duarte, el punto más alto de las Antillas y La Pelona, el segundo más alto	9
Figura II-2b.	La ondulante topografia Kárstica de cerros hoyas de piedra caliza, Los Haitises	9
Figura II-3a.	Daños causados por los Huracanes David y Federico cuando azotaron directamente a los cerros de forestados en la cuenca del Río Ocoa	10
Figura II-3b.	Abundantes derrumbes en una área deforestada con suelos inestables entre Manobao y Loma de la Sal	10
Figura II-4.	Promedio de Lluvia Anual	13
Figura III-1.	Diagrama de Zonas de Vida para la clasificación de Holdridge de las Formaciones Vegetales de Mundo	16
Figura III-2.	Zonas de Vida de Holdridge en la República Dominicana	17
Figura III-3a.	Bosque seco subtropical entre Barahona y Azua	18
Figura III-3b.	Bosque seco subtropical sobre el Lago Enriquillo	18
Figura III-4a.	Bosque húmedo subtropical en el Parque Nacional del Este	19
Figura III-4b.	Bosque húmedo subtropical cerca de La Vega	19
Figura III-5a.	Topografía Karstica deforestada	20
Figura III-5b.	Paisaje desnudado en la cuenca del Río Las Cuevas	20
Figura IV-1a.	Reforestación en Manobao con *Pinus occidentalis*	28
Figura IV-1b.	Bosque de pinos muy húmedo subtropical cerca de La Vega	30
Figura V-1a.	Degradación de cuencas en el flanco sur de la Cordillera Central	36
Figura V-1b.	Deforestación total en el márgen del embalse de Sabana Yegua	36
Figura V-2.	El embalse de Sabaneta y su deforestada cuenca	38
Figura V-3.	Divisiones Hidrogeográficas y cuencas	39
Figura V-4.	Mapa de isoerosividad de la República Dominicana	40
Figura V-5.	Proyecciones de la balanza de fuerza motriz para las demandas de energía hasta 1982	45
Figura V-6a.	Calle principal de El Rosario	48
Figura V-6b.	Un canal de riego cerca de El Rosario	48
Figura V-7a.	Severa erosión de badenes de sedimentos no consolidados en el área semi-arida de la parte baja de la cuenca de Sabana-Yegua	49
Figura V-7b.	Carga de sedimentos del tributario principal de la represa de Tavera	49
Figura V-8a.	Derrumbes causados por la construcción de caminos y la deforestación	50
Figura V-8b.	Derrumbes intensificados por la deforestación	50
Figura V-9a.	Canal de riego cerca de San José de Ocoa	51
Figura V-9b.	Excelente tierra para la agricultura cerca de El Rosario	51
Figura VI-1a.	La erosión de la Cordillera Central	62
Figura VI-1b.	La deforestación en la cuenca del Río Las Cuevas	62

Lista de Figuras *(continuación)*

Figura VI-2a.	Paisaje desnudado en la cuenca del Río Las Cuevas	62
Figura VI-2b.	Deforestación de las laderas en las Cordillera Central	62
Figura VI-3a.	Intensa erosión de badenes y riachuelos en un bosque seco	63
Figura VI-3b.	Laderas empinadas que fueron despojadas de suelos por los huracanes de 1979	63
Figura VII-1.	Mapa de recursos costeros vivientes y no vivientes	68
Figura VII-2a.	Risco de piedra caliza, Los Haitises	71
Figura VII-2b.	Costa de rocas de corales en la orilla norte de la Isla Saona, Parque Nacional del Este	71
Figura VII-3a.	Playa de arena blanca y palmas de coco, Parque Nacional del Este	71
Figura VII-3b.	Cicatrices de la extracción no controlada de arena de playa cerca del Río Nigua	77
Figura VIII-1.	El Valle de Sabana Vieja	87
Figura VIII-2a.	El Parque Nacional de Isla Cabritos	88
Figura VIII-2b.	Bosque Húmedo Subtropical en el Parque Nacional del Este	89
Figura IX-1a.	Agricultura de tala y quema en el bosque seco subtropical cerca de Padre de las Casas	100
Figura IX-1b.	Agricultura de tala y quema sobre suelos llanos y rocosos	100
Figura IX-2a.	Campesino cargando ramos y troncos pequeños para hacer carbon	101
Figura IX-2b.	Montón de palos listos para ser convertidos en carbón	101
Figura IX-3a.	Bosque seco subtropical seriamente agotado por la tala para carbón	102
Figura IX-3b.	Cortador de madera en el Parque Nacional del Este	102
Figura X-1.	Operaciones mineras y de fundición de ferroniquel de Falconbridge en la Sierra de Yamasa	111

Lista de Tablas

Tabla III-1.	Area de los Zonas de Vida de Holdridge en la República Dominicana	15
Tabla III-2.	Clases de uso actual de la tierra o de cubierta en la República Dominicana	21
Tabla III-3.	Cálculos comparativos de los principalos tipos de bosques en la República Dominicana	21
Tabla III-4.	Especies bajo amenaza o en peligro de extinción en la República Dominicana	23
Tabla IV-1.	Areas calculados y localizaciones de las plantaciones forestales del gobierno establecidas en la República Dominicana hasta 1978	25
Tabla V-1.	Inversiones projectadas en proyectos de recursos de agua y relacionados con energía durante el período de 1980-82	36
Tabla V-2.	Características de las subdivisiones hidrográficas de la República Dominicana	37
Tabla V-3.	Recursos de Agua de la superficie por zona hidrográfica de la República Dominicana	41
Tabla V-4.	Zonas hidrogeológicas demandas de agua y recursos de agua de la República Dominicana	42
Tabla V-5.	Tierras para el riego, actuales y potenciales	44
Tabla V-6.	Capacidad eléctrica instalada, 1980	44
Tabla V-7.	Población que se proyecter va a ser servida con agua potable y sistemas de alcantarillado en la República Dominicana	46
Tabla V-8.	Demandas urbanas, rurales, e industriales proyectadas para 1995 en diferentes zonas hidrogeológicas	46
Tabla V-9.	Demanda total de agua bajo la administración de CAASD para la región de Santo Domingo	47
Tabla VI-1.	Nombre de la taxonomía de suelos de los Estados Unidos	54
Tabla VI-2.	Distribución regional de la tierra en fincas en 1960, 1971 y 1977	56
Tabla VI-3.	Porcentaje de la distribución del uso de la tierra de acuerdo con el tamaño de fincas y las regiones	56
Tabla VI-4.	Datos de área y producción en 1979 para cosechas importantes en la República Dominicana	57
Tabla VI-5.	Comentario sobre las principales Unidades de Recursos de Producción	60
Tabla VI-6.	Areas apróximadas de las Unidades de Recursos de Producción por región	61
Tabla VI-7.	Perdida de suelos por cuenca	64
Tabla VI-8.	Clasificación de la capacidad de la tierra	64
Tabla VI-9.	Tierras agrícolas y sus potenciales por región en la República Dominicana	65
Tabla VII-1.	Clasificación costera macróscopica de áreas críticas	72
Tabla VII-2.	Puertos importantes y número de pescadores	73
Tabla VII-3.	Principales puertos regionales en base a desembarques	73
Tabla VII-4.	Importaciones de pescado, exportaciones, valor y país de origen o destino	74
Tabla VII-5.	Principales proyectos de acuacultura que están siendo desarrolados al corriente o que estan ahora en la República Dominicana	74
Tabla VII-6.	Lista de especies acuáticas que han sido introducidas a la República Dominicana	75
Tabla VII-7.	Especies bajo amenaza o en peligro de extinción	76

Lista de Tablas *(continuación)*

Tabla VIII-1.	Estado de algunas especies seleccionadas de fauna en la República Dominicana	85
Tabla VIII-2.	Categorías de áreas de vida silvestre usados o propuestas en la República Dominicana	86
Tabla VIII-3.	Instituciones gubernamentales que afectan a la vida silvestre en la República Dominicana	91
Tabla VIII-4.	Programas terminados y planeados del Departamento de Vida Silvestre	92
Tabla VIII-5.	Instituciones en contacto con el Departamento de Vida Silvestre, Secretaria de Estado de Agricultura	92
Tabla X-1.	Porcentaje de la población nacional servida con agua potable y sistemas sanitarios de alcantarillado	108
Tabla X-2.	Caracterización de las industrias principales de la República Dominicana	110
Tabla X-3.	Cálculos de las cantidades de ingredientes activos y valor de los pesticidas usados en la República Dominicana en 1979	112
Tabla XI-1.	Lista Resumida de los corrientes niveles y aumentos proyectados de personal profesional-técnico por campo de especialización	122
Tabla XI-2.	Niveles de personal profesional y técnico de acuerdo con las actividades de trabajo de las instituciones dominicanos	123
Tabla XI-3.	Comparación de gastos por programa de SEA para el período de 1978-80	124
Tabla XI-4.	Comparación de gastos por programa de SURENA para el período de 1978-80	125
Tabla XI-5.	Gastos en el programa para la protección y el control de bosques de la Fuerzas Armadas durante el período de 1978-80	125

Lista de Siglas y Abreviaciaciones

ADN	Ayuntamiento del Distrito Nacional
ADP	Plan de Desarrollo AGropecuario, SEA
BID	Banco Interamericano de Desarrollo (= IDB)
BOTANICO	Jardin Botánico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso"
CAASD	Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo
CATASTRO	Dirección General del Catastro Nacional
CDE	Corporación Dominicana de Electricidad
CEA	Consejo Estatal de Azúcar
CEDOPEX	Centro Dominicano de Promoción de Exportaciones
CENDA	Centro Norte de Desarrollo Agropecuario, SEA
CESDA	Centro Sur de Desarrollo Agropecuario, SEA
CIAZA	Centro de Investigación Agrícola en Zonas Aridas, SEA
CIBIMA	Centro de Investigación de Biologia Marina, UASD
CNPV	Consejo Nacional de Población y Vivienda
CONARENA	Consejo Nacional de Recursos Nacionales
CORAASAN	Corporación de Aqueducto y Alcantarillado de Santiago
CORDE	Corporación Dominicana de Empresas Estatales
CRIES	Sistema Comprensivo para el Inventario y la Evaluación de Recursos
DAJABON	Escuela Agrícola de Dajabón
DGF (= FORESTA)	Dirección General Forestal
DNP	Dirección National de Parques
DRP	Departamento de Recursos Pesqueros, SEA
DTA	Departamento de Tierras y Aguas, SEA
DVS	Departamento de Vida Silvestre, SEA
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FDL	Fishery Development Ltd.
FENACOOPES	Federación nacional de Cooperativas Pesqueras
FORESTA	Dirección General Forestal
GODR	Gobierno de la República Dominicana
IAD	Instituto Agrario Dominicano
IDB	Inter-American Development Bank
IDECOOP	Instituto de Desarrollo y Crédito Cooperativo
IICA	Instituto Inter-Americano de Cooperación Agrícola
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INDESUR	Instituto de Desarrollo del Suroeste
INDOTEC	Instituto Dominicano de Tecnologia Industrial
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados
INTEC	Instituto Tecnológico de Santo Domingo
ISA	Instituto Superior de Agricultura, Santiago
LOYOLA	Instituto Politécnico Loyola
MEDIO-AMBIENTE	Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales
MDH	Museo del Hombre Dominicano (= Museo de las Casas Reales)
MNHM	Museo Nacional de Historia Natural
OAS	Organización de Estados Americanos

Lista de Siglas y Abreviaciaciones *(continuación)*

ONAP	Oficina Nacional de Administración y Personal
ONAPLAN	Oficina Nacional de Planificación
ONAPRES	Oficina Nacional de Presupuesto
OSISA	Oficina de Integración Agropecuaria de Azua, SEA
PIDAGRO	Programa Integrado de Desarrollo Agropecuario
PLAN SIERRA	Plan de Desarrollo Integral "La Sierra", SEA
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (= UNEP)
PRYN	Proyecto Riego Yaque del Norte
SALESIANA	Escuela Agrícola Salesiana
SEA	Secretaria de Estado de Agricultura
SEAPLAN	Subsecretaria de Planificación Agropecuaria, SEA
SEICA	Subsecretaria de Investigación, Extensión e Investigación, SEA
SESPAS	Secretaria de Estado de Salud Pública y Asistencia Social
STP	Secretariado Técnico de la Presidencia
SURENA	Subsecretaria de Estado de Recursos Naturales, SEA
UASD	Universidad Autónoma de Santo Domingo
UCE	Universidad Central del Este
UCMM	Universidad Católica Madre y Maestra, Santiago
UNDP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNPHU	Universidad Nacional Pedro Henriquez Urena
USAID	Agéncia de los Estados Unidos par el Desarrollo Internacional
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
ZOODOM	Parque Zoológico Nacional

I
Resumen

Este perfil ambiental de la República Dominicana se realizó durante un período de cinco semanas en setiembre y octubre 1980, por un equipo compuesto de nueve personas, especialistas en la ecología, la geografía, la ecología marina, la silvicultura, la antropología rural, los suelos, la hidrología, las zonas silvestres/vida silvestre y el control de la contaminación. Los colegas de la República Dominicana, proporcionados por SURENA, contribuían de modo significativo a los análisis sectoriales

La República Dominicana se enfrenta a graves problemas con respecto al alimento, la energía y la población, que ya han provocado la degradación considerable del ambiente, y presagian un futuro poco prometedor no solamente para los recursos naturales sino para el país también. A pesar de la expansión de la agricultura mediante el incremento en proyectos de riego, el país es un importador neto de alimentos. Aun cuando el gobierno está desarrollando drásticamente el potencial hidroeléctrico considerable del país, el petróleo importado provee el 85% de los requerimientos de la energía nacional. Las cuencas de la Cordillera Central, absolutamente fundamentales para la tierra agrícola y proyectos hidroeléctricos, han sido y siguen siendo afectadas severamente por la agricultura de corte y quema. La protección y rehabilitación de las cuencas en crisis merecen que se tomen medidas de urgencia semejantes al cierre de los aserraderos y la prohibición de la deforestación en 1967. Frente al problema de crecimiento de la población que se prevee se duplicará dentro de 26 años y sin limites de los sistemas tradicionales de agricultura utilizados anterioramente, que conlleva a que los agricultores de las montañas quienes no tienen a donde ir, se verán afectados.

En este decenio, la República Dominicana debe realizar lo que no podía o no quería hacer en el pasado: hacerse auto-suficiente en alimentos, aumentar las exportaciones agrícolas, generar más energía de recursos locales renovables e introducir una política demográfica realista. Solamente mediante una relación diferente de modo fundamental y qualitativo entre la población dominicana y los recursos naturales del país se podrá cumplir con estas metas esenciales a la República Dominicana.

Las conclusiones y recomendaciones principales para cada sector de los recursos dominicanos naturales se resumen abajo.

La Vegetación Natural

Ecológicamente hablando, ocurren nueve Zonas de Vida de Holdridge en la República Dominicana. Dos Zonas de Vida — Húmeda Subtropical y Seca Subtropical — cubren el 68% del país, no obstante la Húmeda Montaña Baja Subtropical constituye la Zona de Vida más crítica como fuente de agua para el riego y la energía hidroeléctrica. Esta zona de Vida cubre casi el 7% del país, principalmente en la Cordillera Central, donde nacen los ríos importantes.

Un inventario reciente de CRIES de la cubierta de la tierra indica que sólo el 14% del país sigue en selva, principalmente los bosques caducifolios en las regiones áridas sudoeste y el noroeste. Algunos quedan también en la provincia de la Altagracia y en los Haitises. A causa de la baja densidad, la mayoría de los pinares se clasifican como pasturaje limitado.

Los pinares extensos de los parques nacionales de Bermúdez y del Cármen Ramírez parecen estar en estado excelente a causa de los esfuerzos protectores de FORESTA y DNP. Por otra parte, no es igual en los bosques caducifolios de tierras bajas que estan bajo la presión intensa de los agricultores de corte y quema y quemadores de carbón vegetal. En gran parte, FORESTA no ha tomado en cuenta los bosques no pinares al hacer cumplir la ley de 1967 para el cierre de los aserraderos y la prohibición de la deforestación. Aunque diferentes criterios y métodos de clasificación hacen que sea difícil comparar las estadísticas sobre el área boscoso en los estudios de la OEA, OAA y CRIES. Las observaciones y entrevistas indican que la desforestación continúa sin ningun control casi constantemente en los bosques caducifolios. La protección activa por parte de FORESTA y DNP de los dos parques nacionales de la Cordillera Central parece haber disminuido el avance de la agricultura en los valles altos. Los agricultores de corte y quema estan activos tanto en los bosques xerofíticos del oeste, como en las selvas húmedas de los Haitises y la Altagracia.

La demanda creciente de carbón vegetal está dirigida hacia los bosques xerofíticos del sudoeste. El control simbólico de FORESTA sobre el transporte de carbón vegetal solamente verifica el 20% de la producción anual aproximada de 4.8 millón de sacos. El control y la dirección de la deforestacíon para el carbón vegetal no existen. La quema de carbón vegetal y el pastoreo de cabras causan una degradación considerable del sitio en los bosques xerofíticos.

La flora nacional se calcula en 5,600 especies, de los cuales casi el 36% son endémicos. Una lista preliminar indica que 277 especies de plantas estan amenazados o en peligro de extinción. El jardín botánico nacional es muy impresionante, con un programa botánico activo.

Recomendaciones Principales:

- Diferenciar los tipos específicos de bosque en el inventario nacional de la cubierta de la tierra.
- Identificar las porciones de Zona de Vida Húmeda Montaña Subtropical que todavía no se incluyen en los parques nacionales, y asegurar su protección.
- Estudiar los métodos administrativos para mejorar el uso continuo de los bosques xerofíticos para el pastoreo de cabras y la producción de carbón vegetal.
- Evaluar las áreas ecológicas únicas en su género, tal como zonas de vida secundarias y áreas transicionales para restos vegetales o especies de plantas, todavía sin protección en parques nacionales existentes y asegurar su supervivencia.
- Cambiar el estatus existentes de parques nacionales de reservas a parques nacionales legítimos.

Silvicultura de Plantación

Hay una necesidad urgente en la República Dominicana de desarrollar la plantación de bosques, para disminuir la erosión de la tierra, proveer madera para combustible, y reducir la factura anual de $30 millón para productos de madera importados. Desde 1969 se ha establecido solamente 3,200 hectáreas de plantaciones de bosques, de las cuales casi el 70% estaban patrocinadas por el gobierno. Los productos de madera y la estabilización del sitio son las metas principales de la plantación. Los árboles de las principales plantaciones son el *Pinus occidentalis* originario y el *P. caribaea* var. *hondurensis* exótico.

FORESTA es la agencia gubernamental principal que trata de la silvicultura de plantaciones, con ayuda del OAA (1969-1972) y el BID (desde 1977). La Secretaría de Agricultura tiene un componente de reforestación en el proyecto de desarrollo rural Plan Sierra y el proyecto de la cuenca Bao. Los programas de reforestación que conciernan a las firmas ALCOA, Gulf and Western, Rosario y Falconbridge; han plantado poco menos de 1,000 hectáreas.

Los ensayos de especies y estudios de procedencia casi no existen en la República Dominicana. Las prácticas en los viveros parecen producir plantas aceptables, pero se puede mejorar tanto el vigor de las plantas como la eficiencia de la operación. No hay datos locales sobre su crecimiento y su rendimiento.

A pesar de la desforestación desenfrenada y la necesidad obvia de plantaciones de árboles para disminuir la erosión y ayudar la rehabilitación del sitio, un programa masivo de reforestación *no* es una solución apropiada en este momento. Las principales limitaciones a la silvicultura de plantaciones incluyen una falta grave de pericia técnica, tierra gubernamental poco o mal definida que necesita reforestación, una ausencia de incentivos y garantías para los esfuerzos privados en la reforestación, y una falta de conciencia de la silvicultura. Tanto las plantaciones tradicionales, como la plantación de árboles, como un componente de agrosilvicultura, pueden ser un papel importante en el control de la erosión y rehabilitación del sitio; sin embargo, deben incorporarse en programas referentes a la tierra tal como el Plan Sierra.

Las plantaciones de árboles de crecimiento vigoroso de gran potencia calorífica pueden disminuir considerablemente el abuso de la deforestación de bosques xerofíticos para el carbón vegetal. Solamente algunos pequeños estudios de los potenciales y necesidades de plantaciones de madera combustible se están realizándo. A causa de la importancia ecológica de los pinares restantes como cuencas colectoras críticas de los ríos principales del país, no se debe considerar como una fuente importante de madera industrial. Cualquier reducción sustancial de las importaciones de madera en la República Dominicana debiera ocurrir como resultado de la silvicultura de plantaciones.

Los bosques dominicanos y la reforestación caen bajo la responsibilidad principal de FORESTA, dirigido por un director militar nombrado por el Presidente. La mayoría del personal de FORESTA tiene experiencia del campo, particularmente en la protección forestal y control de incendios. El papel de los militares en FORESTA es discutible en cuanto a su política; sin embargo, FORESTA ha hecho bien en proteger los pinares de la Cordillera Central. No es probable que la transferencia de FORESTA a la Secretaría de Agricultura otra vez mejore la estructura organizacional, la pericia técnica o la vigilancia de bosques, sino aumentaría mucho la distancia política de la Presidencia.

Recomendaciones Principales

- Mejorar la calidad del personal profesional y técnico de FORESTA de modo significativo.
- Crear un pequeño servicio de investigación en FORESTA con el énfasis inicial en las selecciones especies-sitios, datos de crecimiento y rendimientos, y las ganacias económicas de la silvicultura de plantaciones.
- Cooperar con otras agencias gubernamentales para introducir proyectos integrados en relación a la tierra en escala piloto en las cuencas en crisis.
- Desarrollar programas de reforestación.
- Permitir el tratamiento silvicultural de bosques privados que no están en crisis con el objetivo de administración científica para rendimiento continuo de madera.
- Instruir al público en los valores de la conservación de los bosques.

Agua

Los recursos hídraulicos juegan papeles fundamentales en la agricultura, la energía y la salud pública dominicana. Los embalses en los ríos principales proveen agua para generar el 15% de la energía dominicana y regar casi 170,000 hectáreas. Los proyectos actuales doblarán la capacidad hidroeléctrica instalada antes de 1983 e introducirán unas 100,000 hectáreas más en los sistemas de riego antes de 1985. Muchos otros proyectos y planes continuarán aumentando el uso de los recursos hídricos para la energía hidroeléctrica y el riego.

Los recursos hídricos interiores indican la precipitación en la cuenca. Muchos factores influyen en el comportamiento de la cuenca, pero el uso de la tierra muchas veces tiene efectos directos y absolutos en la producción de la cuenca. Las cuencas dominicanas se encuentran en muy mal estado a causa de la conversión penetrante de la vegetación forestal a usos agrícolos. La agricultura de corte y quema, una ausencia total de métodos de conservación del suelo, y los huracanes mayores han asolado varias cuencas importantes.

La erosión masiva de cuencas del orden de 100-500 toneladas/ha/año literalmente inunda los embalses de sedimentos. El embalse de Valdesia tiene 22 m de sedimentos al talón de la presa, a solamente 8 m de la toma; el embalse de Tavera, terminado en 1973, ya tiene 18 m de sedimentos detrás de la presa que causan una reducción de 14% de la capacidad de almacenamiento permanente y una pérdida de 10-15 m de almacenamiento activo.

El deterioro de las cuencas de la Cordillera Central es tan crítica que la situación necesita medidas de urgencia y acciones drásticas semejantes al cierre de los aserraderos y la prohibición de la deforestación en 1967. No obstante, la protección y/o rehabilitación de las cuencas no es tan fácil como el cierre de los aserraderos. Las cuencas están verdaderamente llenas de pequeños agricultores que se a duras penas ganan la vida en sus pequeñas parcelas. El reasentamiento masivo es imposible porque no existe ninguna nueva frontera para la agricultura tradicional en la República Dominicana. La administración integrada de la tierra que concierne a los pequeños agricultores constituye la única solución viable para continuar la productividad de las cuencas.

INDRHI es una institución gubernamental autónoma responsable del desarrollo controlado de todas las aguas superficiales y subterráneas. Aunque INDRHI ha desarrollado activamente unos sistemas de riego importantes, su mandato legal se complica por conflictos inter-institucionales y duplicaciones sobre el agua potable con INAPA y CAASD y con los proyectos hidroeléctricos de CDE. Varias agencias gubernamentales nacionales planifican, desarrollan y operan proyectos de agua de modo independiente. La duplicación y los celos que resultan, aumentan de modo significativo los costes reales, en un momento en que la República Dominicana tiene cada vez menos dinero disponible para inversiones de capital.

Recomendaciones Principales

- Proclamar que la protección y rehabilitación de las cuencas sea una urgencia nacional.
- Pedir que cada cuenca se trate como un sistema integrado.
- Desarrollar e introducir un plan integrado de administración de la tierra y las aguas para cada cuenca importante.
- Coordinar los proyectos de riego y drenaje para llevar al máximo la eficacia y eliminar la superabundancia.
- Reducir al mínimo los conflictos inter-institucionales y duplicaciones.
- Incluir los costes de la rehabilitación y protección de las cuencas en los costes estimados para la construcción de presas.

Suelos

Los suelos fecundos y fértiles del Cibao representan en gran cantidad la abundancia de suelos poco profundos y pobres en los taludes empinados, en su mayor parte pedregosos y sujetos a la erosión severa, en casi todo el país. La mayor parte de los pequeños agricultores a duras penas se ganan la vida en tierras marginales y submarginales no aptas para cultivos anuales. De los 37 servicios de cartografía de suelos principales identificados por CRIES, 24 tipos de suelo que cubren casi 21,000 km^2 tienen un potencial agrícola de moderado a grande para cultivos específicos. Sin embargo, 27,000 km^2 ya son áreas cultividadas; solamente en las zonas áridas del noroeste, el suroeste y el sur se encuentran áreas considerables de tierras potenciales para agricultura, pero necesitarán riego. La tierra agrícola se divide casi igualmente entre los cultivos y el pasto, con sólo casi el 13% en descuidado o fuera de uso.

Los cultivos de exportación incluyen la caña de azúcar, el café y el cacao, mientras el arroz, los frijoles, los plátanos, y la yuca son los alimentos básicos nacionales. La mayor parte de los alimentos básicos de primera necesidad se produce en pequeñas granjas o de tamaño mediano; casi el 70% de las granjas tienen menos de 5 hectáreas, y ocupan menos del 14% de la tierra cultivada total. Solamente el 3.4% de las granjas exceden 50 ha, pero éstas ocupan más de la mitad de toda la tierra cultivada.

La erosión del suelo es el problema más grave que afecta los recursos naturales de la República Dominicana a causa del predominio de suelos poco profundos en los taludes empinados y el uso extensivo de la agricultura de corte y quema para cultivos anuales. Las pérdidas sustanciales de la capa superior del suelo a causa de malas prácticas en la agricultura de montaña han disminuido mucho la fertilidad del suelo y productividad de cultivos. Los resultados son áreas extensas de agricultura de corte y quema basada en unos pocos años de cultivos anuales, seguidos de varios años de mal pasto y, por fin, el abandono. La sedimentación del lecho de los ríos también acentúa la inundación de los valles bajos. Además, la erosión del suelo deposita grandes cantidades de sedimentos en los embalses.

Los problemas de salinidad existen principalmente en las zonas áridas del suroeste y noroeste, donde áreas considerables de tierra regada se han perdido para la producción de cultivos. Mala dirección de aguas, inclusive una falta de drenaje, es la causa principal de salinización.

El Plan Sierra, patrocinado por el gobierno, trata de ayudar a los pequeños agricultores a convertir cultivos anuales en cultivos perennes, además de fomentar la reforestación, la administración forestal, los servicios sociales y la artesania. Aunque los suelos de área del proyecto son relativamente buenos comparados con otras cuencas críticas en la Cordillera Central, el Plan Sierra es un esfuerzo nacional impresionante que puede servir de modelo valioso para cuencas degradadas severamente.

Recomendaciones Principales

- Demorar más proyectos de embalses para concentrar los esfuerzos en la protección y rehabilitación más arriba de los embalses existentes.
- Incorporar las medidas de conservación del suelo en el diseño de construcción de carreteras.
- Crear regiones de conservación del suelo o riego para facilitar la administración de la tierra y las aguas tanto como la rehabilitación del suelo.
- Iniciar la investigación sobre sistemas de cultivo más apropriados y la conservación del suelo para los agricultores de montañas.

Los Recursos Marinos y Costaneros

Tradicionalmente, la República Dominicana ha contado con el interior para el desarrollo de recursos naturales, como muestra la dependencia sobre azúcar y los minerales para ingresos de exportaciones. El desarrollo orientado hacia la tierra, hasta hace poco, ha protegido la zona costera de problemas ambientales relacionados con el desarrollo, pero las prioridades actuales del gobierno de desarrollar el turismo y la pesca marina indican que la demora ha terminado. No obstante, hay pocos mecanismos para el desarrollo integrado y ecológicamente seguro de las regiones costaneras. Las limitaciones principales incluyen: 1) el uso no tradicional de los recursos; 2) un grupo inexperto de organizaciones administrativas que crece rápidamente; 3) una ausencia de mecanismos coordinadores para un enfoque integrado; 4) una falta de profesionales multidisciplinarios y calificados; y 5) un mandato legislativo confuso.

El sector de la pesca dominicano está al nivel artesano, y las importaciones son responsables por el consumo del 60% del pescado. Un estudio de INDOTEC terminado hace poco, indica que la pesca marina puede satisfacer la demanda nacional; sin embargo, se presta poca atención a la administración de la pesca para rendimiento continuo.

A pesar del énfasis del gobierno en el desarrollo del turismo, la Secretaría del Turismo parece incapaz de evaluar el efecto ambiental del desarrollo concentrado. Preguntas serias, a las cuales se debe buscar respuestas, incluyen el acceso pública a las playas, el tratamiento de aguas residuales, la descarga de desechos sólidos, la protección contra huracanes, las fuentes de alimento, la collección del coral y de las conchas, y la protección del hábitat crítico.

Aunque algunas especies marinas en peligro de extinción están protegidos en parte por la ley, la cosecha significativa de tortugas (*E. imbricata*), tortugas verdes y manatíes continúa. El 85% estimado de la problación mundial de ballenas corcovadas usan los bancos costañeros para parir.

La falta de una legislación afecta los esfuerzos para administrar y coordinar los recursos costañeros eficazmente, lo que muchas veces produce posiciones adversarias entre las agencias que compiten.

A pesar del gran daño a las viviendas por los huracanes de 1979, la extracción de arena (p.e. Nigua) de las dunas protectoras no disminuye. No hay mecanismos oficiales para combatir rápida y eficazmente los grandes desastres como los derrames de petróleo. Un derrame simulado en el Pasaje Mona indica que el petróleo

llegaría al litoral este dentro de tres días y puede extenderse hasta la Laguna Limón y la Romana dentro de cinco días.

Recomendaciones Principales

- Crear una comisión nacional para funcionar como agencia de inspección y permiso para el desarrollo de la costa.
- Definir la política y las directrices para el desarrollo de la costa, inclusive la valoración ambiental independiente de los proyectos propuestos.
- Revitalizar y consolidar CIBIMA, única institución académica que trata de las ciencias marinas.
- Desarrollar un plan de urgencia nacional funcional para desastres como huracanes, inundaciones, derrames de petróleo y sustancias tóxicas.
- Hacer un inventorio de los recursos marinos y costañeros y establecer los criterios para crear parques marinas para la protección de hábitats críticos y los especies en peligro de extinción.

Las Zonas Silvestres y La Vida Silvestre

Las zonas silvestres en la República Dominicana están definidas como aquellas áreas que no pueden mantener agricultura permanente, el ganado o la silvicultura intensiva, además de las áreas aquáticas análogas. El uso de las zonas silvestres son principalmente para subsistencia, aunque la quema de carbón vegetal depende del recurso también. El uso de las zonas silvestres, sea destructivo o no, no ha sido cuantificado.

El sistema dominicano de cinco parques nacionales contiene las zonas silvestres más grandes y más importantes. Los parques nacionales de J. Armándo Bermúdez y José del Carmen Ramírez, que cubren 1,530 km^2, están contiguos en la Cordillera Central. Pinares bien protegidos dominan estos dos parques; no obstante, FORESTA los ve como reservas forestales aptas para utilizarse en lugar de dejarlos como parques nacionales verdaderos. El parque nacional de los Haitises originalmente cubría 208 km^2 de topografia kárstica, pero casi todo este parque ha sido alterado gravemente por los agricultores de corte y quema. Las modificaciones propuestas sobre los límites incluirían los 120 km^2 de bosque restantes. El parque nacional de Isla Cabritos tiene una extensión de 26 km^2 en el Lago Enriquillo. La vegetación original se recupera desde el traslado del ganado doméstico y silvestre. Proyectos de riego regionales disminuyen el flujo de agua fresca (dulciacuícolo) en el Lago Enriquillo, provocando una salinidad creciente que amezana las especies acuáticas. El Parque Nacional del Este ocupa 434 km^2 en el rincón sureste del país. Aunque el parque incluye la isla de Saona, las áreas marinas que circundan e intervienen no se incluyen en el parque.

La dirección nacional de los parques (DNP) es una agencia gubernamental nueva que ha establecido eficazmente la presencia del personal en los parques nacionales y ha comenzado la protección de los hábitats y la biota de los parques.

La naturaleza insular de Hispaniola y las diversas condiciones ecológicas han resultado en una pequeña fauna con endemismo considerable. La destrucción desenfrenada del hábitat y la introducción deliberada de especies exóticas como la mangosta han reducido la mayoría de las poblaciones originales. La fauna amenazada o en peligro incluye 6 especies de tortuga, por los menos 11 réptiles, 44 especies de pájaros, y 9 especies de mamíferos. El departamento para la vida silvestre (DVS) subraya la producción comercial de la vida silvestre y el control de vertebrados dañinos. Solamente se presta poca atención a la fauna está en peligro y mientras tanto no se hace ningún caso de la fauna marina.

Los problemas principales incluyen: 1) legislación poco clara o anticuada; 2) categorías de administración confusas y fragmentadas; 3) responsabilidades administrativas mal dirigidas o mal definidas; 4) falta de control sobre la introducción de especies exóticas; 5) falta de control sobre la exportación de especies en peligro (el gobierno no es un aval de CITES, por eso ls exportaciones no son controladas por convenio internacional); y 6) ausencia casi total de cooperación inter-institucional.

Recomendaciones Principales

- Revisar las leyes existentes para consolidar las categorías administrativas de las zonas silvestres.
- Desarrollar la política ambiental y la legislación correspondiente para establecer el compromiso del gobierno a la conservación y dirección racional de los recursos naturales.
- Hacerse miembro firmante de CITES.
- Aprobar e introducir la Ley de la Fauna propuesta.
- Declarar que todas las islas y cayos sean reservas provisionales hasta que se haga un inventario de sus recursos naturales y los evalue.
- Aclarar el estatus de los dos parques nacionales de la Cordillera Central al ponerlos bajo la jurisdicción absoluta del DNP.

Los Pequeños Agricultores

No solamente constituyen los pequeños agricultores la mayoría de la población rural de lo que es esencialmente un país agrario, sino también producen la mayor parte de los alimentos básicos del país. A causa de la agricultura tradicional de corte y quema y la tecnología rudimentaria, los pequeños agricultores son agentes importantes de las transformaciones ecológicas. Estos forman parte de los problemas ambientales y son un componente necesario de cualquier solución.

Hay una doble tendencia en curso en la tenencia de tierras hacia la fragmentación y concentración — aquélla crea cada vez más mini- o micro-granjas y ésta a su vez crea grandes fincas dedicadas a bienes para exportación. Los cultivos principales de los pequeños agricultores son los plátanos, la yuca, los frijoles, las batatas, y *Cajanas cajan*. Otro problema agrario es la escasez de empleos y la concentración de ingresos, dando como resultado el subempleo general (46%). El Instituto Agrario (IAD) calcula que el 60% de las casas rurales viven de menos de RD $450/año.

La población creciente de tierras marginales o submarginales causa la emigración rural significativa. Los problemas de la población rural han causado un aumento drástico de invasiones de tierras privadas y nacionales.

Se ha puesto un mayor énfasis en los sistemas de producción de pequeños agricultores en el suroeste — cuya región ha sido ignorada por las agencias gubernamentales. Durante las últimas tres décadas, han habido cambios sútiles pero significativos los cuales han movido a los campesinos dominicanos lejos de la agricultura de subsistencia hacia la participación creciente en la economía del mercado. Para satisfacer las necesidades de su familia, el agricultor dominicano debe aumentar continuamente la producción, los cuales arrojan resultados desastrosos que saltan a la vista en las laderas dominicanas actualmente.

Los pequeños agricultores en el suroeste dependen de la agricultura de corte y quema, la quema de carbón vegetal y la cria de cabras. Después de satisfacer las necesidades de alimento para la familia y la siembra, se vende el exceso de la producción de cultivos. La quema de carbón vegetal tradicionalmente era una actividad esporádica, pero con la demanda urbana creciente, la quema de carbón vegetal se ha hecho una actividad de jornada completa para muchas familias. Las cabras se conocen como la vaca del pobre, pero raras veces se las ordeña en el suroeste porque los campesinos prefieren que los cabritos reciban la leche. Tradicionalmente la cría de cabras no necesitan mucho cuidado ya que se crian sueltes y al pasto libre. Aunque las cabras constituyen una fuente ocasional de leche y carne, tambien sirven de protección contra la inseguridad económica. Las cabras son especialmente importantes para los pequeños agricultores, porque los puercos han sido erradicados a causa de la peste porcina africana.

Recomendaciones Principales

- Incorporar a los pequeños agricultores para desarrollar la administración integrada de la tierra y la rehabilitación de las cuencas.
- Proveer más ayuda gubernamental a los sistemas de producción de pequeños agricultores, desde la ayuda técnica con la conservación de suelos hasta asistencia de créditos.
- Usar el modelo del Plan Sierra para alcanzar los pequeños agricultores y mejorar los sistemas de cultivos, la quema de carbón vegetal, y la cría de cabras.

La Contaminación Ambiental

Tres instituciones, INAPA, CAASD y CORAASAN son responsables del control de la contaminación ambiental en los municipios, pero ninguna es responsable del control de la contaminación industrial o agrícola. Actualmente, la minería es la única industria sujeta a controles ambientales. La legislación sobre la pesca requiere que la industria controle la descarga de aguas residuales, pero no se hace mucho caso de esta ley.

Casi el 70% del dólar de la fabricación se produce por la agricultura — principalmente el azúcar, el furfural, la melaza, el tabaco, el alimento y las bebidas. Las únicas industrias pesadas son la minería (la bauxita, el ferroníquel, el oro y la plata), el cemento, el acero, el refinamiento del petróleo y la generación de energía eléctrica.

Aunque la base de datos es debil, las principales tendencias en el uso del agua, el abasto, el agua potable y el servicio de alcantarillado no son adecuadas. Solamente el 10% de las casas rurales y el 54% de cases urbanas tienen servicios de agua potable. Las cifras respectivas para los centros sociales tambien son muy bajas — el 23% es rural y el 32% es urbano. No más del 15 al 25% de las casas urbanas están conectadas con sistemas de alcantarillados, mientras que estos sistemas de saneamiento no existen en las regiones rurales. El agua potable se contamina de vez en cuando de bacterias y muchas veces de sedimentos.

Las industrias en general producen menos contaminación del agua y del aire; ademas causan menos problemas de riesgo profesional y de ruido. La contaminación específica viene de emisiones de partículas o humo de la fábrica de cemento FDC y de Metaldóm; las particulas son producidos cuando se genera la energía eléctrica en suspensión y emisiones de óxido de azufre a vapor mediante un combustible naval con alto contenido en azufre; y la mayoría de las aguas residuales que provienen de la elaboración de alimentos, la producción de jabón y detergentes, y procesos semejantes. Generalmente, las industrias que pertenecen al gobierno son las que causan la mayor parte de la contaminación ya que estas cuentan con escasos recursos económicos y una tecnología obsoleta. Por el contrario, las empresas multinacionales tienen una tecnología avanzada para el control de emisiones y desechos industriales.

La contaminación rural y los problemas de sanidad se basan en la poca educación. La falta de higiene personal, el agua contaminada, la falta de facilidades de saneamiento, la mala nutrición y la alta densidad de población en las comunidades rurales han aumentado la incidencia de enfermedades. El uso excesivo de pesticidas causa la intoxicación aguda o crónica, contamina los productos, y fomenta plagas resistentes.

Los problemas ambientales urbanos se manifiestan en los barrios bajos que circundan la mayor parte de los centros urbanos. La ubicación y expansión de los barrios bajos están en gran parte imprevistas, conducen a que sobrepasen o excedan la capacidad del gobierno para proveer facilidades de servicio.

Recomendaciones Principales

- Dar un estatus prioritario a la calidad de agua potable;
- Requerir que los ciudadanos paguen las tarifas mas altas para los servicios de agua potable y alcantarillados; ya que será necesario subvencionar estos servicios para los pobres.
- Mejorar los esfuerzos para el control de la contaminación de las industrias que pertenecen al gobierno.
- Instruir a los pequeños agricultores en los usos y abusos de los pesticidas y abonos, tanto como la necesidad de higiene personal y saneamiento personal.
- Esforzarse realmente por planificar las areas de mayor urbanización irregular a causa de barrios bajos y áreas residenciales imprevistas que ocasionen su mayor parte un gran peso en las facilidades de servicios.

Relaciones Inter-Institucionales

Hay 18 agencias del sector público y 9 instituciones privadas que se dedican a la contaminación ambiental y la conservacion de los recursos naturales en la República Dominicana. Existen problemas de intereses creados y conflictos institucionales por causa de las diversas responsabilidades asignadas a cada agencia pública, como la ausencia de una política sobre la conservacion de los recursos naturales. Cada sector que se dedica a proteger los recursos naturales tiene más de una agencia gubernamental primaria, por eso hay una duplicidad considerable de esfuerzos y programas, tanto como celos profesionales. Y lo que es peor aun, algunas instituciones con programas semejantes no intercambian datos sustanciales.

Hay poca participación del sector privado en la esfera pública y no hay ninguna coordinación verdadera. Varias agencias internacionales participan activamente en los programas de asistencia técnica.

Recomendaciones Principales

- La cooperación inter-institucional debe reemplazar la competencia y dualidad de esfuerzo actuales si la República Dominicana no quiere enfrentarse con la grave crisis ambientale en la mayoría de sus recursos naturales.
- Con la promulgación de leyes de conservación de los recursos naturales y la realización de CONARENA, este podra jugar un papel importante en la coordinación de los programas de acción de los recursos naturales.
- Las agencias públicas deben ir a la cabeza para obtener la ayuda del sector privado.
- SURENA debe continuar consolidandose para desarrollar más su mandato para planificar, realizar y controlar la política nacional de recursos naturales.
- Otras instituciones claves como FORESTA, INDHRI, y los parques nacionales deben consoidarse y deben coordinar más estrechamente con SURENA para llegar a los fines comunes.

Recursos Humanos

Como parte de este perfil ambiental, se hizo unas encuestas de 26 agencias públicas, semi-autónomas y privadas que tratan de la formación, la investigación, la planificación y la realización con respecto a los recursos naturales. Aunque hay varias instituciones educativas que ofrecen la formación para estudiantes no licenciados en los recursos naturales, no se ofrecen programas de licenciatura. En los recursos naturales 321 profesionales y 127 técnicos están empleados. El 67% (298) de la mano de obra son utilizados para realizar los proyectos. Hay 140 investigadores, y solamente 10 de éstos trabajan tiempo completo en el área de planificación.

Las instituciones que cuentan con personal profesional/técnico son: FORESTA (53), INDRHI (47), Tierra y Agua (34), la Pesca (30), y el Servicio Meteorológico (21). Las instituciones de investigación mejor provistas de personal son INDOTEC (47) y CENDA (39).

Los necesidades de recursos humanos hasta 1985 se dan con todo lujo de detalle mas adelante. La mayoría del personal nuevo que se va a necesitar debera tener una maestria (82) o una licenciatura (85) como requisito. El número de técnicos calificados tendran que duplicarse en el futuro, si se quiere realizar los pro-

yectos planificados ya que constituye el impedimento principal a la realización de proyectos. La necesidad mayor de técnicos adicionales se encuentra en SURENA, FORESTA e INDRHI.

Recomendaciones Principales

- Consolidar el Departmento de Recursos Naturales a UNPHU.
- Iniciar un programa de formación profesional para satisfacer la dirección intermediaria y las necesidades del personal profesional intermedio.
- Definir las prioridades de investigación sectoriales para cada institución pública, para que los becarios se den cuenta de temas potenciales de tesis.

II
Introducción

Objetivos y campo

El objetivo general de un Perfil Ambiental (PA) es identificar los principales problemas ambientales tanto existentes como latentes y las áreas de importancia para el manejo de recursos naturales y ambientales — incluyendo un análisis del impacto social y económico de estos problemas — y desarrollar un estudio de las instituciones, las políticas y los recursos gubernamentales que se relacionan con la conservación de recursos naturales y el manejo de recursos ambientales. Los propósitos específicos de un PA son:

- definir problemas ambientales y sus tendencias generales, especialmente aquéllos relacionados con la agricultura en pequeña escala;
- recopilar en un documento definitivo toda la información, los datos y los análisis concernientes a problemas ambientales;
- desarrollar una estructura analítica para mejorar el entendimiento de los problemas ambientales y las posibles medidas para solucionarlos;
- proporcionar un análisis detallado de los obstáculos que impiden la toma de medidas más efectivas en la solución de problemas ambientales;
- preparar un documento que estimulará la discusión de problemas ambientales entre el sector público y el privado;
- proveer una evaluación ambiental que facilite los esfuerzos y cooperación de las organizaciones internacionales para el desarrollo al tratar sobre problemas ambientales;
- recomendar futuras actividades públicas y privadas para mejorar las condiciones ambientales;
- identificar posibles proyectos para mejorar el ambiente que podrían ser financiados por el gobierno y/o el sector privado con la ayuda financiera de organizaciones internacionales.

El campo de trabajo de este PA incluyó un análisis de informes, leyes para la protección del ambiente, condiciones y tendencias de la base de recursos naturales, el manejo de estos recursos, y una evaluación de los factores demográficos, sociales y económicos relacionados con problemas ambientales. Ciertas áreas específicas cubiertas por esta PA incluyen problemas de deforestación y erosión de suelos; degradación de cuencas hidrológicas; pérdidas de fauna y de áreas silvestres; contaminación del aire y del agua; proyectos para el desarrollo de recursos naturales incluyendo hidroeléctrica, irrigación y pescadería marina; y la capacidad y obstáculos institucionales para el manejo de los recursos naturales y la protección del ambiente.

Un grupo formado por nueve asesores condujo una serie de análisis por sector en períodos de tres a cinco semanas durante septiembre y octubre de 1980. El grupo incluía especialistas en ecología tropical (G. Hartshorn), ciencia forestal (D. Harcharik), suelos (H. Newton), recursos hidrológicos (C. Quesada), recursos marinos y costeros (R. DuBois), fauna y áreas silvestres (J. Shores), antropología rural (S. Heckadon), contaminación ambiental (G. Staples) y geografía e instituciones dominicanas (G. Antonini). Cada asesor trabajó estrechamente con uno o más colegas dominicanos, quienes contribuyeron valiosamente con literatura, estudios de campo y una rápida introducción a los recursos naturales dominicanos. Numerosas excursiones en carro, jeep y una en mula proveyeron un excelente reconocimiento del país que se acrecentó aún más con expediciones aéreas al Cabo Rojo, sobre el Parque Nacional del Este y Los Haitises y alrededor de la Cordillera Central. El extensivo reconocimiento de las diferentes áreas logrado por los asesores, incrementado apreciablemente con la competencia y sabiduría de los colegas dominicanos, se combinan en este PA para proveer el más detallado análisis de recursos naturales y ambientales ofrecidos hasta la fecha por un PA.

Cada asesor preparó un informe de sector que fue repasado por el jefe del grupo para producir un bosquejo del PA. El bosquejo fue sometido a la revisión de la misión local de AID y de los colegas dominicanos, antes de que el jefe del grupo preparara el bosquejo final de este PA de la República Dominicana.

Principales Características Ambientales

La República Dominicana comparte con Haití la isla de la Española, la segunda más grande (77.914 km^2) de las Antillas. Ubicada en la parte este de la Española, la República Dominicana cubre 48,442 km^2, con 1,575 km. de costa, y distancias máximas de 390 km. de este a oeste y aproximadamente 265 km. de norte a sur. Con coordenadas geográficas de 17°36'-19°58' N y 68°19'-72°01' O, la República Dominicana se halla en la región subtropical de huracanes. Su insularidad y relativamente pequeña superficie permiten que una fuerte influencia marítima controle los patrones climáticos generales. Una excelente reseña de la geografía dominicana puede encontrarse en de la Fuente (1976).

La complejidad fisiográfica de la República Dominicana añade

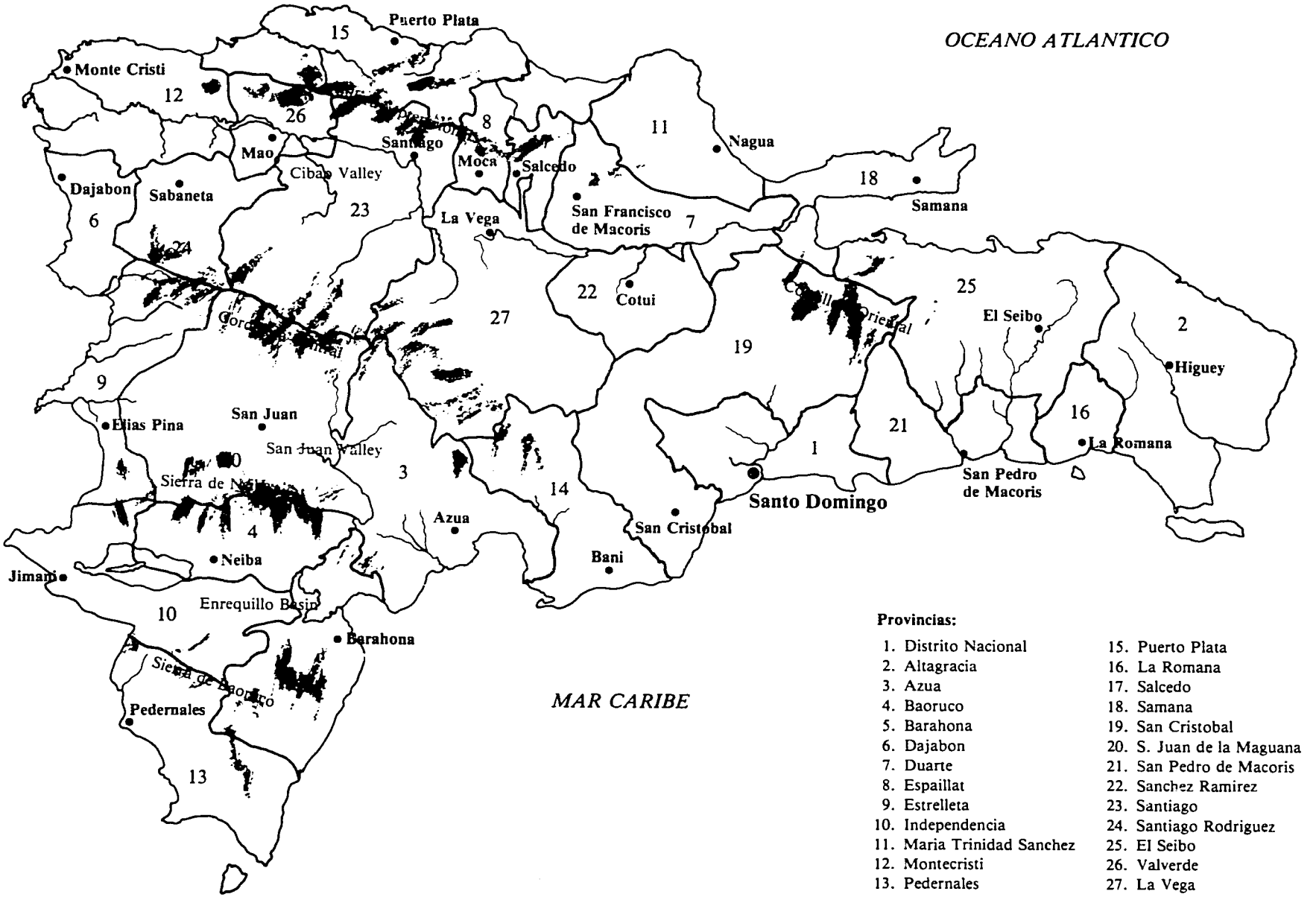


Fig. II-1. *Divisiones Políticas y Características Geográficas de la República Dominicana.*

Fig. II-2a. *El Pico Duarte (a la izquierda), el punto más alto (3,087 m) de las Antillas y La Pelona, el segundo más alto. Los bosques puros de pino del nativo* Pinus occidentalis *son naturalmente poco densos en los suelos llanos. Estos bosques en los dos parques nacionales a ambos lados de la Cordillera Central fueron afectados muy poco por los Huracanes David y Federico en 1979. (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

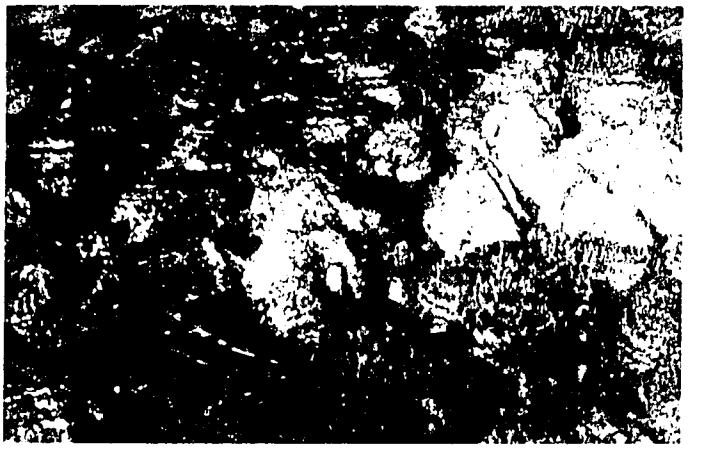


Fig. II-2b. *La ondulante topografía Kárstica de cerros y hoyas de piedra caliza, Los Haitises. Las áreas blancos carecen de suelos. (Foto, John Shores.)*

una cuantiosa heterogeneidad y variabilidad a los regímenes climáticos locales. cuatro cordilleras principales corren más o menos paralelas del noroeste al sudeste (Fig. II-1). Los tres valles intermedios, pero especialmente el Cibao, son importantes áreas agrícolas. La Cordillera Septentrional es la más nórdica y se extiende paralela a la costa atlántica desde Monte Cristi hasta Nagua, con pequeñas áreas de estrechas planicies costeras apiñadas entre los cerros y el Océano Atlántico. Zonas de fallas mayores en el flanco sur causan que la mayoría del drenaje fluya hacia el norte. La exposición a vientos alisios del nordeste durante más de la mitad del año causa abundante precipitación orográfica en el flanco norte de la Cordillera Septentrional, que es una importante región en la producción de café. Debido a una extensa deforestación, no quedan en esta cordillera tramos de selva virgen significativos. Es interesante que la Cordillera Septentrional es la fuente principal del ámbar, que es una resina de pino fosilizado en el mioceno; sin embargo, en estas montañas no se da el pino naturalmente.

La Cordillera Central es el principal sistema montañoso en la República Dominicana. Se extiende desde Haití al noroeste hasta casi Santo Domingo. El macizo central contiene el pico Duarte (3,807 m), el más alto de las Antillas. Además del Pico Duarte (Fig. II-2a), otros dos picos exceden 3,000 m y 22 otros sobrepasan los 2,000 m. La larga Cordillera Central tiene un ancho máximo de 80 km, y ocupa la mayor parte de la región central del país. Su localización central, la extensión de su ancho y su considerable altura la convierten en la fuente de los ríos más importantes del país. Es una cordillera geológica y geomorfológicamente compleja. Las tierras altas se caracterizan por suelos pobres y poco profundos, en los que predomina el nativo *Pinus occidentalis*. Los parques nacionales J. Armando Bermudez y José del Carmen Ramirez contienen los bosques de pinos más extensos del país. Los flancos del sudeste de la Cordillera Central fueron abatidos directamente por los huracanes David y Federico en 1979, los cuales causaron grandes inundaciones y derrumbes (Fig. II-3).

Una de las ramas principales de la Cordillera Central se extiende hacia el este, formando dos secciones — la Sierra Yamas y la Cordillera Oriental. Ambas son cadenas de poca altura, con cimas de menos de 1,000 m. La Sierra Yamasa, que separa al Valle Yuna y a Los Haitises de la planicie costera del Caribe, contiene las principales fuentes de ferroníquel (Falconbridge) y oro (Rosario). La Cordillera Oriental (Sierra del Seibo) consiste en una serie de cerros bajos localizados al sur y al este de la Bahía de Samana.

Dos cadenas menores, la Sierra de Neiba y la Sierra de Baoruca, están situadas en el suroeste como continuación de las principales cordilleras haitianas. La Sierra de Neiba oscila entre 1,000 y 1,500 m con unos cuantos picos que exceden los 2,000 m. La Sierra de Baoruco también sobrepasa los 2,000 m, pero es más irregular, con numerosas fallas en el flanco norte y anchas terrazas marinas bordeando el Caribe. Ambas cadenas, sin embargo, tienen bosques de pinos en las más altas e inaccesibles laderas. Antes de que se desarrollara la extracción de ferroníquel y oro en la Sierra de Yamasa, la Sierra de Baoruco, productora de bauxita, yeso y sal, era la región minera más importante.

Las antedichas cadenas de montañas delimitan tres valles principales — Cibao, San Juan y la Cuenca del Enriquillo. El Valle del Cibao está entre la Cordillera Septentrional y la Central, extendiéndose desde Monte Cristi en el noroeste hasta la Bahía de Samana. El Cibao en realidad está integrado por dos valles: el Valle de Santiago (o el Cibao del Oeste), drenado por el río Yaque del Norte, y el Vega Real (o Cibao del Este), drenado por el Río Yuna. La divisoria de las cuencas se encuentra en Licey al Medio (175 m) cerca de Santiago. Ambos valles son bastante planos, con pendientes de 1 a 2% hacia el nivel del mar.

El Valle del Cibao es la región agrícola más importante del país. Hay un pronunciado gradiante de precipitación desde la región húmeda al este del Cibao hasta la región seca al oeste. La aridez y la salinidad son factores limitantes en la parte oeste del Valle Santiago. En la parte este del Valle Santiago se encuentra la principal región productora de tabaco. El Vega Real tiene las mejores tierras para la agricultura, donde se produce mucho plátano, cacao y arroz.

El Valle de San Juan está entre la Cordillera Central y la Sierra de Neiba, extendiéndose desde la frontera con Haití hasta la Bahía de Ocoa. Fisiográficamente, este valle se parece al Cibao; tiene un baja divisoria de drenaje y está integrado por dos subvalles. Este valle también es relativamente árido, pero carece de los extremos que se dan en el Cibao. El Valle de San Juan tiene excelentes suelos e irrigación y es una de las áreas más importantes en el cultivo del arroz.

Más hacia el sur, entre las Sierras de Neiba y de Baoruco, se encuentra la Cuenca de Enriquillo, la cual se extiende desde la frontera con Haití hasta la Bahía de Neiba. El lago salino Enriquillo está a aproximadamente 40 m bajo el nivel del mar. Debido a la aridez general de la cuenca, hay una abundancia de suelos salinos.

Entre las montañas de la Cordillera Central se encuentran varios valles: el Constanza (30 km^2), el Jarabacoa (23 km^2) y el

Bonao-Altogracia (128 km²). El Constanza y el Jarabacoa se encuentran a mayor elevación y se han convertido en importantes áreas de recreo y turismo. En los valles menos elevados de Bonao y Altogracia se cultiva arroz y caña de azúcar.

Aunque a lo largo de la costa norte se encuentran tramos de planicies costeros, la planicie costera del Caribe es la más extensa e importante. Esta se extiende al sur de la Cordillera Oriental — Sierra de Yamasa, desde la Bahía de Ocoa hasta el extremo este de la isla. La planicie está formada por una serie de terrazas de piedra caliza y su ancho varía entre 10 y 40 km. En ella se encuentran las principales áreas de cultivo de caña de azúcar, así como también las más importantes áreas de pasturaje para ganado vacuno. Los pocos tramos de selva virgen están bajo protección en el Parque Nacional del Este.

La Península de Samana es una cadena de cerros, relativamente aislada, que contiene una de las áreas más húmedas del país. En la parte nordeste de esta península se llevan a cabo excavaciones de mármol.

Los Haitises es la región más impresionante del país debido a su extensa topografía tipo "karst" (1,600 km²), la cual está formada por innumerables hoyas entre colinas redondeadas (Fig. II-2b). Este tipo de topografía se debe a una desigual desintegración de las rocas calizas depositadas durante el mioceno. Otras áreas con este tipo de topografía existen en la Sierra de Baoruco, la Península de Samana y al sur de Sosua.

La insularidad y la heterogénea topografía de la República Dominicana determinan los regímenes climáticos locales, los cuales varían pronunciadamente desde árido hasta lluvioso. A pesar de que en los picos más altos ocurren heladas con frequencia y, en algunas ocasiones, nieva, la temperatura varía con regularidad y por lo general es pronosticable. Hasta en las tierras bajas, las masas de aire polar pueden llevar aire sumamente frío sobre la República Dominicana durante el invierno. La humedad y otras condiciones atmosféricas acentúan las diferencias de temperatura al nivel local.

La cantidad y la distribución de las precipitaciones desempeñan un papel mucho más importante en la determinación de la vegetación natural (Capítulo III) y el tipo de cosecha cultivable (Capítulo VI).

La cantidad de lluvia no sólo varía apreciablemente a través del país (de 350 mm en el Valle de Neiba a 2,750 mm en la Laguna de Limón), sino que también varía el total anual y la distribución estacional en una región dada. Las variaciones anuales en la cantidad de lluvia que cae en las vertientes montañosas afectan la cantidad de agua disponible para el riego de cultivos y la producción de fuerza hidroeléctrica. Las fluctuaciones en la cantidad de lluvia que cae durante una estación pueden ser decisivas para el triunfo o fracaso de cultivos de corto plazo, especialmente en áreas semi-húmedas, no irrigadas. La larga estación seca y la imposibilidad de pronosticar lluvias pueden causar fracasos en las cosechas estacionales en áreas que reciben un promedio de lluvia de menos de 1,500 mm al año (Fig. II-4).

Marzo es por lo general el mes más seco, y mayo el más lluvioso. El período de diciembre a marzo es usualmente el más seco en todo el país, excepto en la Cordillera Septentrional, donde, debido a los primeros vientos alisios, la época más lluviosa es de noviembre a enero. Las escasez de lluvia debido a efectos orográficos, es la causa principal de las condiciones tan secas que se dan en los valles de Enriquillo, Azua, Neiba y en el área oeste del Cibao. La estación lluviosa, que va de mayo a noviembre, se caracteriza por vientos alisios poco fuertes y lluvias de convección — se dan ambos tipos, de mar a tierra y de montaña a valle.

En el verano con frecuencia hay huracanes, los que a veces traen a la República Dominicana fuertísimos vientos y lluvias. El mes de septiembre de 1979 fue particularmente malo, ya que dos huracanes, el David y el Federico, pasaron sobre el país en menos de una semana. El huracán Federico no fue tan severo como el David, pero sin embargo causó mayores daños al ambiente. Aparentemente los suelos estaban saturados debido a las fuertes lluvias que trajo el huracán David, de modo que cuando pasó el Federico hubo muchos derrumbes y peores inundaciones (Fig. II-3). Los huracanes causan grandes daños ambientales y pérdidas económicas.

Políticas de desarrollo y manejo de recursos naturales

Antecedentes

La República Dominicana no tiene un plan de acción específico para el manejo, a largo o corto plazo, de recursos naturales y ambientales (H. Mejía, com. pers.). A medida que la necesidad lo requiere, una o varias de las agencias gubernamentales tomo medidas específicas de corto plazo. Esta manera de tratar los asuntos ambientales se debe a que en el pasado había escaso interés público y científico en estos problemas, así como también a las rivalidades entre las diferentes instituciones, lo cual ha impedido una mejor cooperación (Ml. de Jesús Viñas Cáceres, com. pers.).

Fig. II-3a. *Daños causados por los Huracanes David y Federico cuando azotaron directamente a los cerros deforestados en la cuenca del Rio Ocoa en 1979. Los pocos árboles en primer plano son del nativo* Pinus occidentalis. *Nótese el desgaste causado en el suelo del valle por la gran crecida del Río Ocoa. (Foto aérea, Italo Russo.)*

Figura II-3b. *Abundantes derrumbes en una área deforestada con suelos inestables entre Manobao y Loma de la Sal; supuestamente la mayoría de estos fueron causados por las fuertes lluvias de los Huracanes David y Federico en 1979. (Foto aérea, Carlos Quezada.)*

Aunque de acuerdo con Chardon (1937), el público ha estado consciente de los problemas de deforestación y erosión de suelos desde por lo menos 1937, debido a observaciones científicas llevadas a cabo desde esos años, muy poco podía hacerse al respecto durante los años del régimen de Trujillo (1930-61). El dictador controlaba los derechos a las tierras, bosques y aguas, directamente o bajo el disfraz de compañías semi-independientes, y rara vez aprobaba algo que no le conviniera. Luego de su caída en 1961, se eliminaron una gama de restricciones políticas, económicas y sociales. El movimiento de gente, mercancías y servicios se convirtió en la regla en vez de la excepción; también empezaron a ocurrir migraciones en etapas, desde aldeas rurales a pueblos y ciudades.

En el interior montañoso de la República, la caída de Trujillo precipitó grandes invasiones de compañías madereras que, según muchos creían, pertenecían en parte a Trujillo. En algunas áreas, los árboles fueron cortados indiscriminadamente por campesinos que, decididos a establecer sus derechos a las tierras, introdujeron cultivos de tala y quema. Según algunos proyectistas este ataque a los bosques a comienzos de la década del 60 fue en realidad una rebelión de los campesinos contra las políticas inhumanas del dictador. En 1967 la O.E.A. calculó que sólo una fracción de la república podía ser clasificada como bosque. En respuesta a esta tala indiscriminada, el Presidente Balaguer decretó la suspensión total de todas las actividades madereras; él puso en las manos de las Fuerzas Armadas la responsabilidad de imponer la ley y supervisar los intentos de reforestación (UNEP, 1977).

Al final de la década de los 60 y al comienzo de la de los 70 la República Dominicana se encontraba tratando de compensar los años de degeneración social y estancamiento económico. Relativamente rico en recursos naturales y mano de obra, pero escaso en capital, este país trató de utilizar su base para reforzar la producción de productos agrícolas primarios. La preocupación más importante era la de mejorar el nivel de vida de los habitantes. Para obtener este propósito se trató de establecer una mejor integración de la economía dominicana con los mercados extranjeros. Dada la relativa ventaja del país en la venta de productos agrícolas tales como azúcar y café, se pensó que las ventas de estos productos en el exterior podrían proveer capital para financiar el desarrollo de otros sectores de la economía.

Desafortunadamente una serie de obstáculos impidieron este desarrollo. Entre estos obstáculos cabe mencionar: a) una debilidad intrínseca en la dependencia de una sola cosecha para exportación; b) una debilidad en la dependencia del país en la exportación para llevar a cabo el proceso de industrialización; c) fluctuaciones en los precios debido a causas exteriores; d) la rigidez y fragilidad de la función de demanda; y e) aumentos excesivos en los gastos de importación debido al alza de los precios del combustible. La caída del precio del azúcar conjuntamente con el aumento del precio del petróleo en 1976 demostraron la necesidad de tomar medidas inmediatas para diversificar la economía y mejorar el uso racional de los recursos naturales. Durante los últimos dos años, el gobierno ha reorientado su política económica, dando más énfasis al sector agrícola y al sector minero.

Políticas en curso

El presente plan de desarrollo nacional no sólo reafirma las metas para mejorar el nivel socio-económico de la población, que fueron establecidas por el gobierno anterior, sino que también pone énfasis en la necesidad de proveer oportunidades para mejorar las condiciones de los segmentos más pobres de la sociedad. Para lograr estas metas, el Plan de Desarrollo Agrícola (PDA), de plazo medio, para los años 1980-82, contempla actividades con los siguientes objetivos: (a) mejorar el nivel de nutrición de la población, especialmente en los dos grupos sociales con ingresos más bajos; (b) aumentar la producción de comida; (c) mejorar la distribución de ingresos en las áreas rurales; (d) reducir la importación de productos agrícolas; (e) aumentar la exportación de productos agrícolas para balancear los efectos negativos causados por el alza en los precios del petróleo; (f) establecer a nuevas familias en proyectos de reforma agraria y consolidar estos establecimientos; y (g) crear nuevas fuentes de trabajo a sueldo en las áreas rurales (SEA 1979).

El programa de actividades del PDA combina la acción directa del gobierno para aumentar la productividad y mejorar el nivel de vida del campesino, con incentivos indirectos para estimular la participación del sector privado en el proceso de desarrollo. Este plan se está llevando a cabo al presente, pero con algunas modificaciones en el orden de las prioridades, debido a los daños causados por los huracanes David y Federico en 1979.

El objetivo básico del plan es eliminar la desnutrición en los grupos de la población con bajos ingresos. La estrategia que se espera seguir es la de aumentar la producción de comida para así beneficiar a los campesinos y otros trabajadores agrícolas, ya que estos grupos sufren por la poca disponibilidad de tierra y los bajos salarios; condiciones que han causado un aumento en el porcentaje de desempleo en las áreas rurales.

Los objetivos de aumentar la producción y el abastecimiento de comida van mano a mano con la necesidad de aumentar simultáneamente los ingresos del sector agrícola. El plan no excluye el papel que puede desempeñar la agricultura a gran escala en el aumento de empleos y el mejoramiento de la remuneración a la mano de obra agraria. En otras palabras, la principal política de desarrollo rural de la República Dominicana es la de proveer una distribución más equitativa de los factores de producción para que los aumentos en la producción de cosechas y de ganado beneficien a los agricultores de todos los niveles económicos, pero en especial a los menos privilegiados campesinos con haciendas pequeñas, arrendatarios y labradores asalariados. Ya se han tomado varios pasos importantes para estimular este proceso de cambios: la aplicación de investigaciones, programas de entrenamiento en el empleo, reorganización de instituciones, establecimiento de servicios de extensión y de crédito, construcción de caminos y de sistemas de riego.

Futuras perspectivas

El desarrollo implica consecuencias ambientales inconfundibles. Las presiones ejercidas por el aumento de población, la búsqueda de un mejor bienestar económico, las restricciones ejercidas por la relativamente poca cantidad de tierra disponible debido al pequeño tamaño del país y la carencia de tierras sin colonizar, son factores que demuestran la necesidad apremiante de desarrollar estrategias para plazos cortos y medios que puedan armonizar los programas para el desarrollo rural con los futuros planes de acción para el manejo de recursos naturales. El PDA reconoce esta necesidad y proclama la formulación de un plan de acción para el desarrollo de recursos naturales, que tome en cuenta los problemas del público con respecto al espacio de vida y que también considere los factores de producción directamente relacionados con las características del panorama físico, tales como pendientes, tipo de cubierta, suelos agrícolas y recursos hidrológicos.

El Plan recalca la necesidad de formular y plantear un plan de acción para el manejo de recursos naturales. Es obvio que actualmente no existe un plan claramente establecido. No obstante, en los círculos gubernamentales y en las mentes del público general existe el conocimiento de que las metas para el desarrollo socio-económico de la creciente población deben ser establecidas en el contexto de una base limitada de recursos; que el uso de estos recursos debe ser determinado en forma tal que no se arriesgue su uso por futuras generaciones; y que el manejo de recursos naturales es un proceso dinámico, cuyos problemas y solu-

ciones deben ser considerados como partes de un sistema de relaciones entre la gente y la tierra.

Aspectos demográficos y económicos

Se calcula que la República Dominicana tiene una población de 5,570,000; y una densidad promedio de 115 habitantes por kilómetro cuadrado (Benjamin, 1981). Sin embargo, si sólo se toman en cuenta las tierras arables (véase la Table VI-9), la densidad aumenta a 267 habitantes/km^2. En 1977, 21% del producto nacional bruto fue producido por el sector agrícola. Aunque el azúcar es el producto principal para la exportación (seguida por el oro y el turismo), la República Dominicana está lejos de ser autosuficiente en la producción de alimentos básicos.

Altos porcentajes en la tasa de crecimiento de la población, de aproximadamente 3.5% por año, durante las décadas de los 50 y 60 contribuyeron a aumentar aún más la creciente población. Un programa de planificación familiar respaldado por el govierno ayudó a disminuir la tasa de crecimiento anual a 3% a mediados de la década del 70. El Consejo de Planificación Familiar calcula que la actual tasa de crecimiento es de 2.5% por año — una reducción muy significante por haberse logrado en una década.

El rápido crecimiento en las décadas del 50 y el 60 hizo que en 1978 la población económicamente activa (de 15 a 64 años de edad) fuera una monoría. En ese mismo año, un 48% de la población tenía menos de 15 años de edad. En los últimos años la tasa de nacimiento ha aumentado a 45 por cada 1,000 habitantes — ésta es la más alta en toda la región del Caribe. La mortalidad infantil de 83 por cada 1,000 nacimientos con vida es una de las más altas en la América Latina.

El rápido crecimiento de la población y la escasez de nuevas áreas para cultivo (véanse los Capítulos VI y IX) han causado una considerable migración desde las áreas rurales a las urbanas. Hoy en día la población en las áreas urbanas de la República Dominicana es mayor que en las áreas rurales; uno de cada cuatro dominicanos vive en Santo Domingo. El porcentaje de crecimiento en las áreas urbanas es mayor que un 5% por año, mientras que en las áreas rurales es sólo 0.75%.

Aunque la República Dominicana ha logrado reducir sutasa de crecimiento, con una tasa anual de 2.6% la población se duplicaría en 26 años. ¿Cómo va a hacer el gobierno para alimentar y proporcionar servicios a 10 millones de habitantes para el año 2000? ¿Cuáles van a ser las consecuencias de 10 millones de dominicanos utilizando una cantidad limitada de recursos naturales en un ambiente que ya se encuentra constreñido? ¿Cómo se van a satisfacer las necesidades de energía del país? Preguntas difíciles, pero fundamentales como éstas son la base del siguiente análisis de los recursos naturales y ambientales de la República Dominicana.

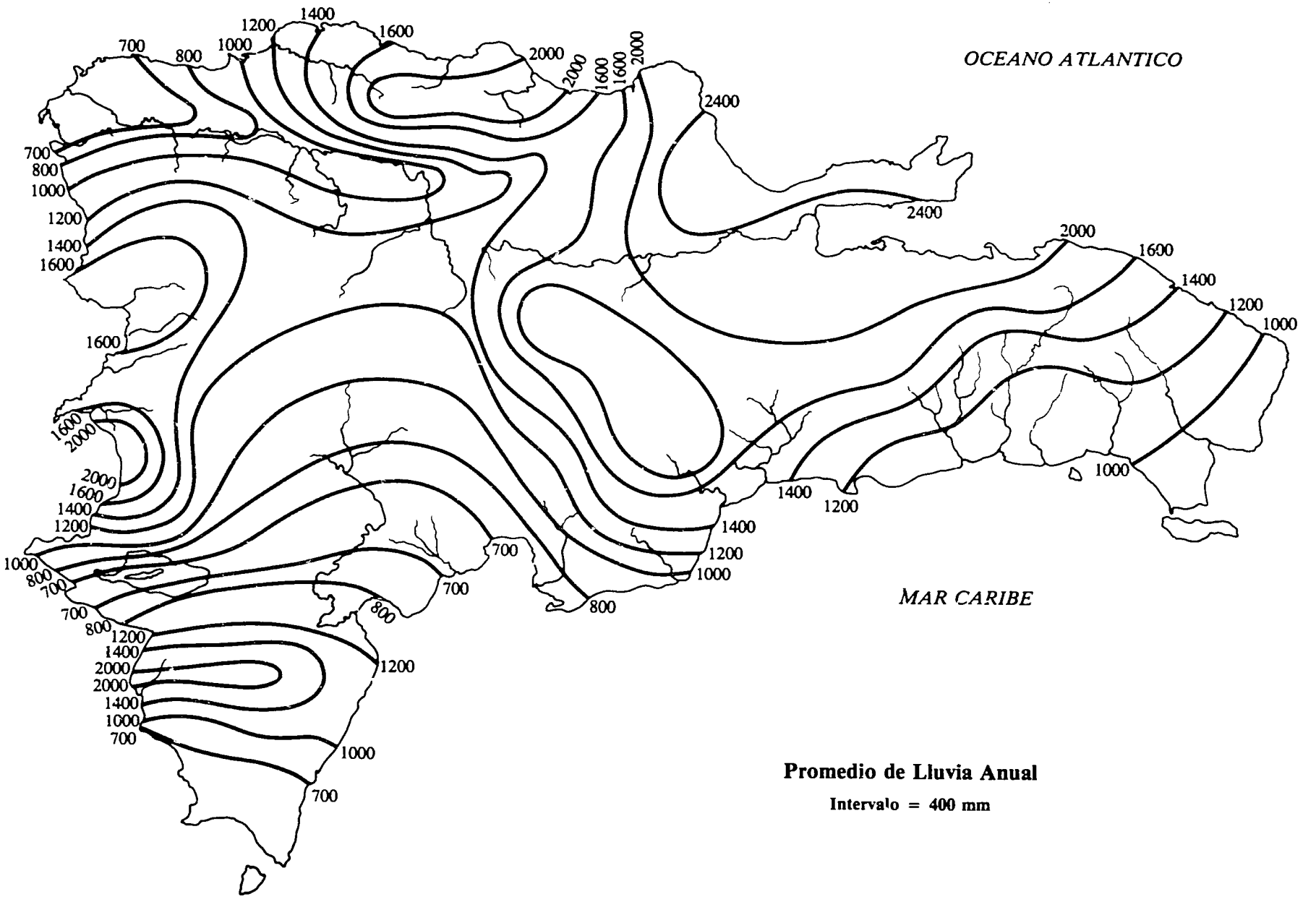


Fig. II-4. *Isohietas de lluvia para la República Dominicana. (Adaptación de de la Fuente 1975.)*

III

Vegetación Natural

Descripción General

La vegetación de la República Dominicana puede ser fácilmente interpretada usando el Sistema de Zonas de Vida de Holdridge (Fig. III-1), que es una clasificación bioclimática extremadamente simple que utiliza dos parámetros climáticos independientes, la precipitación anual promedio y la biotemperatura. La diferencia entre la temperatura regular y la biotemperatura consiste en que para obtener esta última se substituyen ceros para todos los valores de temperatura sobre 30°C y bajo 0°C, o sea que la bio-temperatura en las tierras bajas de la República Dominicana es más baja que la temperatura normal promedio. Bajo condiciones climáticas normales, una Zona de Vida Holdridge tendrá una vegetación característica que será similar en estructura en cualquier parte del mundo donde existan las mismas condiciones climáticas.

El sistema de Zonas de Vida no está basado en relaciones florísticas o en la taxonomía, por ejemplo, en la Española y en la parte norte de Centro América hay diferentes especies de pinos que dominan las zonas de vida subtropicales montañas bajas, pero, sin embargo, no se da ningún tipo de pino en las mismas zonas de vida en los Andes bolivianos. A pesar de que el sistema de Zonas de Vida de Holdridge no se basa en aspectos florísticos, con frecuencia los límites geográficos de la distribución de algunas especies coinciden con los límites de las Zonas de Vida.

El sistema de Zonas de Vida de Holdridge (Holdridge, 1967) es, en realidad, una clasificación jerárquica, donde la Zona de Vida ocupa el primer orden o el nivel más general. Otros niveles jerárquicos incluyen (2) agrupación de asociaciones, (3) asociaciones y (4) vegetación actual, ya sea una cosecha agrícola o una etapa sucesora. Las diferencias en la estructura de la vegetación a nivel local, debido al tipo de suelo, el drenaje o las condiciones atmosféricas, son reconocidas como una asociación ecológia distintiva que es típica de una Zona de Vida particular; muchas otras asociaciones edáficas, hídricas y/o atmosféricas pueden también ocurrir en esa misma Zona de Vida.

La clasificación del primer orden puede utilizarse para producir un mapa ecológico de las Zonas de Vida, como el que hizo la OEA, en 1967, para la República Dominicana (Fig. III-2). El nivel intermedio de agrupación de asociaciones es análogo al concepto de cadena usado en la ciencia de suelos y es particularmente apropiado para hacer mapas regionales de los posibles usos de la tierra. El nivel de asociaciones es más detallado y es muy útil en la elaboración de mapas ecológicos detallados, la división de cuencas en zonas, o la planificación de cultivos. Es importante recalcar que las Zonas de Vida y los niveles de agrupación de asociaciones y de asociaciones indican la vegetación potencial de un lugar, o sea la vegetación que crecería naturalmente, sin ser perturbada por el hombre o sus actividades. Sólo en el cuarto nivel se toma en cuenta la vegetación actual, ya sean cosechas agrícolas, pastos o la vegetación de una etapa sucesora.

En la República Dominicana existen nueve Zonas de Vida y seis zonas de transición (Tabla III-1), con dos Zonas de Vida de las tierras bajas que cubren el 68% del país. La siguiente sinopsis de las Zonas de Vida en la República Dominicana ha sido basada en el estudio importante que hizo la OEA (1967) sobre los recursos naturales del país.

Tabla III-1. Area de los Zonas de Vida de Holdridge en la República Dominicana (OEA, 1967).

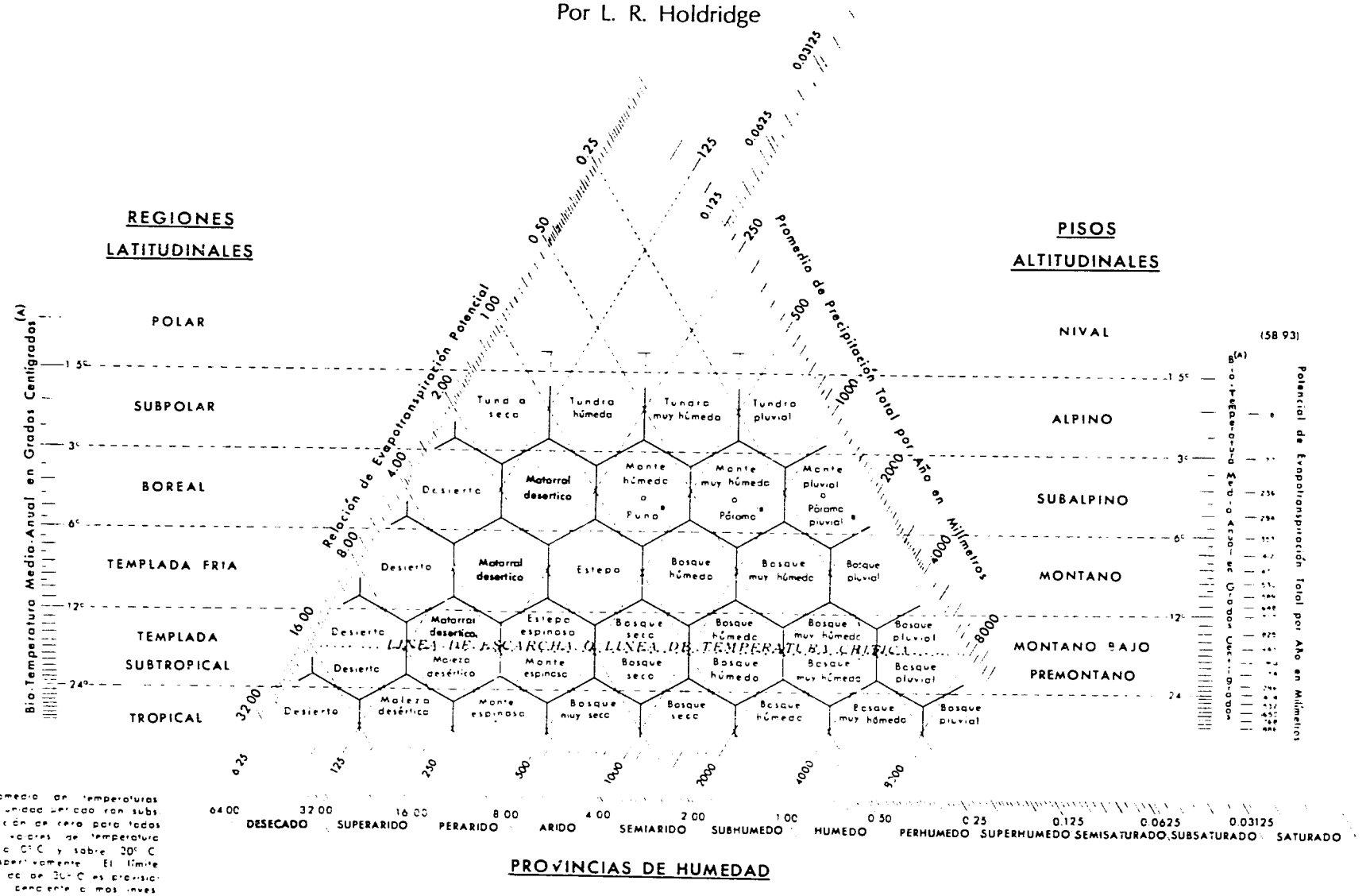
Zonas de Vida	Unidad km²	(%)	Total km²	
1. Monte Espinoso Subtropical			1,001	(2.08)
2. Bosque Seco Subtropical			9,962	(20.72)
a. De no-transición	9,812	(20.42)		
b. De transición a cálido-húmedo	150	(.31)		
3. Bosque Húmedo Subtropical			22,794	(47.42)
a. De no-transición	22,139	(46.08)		
b. De transición a cálido-seco	500	(1.04)		
c. De transición a cálido-húmedo	155	(.32)		
4. Bosque Muy Húmedo Subtropical			6,834	(14.22)
a. De no-transición	6,808	(14.17)		
b. De transición a cálido-húmedo	26	(0.05)		
5. Bosque Pluvial Subtropical			56	(.12)
6. Bosque Húmedo Montano Bajo			3,480	(7.24)
a. De no-transición	3,214	(6.69)		
b. De transición a fresco-seco	23	(0.05)		
c. De transición a fresco-húmedo	243	(.51)		
7. Bosque Muy Húmedo Montano Bajo			3,577	(7.44)
a. De no-transición	3,557	(7.40)		
b. De transición a fresco-húmedo	20	(0.04)		
8. Bosque Pluvial Montano Bajo			36	(0.08)
9. Bosque Muy Húmedo Montano			303	(0.63)

Previous Page Blank

Diagrama para la Clasificación de

Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo

Por L. R. Holdridge



(A) - Promedio de temperaturas de unidad período con substitución de cero para todos los valores de temperatura bajo 0° C y sobre 30° C respectivamente. El límite de 30° C es provisorio, pendiente a mas investigación.

(B) : En la región Tropical solamente

Figura III-1. *Diagrama de Zonas de Vida para la Clasificación de Holdridge de las Formaciones vegetales del mundo. (Cortesía del Centro de Ciencia Tropical, San José, Costa Rica.)*

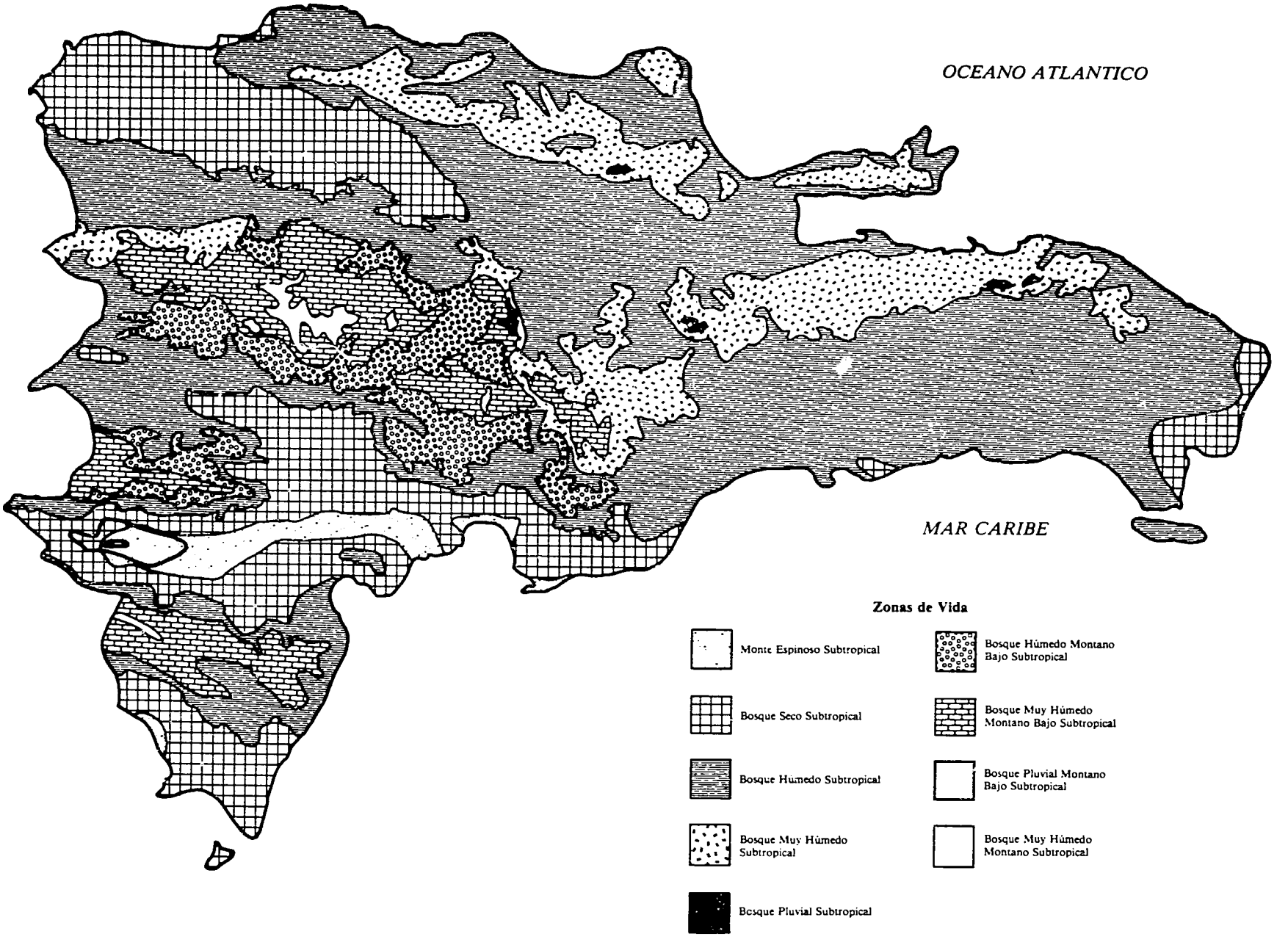


Figura III-2. *Zonas de Vida de Holdridge en la República Dominicana. (De: OEA 1967).*

Figura III-3a. *Bosque seco subtropical entre Barahona y Azua degradado por el uso escesivo para pastoreo y la tala para producer carbón. Obsérvese los grandes derrumbes (arriba a la izquierda) y la extensiva formación de badenes (centro) en esta región seca. (Foto, Carlos Quesada.)*

Figura III-3b. *Bosque seco subtropical sobre el Lago Enriquillo. (Foto, Stanley Heckadon.)*

Zona de Vida del monte espinoso subtropical

Esta Zona de Vida ocurre en las áreas más secas del país, particularmente en el suroeste, donde se extiende desde el Lago Enriquillo hasta Puerto Viejo, por lo general a menos de 300 m de elevación. Otros pequeños tramos de esta Zona de Vida bordean la Bahía Honda (Cabo Rojo), la Bahía de Ocoa y la Bahía de las Calderas (Punta Salinas). En el noroeste del Cibao también se encuentra una pequeña área de esta zona en la base de los cerros de Aguacate.

Las condiciones climáticas se caracterizan por la existencia de menos de 500 mm de lluvia anual y una bio-temperatura anual promedio de 18 y 24°C. La combinación de altas temperaturas y poca lluvia causa que haya una proporción de evapotranspiración potencial (ETP) entre 2.0 y 4.0, o sea que la demanda evapotranspirativa de la vegetación natural es de 2 a 4 veces mayor que la cantidad de lluvia.

La vegetación natural en las áreas del Monte Espinoso Subtropical consiste mayormente de arbustos espinosos y cactos. Los cactos incluyen *Opuntia caribaea* ("quazabara") y *Neoabbottia paniculata*. También son comunes *Copernicia berteroana* ("yarey", Palmae), *Prosopis julifora*, ("bayahonda", Mimosaceae) y especies de *Capparis* (Capparidaceae).

El fértil aluvión en esta Zona de Vida se usa para irrigar cosechas estacionales; sin embargo, se tienen problemas de salinización, debido al manejo inadecuado de las aguas irrigadas y a la alta proporción de ETP. Las abundantes tierras onduladas son utilizadas como fuentes de madera combustible y como extensas áreas de pasturaje para cabras. La falta total de manejo de estos limitados recursos ha conducido a la considerable degradación de la vegetación natural, incluyendo la desertificación.

Zona de Vida de Bosque Seco Subtropical

La segunda Zona de Vida más extensa en el país cubre la mayor parte del oeste del Cibao (la parte baja del valle Yaque del Norte), los valles de San Juan y de Neiba, asi como también gran parte de las planicies de Azua y de Bani, llegando hasta Hato Viejo, al sur de San Cristóbal. Esta Zona de Vida también cubre las planicies y colinas sureñas de la peninsula de Baoruco, y en el sudeste se encuentra alrededor de la Bahía de Yuma hasta Cabo Cuerno. Topográficamente, esta zona se extiende desde el nivel del mar hasta alrededor de 700 m de elevación.

La Zona de Vida de Bosque Seco Subtropical recibe de 500 a 1,000 mm de lluvia anual y tiene una bio-temperatura anual promedio de 18 a 24°C. La proporción de ETP en esta zona oscila entre 2.0 y 1.0. En algunos de los cerros más altos se encuentran pequeñas áreas de transición entre esta Zona y la Zona de Bosque Húmedo Subtropical, debido a lluvias orográficas y a temperaturas un poco más frescas.

La vegetación natural en esta Zona de Vida consiste en bosques bajos de un sólo estrato con abundantes especies de hojas duras. Algunas de las especies de árboles de crecimiento lento producen una madera excepcionalmente dura y pesada; algunos de éstos incluyen *Guaiacum officinale* ("guayacan", Zygophyllaceae) y *G. Snactum* ("vera"). La especie de árbol más abundante es *Prosopis juliflora* o la agresiva *Acacia farnesiana* ("cambron", Mimosaceae); sin embargo, *Bursera simaruba* ("almacigo", Burseraceae), *Phyllostylon brasiliense* ("baitoa", Ulmaceae), *Acacia scleroxyla* ("candelon"), y *Plumeria alba* ("alelis", Apocynaceae) también pueden encontrarse en abundancia al nivel local. En las áreas de transición a Bosque Húmedo son comunes *Sabal umbraculifera* ("cana", Palmae) y *Swietenia mahogani* ("caoba", Meliaceae).

Los suelos fértiles en los valles de la Zona de Vida de Bosque Seco Subtropical son las principales áreas que se utilizan para la agricultura a riego; por lo tanto, no queda casi nada de la vegetación natural en las áreas irrigadas. Las áreas con terreno ondulado, inadecuadas para el riego y muy secas para la mayoría de las cosechas, con frecuencia están cubiertas de vegetación natural (Fig. III-3).

Estos bosques secos constituyen la principal fuente de leña y carbón, así como también son las áreas más importantes para la cría de cabras. La tala indiscriminada y no controlada de árboles para producir carbón y el uso de estos bosques como campo abierto para la cría de cabras, ha conducido a la degradación de muchas de las áreas accesibles con la vegetación natural. Los agricultores que usan el método de tala y quema ("conuqueros"), los cuales tradicionalmente han evadido esta Zona de Vida debido a los riesgos de que las cosechas se malogren por causa de las sequías, ahora están empezando a avanzar a través de esta "frontera" y han penetrado en los bosques secos.

Zona de Vida de bosque Húmedo Subtropical

Esta Zona de Vida cubre casi la mitad del país, incluyendo prácticamente toda la planicie costera del Caribe al este de San Cristóbal, así como también la parte este del Cibao (los valles del bajo Yuna y de Camu) y los cerros al pie de la Cordillera Central de menos de 850 m de altura. Otras áreas de esta Zona de Vida de apreciable extensión también se encuentran al oeste del valle San

Juan, y en los cerros bajos al pie de la Sierra de Baoruco y de la Cordillera Septentrional.

Una precipitación anual promedio de 1,000-2,000 mm y una bio-temperatura de 18-24°C son características de esta Zona de Vida. La cantidad de lluvia tiende a aumentar de este a oeste en esta Zona de Vida; en las partes hacia el oeste caen menos de 1,500 mm de lluvia, mientras que en las partes hacia el este caen más de 1,500 mm. Por lo general, hay dos temporadas de máxima precipitación durante un período de nueve meses, por lo tanto la proporción de ETP es un poco menos de 1.0; o sea que hay un pequeño exceso de lluvia sobre la evapotranspiración.

La vegetación natural en esta Zona de Vida está caracterizada por bosques heterogéneos muy bien desarrollados con árboles de hojas anchas (Fig. III-4a). A pesar de que esta zona se extiende sobre casi la mitad del país, el desmonte de tierras para la agricultura ha reducido la vegetación natural a unos cuantos tramos. *Catalpa longisiliqua* ("capa, roble dominicano", Bignoniaceae) y caoba son especies de árboles característicos de esta zona. La palma real (*Roystonea regia*) es muy común en suelos derivados de piedra caliza (Fig. III-4b). Otros árboles que se encuentran ocasionalmente incluyen *Bucida buceras* ("guaranguao", Combretaceae), *Chlorphora tinctoria* ("fustete, mora", Moraceae), *Citharexylum fruticosum* ("penda", Verbenaceae), *Genipa americana* ("jagua", Rubiaceae), *Guazuma ulmifolia* ("guacima", Sterculiaceae), *Haematoxylum campechianum* ("campeche", Caesalpiniaceae), *Lonchocarpus domingensis* ("anon de majagua", Fabaceae), *Oxandra lanceolata* ("yaya", Annonaceae), *Pithecellobium berteroanum* ("corbano", Mimosaceae), *P. glaucum* ("caracoli"), *Simarouba glauca* ("Juan Primero", Simaroubaceae), *Tetragastris balsamifera* ("amacey", Burseracereae). En lugares restrictivos, tales como sabanas o áreas con suelos pobres y llanos, con frecuencia hay *Anacardium occidentale* ("cajuil", Anacardiaceae), *Coccoloba pubescens* ("hojancha", Polygonaceae), *Curatella americana* ("peralejo", Dillneiaceae), *Tabebuia berteri* ("aceituno", Bignoniaceae) y *Trema micrantha* ("memizo", Ulmaceae).

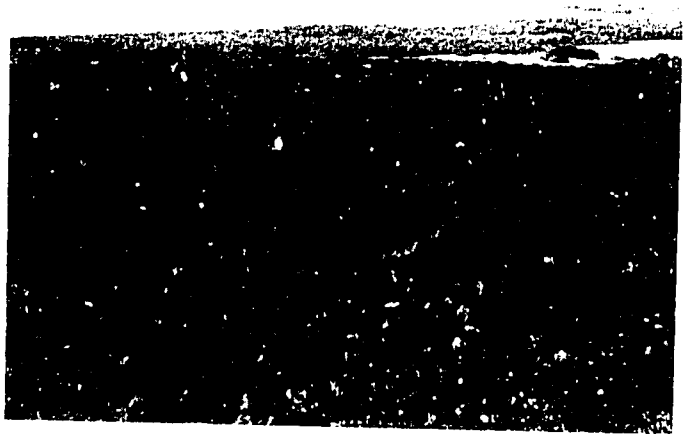


Figura III-4a. *Bosque húmedo subtropical en el Parque Nacional del Este; nótese el claro abandonado (centro). (Foto aérea, John Shores.)*

Aunque los bosques de mangle se deben a una asociación hídrica que podría encontrarse en varias de las Zonas de Vida tropicales y subtropicales, en la República Dominicana éstos se encuentran comúnmente en la Zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical. Las especies de árboles características de los manglares incluyen *Rhizophora mangle* ("mangle colorado", Rhizophoraceae), *Avicennia nitida* ("mangle prieto", Avicenniaceae), *Conocarpus sericea* y *C. erectus* ("botoncillo", Combretaceae). En las áreas pantanosas *Pterocarpus officinalis* ("drago", Fabaceae) puede ser la especie dominante a nivel local.

De las nueve Zonas de Vida existentes en la República Dominicana, la Zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical es la más adecuada para la agricultura, en el sentido más amplio de la palabra. Muchos de los mejores suelos (como los de la Vega Real) se encuentran en esta Zona de Vida. Los suelos menos fértiles han sido convertidos en pasto o son explotados por medio de la tala y quema. Varios de los mayores centros de población también están localizados en esta Zona de Vida, por lo tanto no es nada sorprendente que quede muy poco de la vegetación natural.

Zona de Vida de Bosque muy Húmedo Subtropical

Las Cordilleras Septentrional y Oriental tienen las más extensas áreas de esta Zona de Vida en el país. Esta zona también se encuentra en el promontorio de Cabrera, la península de Samana, la Sierra de Yamasa, Los Haitises, la parte sudeste de la Cordillera Central, así como también a lo largo de una angosta franja en el flanco noroeste de la Cordillera Central. Con relación a la Zona Húmeda Subtropical, la Zona Muy Húmeda por lo general ocupa posiciones topográficas de más altura, aunque en algunos lugares, entre el promontorio de Cabrera y la Laguna de Limón, se extiende hasta el nivel del mar.

Esta Zona de Vida tiene una precipitación anual promedio de 2,000-4,000 mm y una biotemperatura de 18-24°C. La gran cantidad de lluvia se debe a que los vientos alisios del nordeste cargados de humedad son elevados a causa de las montañas. Al norte de Villa Altagracia hay un pequeño tramo de transición que es bosque húmedo caliente.

La vegetación natural de la Zona de Bosque Muy Húmedo Subtropical está formada por lo general de bosques heterogéneos con muchos estratos, donde generalmente predominan especies de árboles de hojas anchas. Los árboles característicos incluyen *Alchornea latifolia* ("aguacatillo", Euphorbiacea), *Buechenavia capitata* ("gri-gri", Combretaceae), *Byrsonima spicata* ("mandrono", Malpihiaceae), *Calphyllum brasiliense* ("varia", Guttiferae), *Casearia arborea* ("palo de yagua", Flacourtiaceae), *Didymopanax morototoni* ("sablito", Alariaceae), *Hymenaea courbaril* ("algarrobo", Caesalpiniaceae), *Manilkara bidentata* ("balata", Sapotaceae) y *Prunnun myrtifolia* ("almendrillo", Rosaceae). El único pino nativo, *Pinus occidentalis*, predomina en áreas con suelos lateríticos (véase la Fig. IV-1b).

Figura III-4b. *Bosque húmedo subtropical cerca de La Vega convertido a cosechas estacionales y a pastura. La abundante palma* Roystonia regia *que se da en suelos calcáreos tiene muchos usos locales; el revestimiento de la base de la hoja (yagua) se usa aún como material de forro para chozas; la fruta se usa para alimentar puercos; y el corazón de la palma. (Foto, Gary Hartshorn.)*

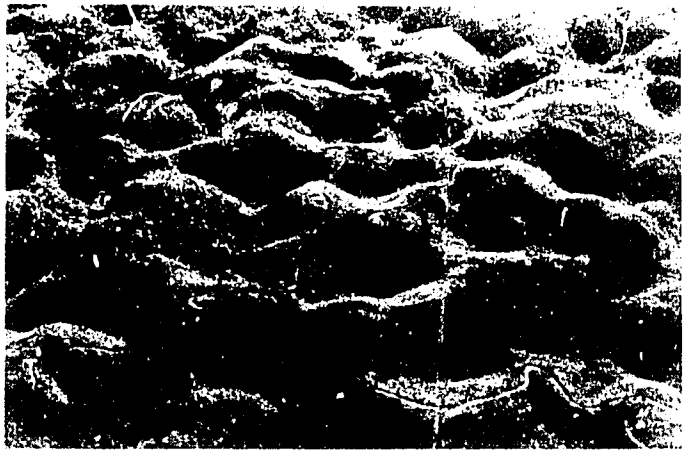


Figura III-5a. *Topografía Karstica deforestada, principalmente para cosechas estacionales antes de la conversión a pastos extensivos. (Foto, John Shores.)*

Figura III-5b. *Paisaje desnudado en la cuenca del Río Las Cuevas. Probablemente el área fue deforestada hace varias décadas para el cultivo de cosechas estacionales tales como frijoles. Nótese el campo recién preparado (abajo al centro). (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

Debido primordialmente a la mayor cantidad de lluvia que cae en esta zona, la Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo no es tan adecuada para el cultivo de cosechas de temporada, como la Zona de Vida de Bosque Húmedo. Los mejores suelos para la agricultura (generalmente los de aluvión fértil) pueden sostener cosechas perennes, particularmente cacao, pero en algunas áreas se produce café, caucho o té. Los suelos menos fértiles, a los costados de los cerros, por lo general son utilizados para la agricultura de tala y quema, o son convertidos en áreas para pasturaje. La mayor parte de la vegetación natural ha sido destruida, sólo quedan algunos residuos en los lugares menos accesibles. Aún en los bellos terrenos con topografía "karst" de Los Haitises, la tala y quema ha destruido mucha de la vegetación natural (Fig. III-5a), además los fuegos no controlados, a menudo se propagan sobre las colinas de piedra caliza, degradando a los bosques que aún están en pie.

Zona de Vida de Bosque Pluvial Subtropical

Esta Zona de Vida se ve muy poco en este país, solamente alrededor del cerro Casabito y en dos áreas apartadas en las Cordilleras Septentrional y Oriental. La precipitación de más de 4,000 mm se debe a las fuertes influencias orográficas. La vegetación natural está formada por bosques con árboles de hoja ancha festoneados con especies epífitas. Los helechos arbóreos son especialmente abundantes. Una especie de árbol de hoja ancha característica de esta zona es *Linociera domingensis* ("lirio", Oleaceae).

Zona de Vida de Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical

Esta Zona de Vida se encuentra principalmente en los flancos este y sur de la Cordillera Central. Esta es menos abundante en las Sierras de Neiba y de Baoruco, y en el flanco norte de la Cordillera Central. Por lo general, esta Zona de Vida se encuentra a más de 800 m de altura.

La precipitación anual promedio varía entre 1,000 y 2,000 mm, con una biotemperatura anual promedio de 12-18°C. Existen áreas frescas y secas de transición a la Zona de Vida de Bosque Seco Montano Bajo en dos pequeños tramos, en el flanco sur de la Cordillera Central y en el extremo este de la Sierra de Neiba. Estas áreas de transición frescas y secas se deben primordialmente a la reducción de lluvias en ciertos sectores, debido a la protección de las montañas. También existen áreas frescas y húmedas de transición, con una precipitación promedio de 1,800-1,200 mm en dos pequeños y apartados tramos en el flanco sur de la Cordillera Central y en la Sierra de Neiba.

La vegetación natural está formada principalmente por bosques abiertos de pinos. Además del *Pinus Occidentalis*, las especies coníferas nativas *Juniperus gracilior* ("sabina", Cupressaceae) y *Podocarpus buchii* (Podocarpaceae) también son abundantes en esta Zona de Vida. Especies típicas de árboles de hoja ancha incluyen *Guazuamtomentosa* (Sterculiaceae), *Garrya fadyenii* (Garryaceae), *Rapanea ferruginea* (Myrsinaceae) y *Vaccinium cubense* (Ericaceae).

La mayoría de las tierras en esta Zona de Vida han sido deforestadas o seriamente degradadas por los agricultores que usan el método de tala y quema (Fig. III-5b). El uso de técnicas de cultivo inapropiadas en los suelos poco fértiles y llanos de las laderas, ha resultado en una severa erosión de estas tierras y en la pérdida de su fertilidad; por lo tanto, muchas de éstas han sido abandonadas o han sido convertidas en áreas de pasturaje de mala calidad.

Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical

Esta Zona de Vida cubre muchas áreas de elevación media (850-2,100 m) en la Cordillera Central, Sierra de Neiba y Sierra de Baoruco. En cada una de estas cadenas montañosas también hay pequeñas áreas de transición a la Zona de Vida de Bosque Pluvial Montano Bajo, las cuales son frescas y húmedas. También hay áreas de la Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo, en algunos tramos de la Cordillera Septentrional.

La precipitación anual promedio es de 2,000 a 4,000 mm y la biotemperatura es de 18 a 12°C. Debido a que la proporción de ETP es de .5 a .25, hay una considerable cantidad de lluvia en exceso de la evapotranspiración. Como esta Zona de Vida cubre el 7% del país en combinación con terrenos escarpados, ésta provée la gran parte del agua que fluye en los ríos principales del país. La importancia de estos ríos para la irrigación y la producción de fuerza hidroeléctrica hacen a la Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo la región ecológica más crítica del país.

La vegetación natural de esta zona se caracteriza por una compleja mezcla de bosques de pinos y de árboles de hoja ancha. Los bosques de árboles de hoja ancha se dan en los valles y en las laderas bajas; éstos van convirtiéndose gradualmente en bosques de pinos en los cerros y laderas más altos. Por lo general, se dan algunos pinos en los bosques de árboles de hoja ancha; el pino se regenera muy bien después de disturbios, especialmente después de fuegos. Especies características de árboles de hoja ancha incluyen *Brunellia comocladifolia* (Brunelliaceae), *Didymopanax tremulum* ("temblon", Araliaceae), *Diospyros ebenaster*

("ebano", Ebenaceae), *Garrya fadyenii* (Garryaceae), *Oreopanax capitatum* (Araliaceae), *Prunus occidentalis* ("almendro", Rosaceae) y *Weinmannia pinnata* (Cunoniaceae).

Esta Zona de Vida está siendo sometida a una considerable presión por los agricultores que utilizan la tala y quema, los cuales están avanzando más y más adentro en las principales cadenas montañosas. Hay unos cuantos tramos de gran valor en esta Zona de Vida que podrían ser cultivados permanentemente. El desmonte de los bosques en las laderas más bajas reduce inmensamente la capacidad del mantillo del suelo para absorber y retener agua, por lo tanto existen fluctuaciones mucho mayores en el escurrimiento de las aguas de lluvia. Los fuegos para eliminar desperdicios a menudo se escapan y se propagan ladera arriba, penetrando en los bosques de pinos, donde la pérdida temporaria de las aguas subterráneas causa seria erosión de estos suelos llanos. La vegetación de los bosques naturales provee la mejor protección para el suelo, así como también la mejor regulación del aflujo de aguas. La gruesa maraña que forman las raíces de los árboles de hoja ancha bajo los bosques actúa como una esponja gigantesca que absorbe enormes cantidades de agua durante la estación lluviosa y suelta agua poco a poco durante la estación seca. Esta capacidad de actuar como esponja ayuda a regular los extremos — reduciendo el flujo máximo durante las crecidas y haciendo llegar el flujo hasta lo máximo durante las sequías. La protección de la vegetación natural en la Zona de Vida de Bosque muy Húmedo Montano Bajo debe ser una de las prioridades más importantes del gobierno dominicano.

Zona de Vida de Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical

Las áreas que cubren esta Zona de Vida son muy limitadas, sólo existen en tres tramos apartados, en la Cordillera Central. Aunque la precipitación anual promedio excede 4,000 mm, el área total de sólo 36 km² contribuye con mucha menos agua que la Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo, la cual cubre una área 100 veces mayor.

La vegetación natural de esta Zona de Vida se caracteriza por la abundancia de especies de hoja ancha, y de helechos arbóreos, así como también de especies epifitas.

Zona de Vida de Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical

Esta Zona de Vida se encuentra a más de 2,100 m de altura y cubre los picos más altos del país. El área más extensa que cubre esta Zona se encuentra alrededor del Pico Duarte (3,087 m), también hay áreas menos extensas en la cabecera del Río Nizao y en la Sierra de Baoruca.

La precipitación anual promedio es de 1,000-2,000 mm y la biotemperatura es de 12-6°C. En esta Zona de vida ocurren heladas con frecuencia.

La vegetación natural consiste más que nada en bosques abiertos de pinos (véase la Fig. II-2a) de mucha menos altura que los de la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Especies típicas de árboles de hoja ancha incluyen *Buddleia domingensis* (Loganiaceae), *Lyonia spp.* (Ericaceae), *Verbena domingensis* (Verbenaceae) y *Wienmannia pinnata* (Cunoniaceae).

El estado de los principales tipos de bosques

El más reciente inventario (Tabla III-2) de la vegetación indica que quedan un poco menos de 7,000 km² de bosques en el país. (CRIES, 1980). Desafortunadamente, el estudio de CRIES define los bosques como áreas donde las copas de los árboles ocupan por lo menos un 75% del espacio donde están localizados; por lo tanto, esta definición excluye a la mayoría de los bosques abiertos de pinos. Debido a la poca densidad de los árboles, la mayoría de los bosques de pinos han sido clasificados por CRIES como praderas limitadas. La falta de distinción de los tipos de bosques hace que sea imposible comparar los resultados de CRIES con otros estimados acerca de la cantidad de tierras cubiertas por bosques (Tabla III-3).

Tabla III-2. Clases de Uso Actual de la Tierra o de Cubierta en la República Dominicana; Datos de CRIES (1980).

Clave	Uso Actual de la Tierra o Tipo de Cubierta	Km²	(%)
1.0	Urbano y Desarrollado	292	(0.6)
2.1	Caña de Azúcar (75%)	4,205	(8.8)
2.2	Agricultura Intensiva (75% en cultivos)	6,496	(13.6)
2.3	Agricultura Marginal (25-74% en cultivos)	8,281	(17.4)
2.4	Pastos (hierba sembrada)	2,325	(4.9)
3.0	Praderos	5,278	(11.1)
3.1	Praderos Limitadas	12,788	(26.8)
4.1	Bosques de Especies de Hoja Ancha	6,518	(13.7)
4.2	Bosques de Pino	311	(0.7)
5.0	Tierras Húmedas (excluyendo arrozales)	269	(0.6)
6.0	Aridas o Abiertas	402	(0.8)
7.0	Aguas Interiores	315	(0.7)
8.0	Cubiertas de Nubes	177	(0.4)
	Total	**47,657**	**(100)**

Los dos importantes estudios forestales hechos por la OEA (1967) y la FAO (1973) tampoco permiten que se hagan buenas comparaciones sobre la cantidad de bosques (Tabla III-3). El estudio conducido por la OEA durante 1965 y 1966 calculó que había 5,570 km² de bosques de árboles comerciales. El estudio de campo hecho por la FAO durante 1968-1971 clasificó como bosques casi el doble del área que había sido calculada por la OEA; de acuerdo con el informe de la FAO el área de bosques húmedos con especies de hoja ancha es dos veces mayor, y el área de bosques semi-húmedos con especies de hoja ancha es cinco veces mayor. Sin embargo, hay una advertencia muy importante, oculta en el texto del informe de la FAO, la cual declara que sólo un tercio de los aproximadamente 11,000 km² de bosques no han sido perturbado por el fuego o por la agricultura de tala y quema. La cifra de FAO que cita 3,350 km² de bosques no perturbados,

Tabla III-3. Cálculos comparativos de los principales tipos de bosques en la República Dominicana.

	Primitivo		OEA (1967)		FAO (1973)		CRIES (1980)	
Tipo de Bosque	**Km²**	**(%)**	**Km²**	**(%)**	**Km²**	**(%)**	**Km²**	**(%)**
Pino	2,800[a]	(5.8)	2,155	(4.5)	1,962	(4.1)	311	(0.6)
Mixto Pino-Hoja Ancha	4,800[a]	(9.9)	835	(1.7)	1,385	(2.9)		
Hoja Ancha Húmedo	29,378[b]	(61)	1,890	(3.9)	4,135	(8.5)	6,518	(13.5)
Hoja Ancha Sub-húmedo	10,963[c]	(23)	690	(1.4)	3,382	(7.0)		
Manglares	102	(0.2)	—		102	(0.2)		
Otros (Lagos, etc.)	399	(0.8)						
Total	**48,442**	**(100)**	**5,570**	**(11.5)**	**10,966**	**(22.6)**	**6,829**	**(14.1)**

[a]Cálculos basados en interpretaciones de fotos aéreas por FAO (1973).

[b]Incluye todas las Zonas de Vida con una proporción de ETP de menos de 1.0, menos los cálculos de FAO sobre los bosques originales de pino y mixtos de pino-hoja ancha.

[c]Incluye todas las Zonas de Vida con una proporción de ETP mayor que 1.0.

es alrededor de un 40% menor que el área de bosques comerciales calculada por la OEA.

El estudio de la FAO (1973) ofrece datos muy interesantes sobre la extensión de los bosques primitivos (pre-colombinos?), de pinos y mixtos con pinos y especies de hoja ancha (Tabla III-3). Cuando estos cálculos son comparados con la cantidad de bosques en la actualidad, de acuerdo con la FAO, los bosques de pino han disminuído en extensión un 30% mientras que los bosques mixtos de pinos y especies de hoja ancha han disminuído más de un 70%. Esta impresionante diferencia en la proporción de lo que se presume que ha sido deforestado en los diferentes bosques, probablemente se debe a la menos elevada localización topográfica de los bosques mixtos, que, por lo tanto, se encontraban más accesibles para la tala comercial, y a la mejor calidad de los suelos encontrados en estos bosques.

Extrapolaciones adicionales de los bosques primitivos de especies de hoja ancha, hechas usando las Zonas de Vida (véase la Tabla III-1), sugieren que un 86% de los bosques húmedos de especies de hoja ancha y un 69% de los bosques semi-húmedos de especies de hoja ancha han sido deforestados (Tabla III-3). Estos cálculos sumamente crudos de la cantidad de deforestación sirven para indicar las presiones que han habido para convertir los bosques de poca elevación en tierras para otros usos; sólo en las áreas elevadas, donde se encuentran los bosques de sólo pinos, es menor esta presión de deforestación. La Ley de 1967, que hizo que se cerraran los aserraderos y que prohibió la tala de árboles, fue con certeza un factor muy importante en la reducción de la deforestación. Debe mencionarse que hay muchos bosques de pinos en áreas remotas de suelos poco fértiles y con terrenos escarpados, que por lo tanto no atraen a los agricultores. Por consiguiente, el cierre de los aserraderos eliminó a la peor amenaza, y FORESTA (el Servicio Forestal) ha protegido muy bien los bosques de pinos que aún quedan en pie.

Pero FORESTA, al concentrarse en la protección de los bosques de pinos, ha ignorado los otros tipos de bosques importantes. El énfasis que se le ha dado a la imposición de la ley prohibiendo la tala comercial de madera, especialmente de pino, parece haber permitido que se ignorara la continua y desenfrenada deforestación que se lleva a cabo para establecer cultivos de tala y quema, así como también para producir carbón y leña. Areas bastante grandes de Los Haitises, incluyendo algunas en el parque nacional, están actualmente siendo deforestadas. Los agricultores de tala y quema están avanzando rápidamente sobre áreas poco adecuadas para la agricultura en la provincia de La Altagracia. FORESTA supuestamente tiene el derecho de controlar el transporte de carbón en las carreteras principales, pero esta no ha tratado siquiera de reglamentar la tala de árboles para la producción de carbón. De acuerdo con el informe de FORESTA (1980), la producción nacional de carbón es de 900,000 sacos, pero esto representa sólo alrededor de un 20% de la producción calculada por Jennings y Ferreira (1979). El papel que desempeña la producción de carbón en la economía rural y la necesidad de establecer plantaciones para la producción de madera combustible, son discutidos en los capítulos IX y IV respectivamente. No hay duda de que el govierno, a través de FORESTA, tiene que prestar mucha más atención a la economía del carbón. FORESTA debe tomar el mando para asegurar el uso racional de los bosques naturales en la producción de carbón, el desarrollo de plantaciones de prueba para producir energía y el uso de estufas y hornos más eficientes. FORESTA también debe fomentar la conversión del uso de leña al uso de carbón comprimido en hogares e industrias.

Flora

La diversidad ecológica de la Española se refleja en su gran riqueza florística; con certeza contiene la flora más rica de las Antillas. Moscoso (1943) produjo el primer catálogo de la flora dominicana, el cual fue más adelante expandido por Jiminez (1959). Más recientemente, Logier (1974) produjo un diccionario de los nombres comunes de las plantas. Pero hasta la fecha no se ha iniciado ningún estudio comprensivo y sistemático sobre la flora. Se piensa que aproximadamente un 36% de las 5,600 especies son endémicas (Hernandez, 1980). En un estudio preliminar (Tabla III-4) se hizo una lista de 137 especies que están bajo amenaza de desaparición o en peligro de extinción.

El herbario nacional está localizado en el muy impresionante Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso". Este jardín botánico fue creado por la Ley 456 (1976), y recibió modificaciones en su base legal con la Ley 921 (1978).

Como este jardín es dependiente de la rama ejecutiva del gobierno, recibe apropiaciones de dinero cada año. El administrador general es nombrado por el Presidente de la República, para servir durante un período indefinido. Además de mantener colecciones en vivo y el herbario nacional, las principales funciones del jardín botánico incluyen 1) reforzar la apreciación educacional y cultural de las ciencias botánicas, especialmente con respecto a la preservación de la flora nacional; (2) conducir los necesarios estudios de la flora para asegurar su preservación, y, donde sea necesario, la restauración de áreas verdes; (3) colaborar con la Dirección de Parques Nacionales en estudios botánicos y ecológicos, no sólo en parques y reservas, sino también en áreas que van a ser convertidas a otros usos y (4) utilizar las áreas verdes alrededor de Isabel de Torres, como una sub-estación para los programas del jardín botánico (ONAP, 1980).

Tabla III-4. Especies bajo amenaza o en peligro de extinción en la República Dominicana. Basada en una lista de CIBIMA. Preparada por Dr. José de Jesús Jiménez con unas cuantas añadiduras sugeridas, por Alain Liogier. La lista de las orquídeas fue preparada por D.D. Dod. *indica especies endemicas.

AGAVACEAE
**Agave intermixta* Trel.

BIGNONIACEAE
Ekmanianthe longifolia (Griseb.) Urb.
Tynnanthus caryophylleus (Bello) Alain

BOMBACACEAE
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

CACTACEAE
Dendrocereus undulosus (DC) Britton & Rose
Harrisia hurstii Marshall
**Neoabbotia paniculata* (Lam) Britton & Rose
Opuntia wrightiana Werdem
Pereskia portulacifolia (L) Haw

CAMPANULACEAE
**Lobelia salicina* Lam. var. *Brachyantha* Urb.

COMPOSITAE
Ageratum domingense Spreng.
**Chaptalia eggersii* Urb.
**Chaptalia vegaensis* Urb.
**Erigeron domingensis* Urb.
**Erigeron fuertesii* Urb.
**Erigeron ocoensis* Urb.
**Erigeron psilocaulis* Urb.
**Erigeron subalpinus* Urb.
**Erigeron tuerckheimii* Urb.
**Erigeron vegaensis* Urb.
**Eupatorium constanzae* Urb.
**Eupatorium heteros-quameum* Urb.
**Gnaphalium rosillense* Urb.
**Gundlachia domingensis* (Spreng.) A. Gray
**Gundlachia ocoana* Urb. & Ekm.
**Heterodonta haitiensis* Urb. & Ekm.
**Heterodonta mikanioides* Urb. & Ekm.
**Heterodonta almii* Jimenez
Mikania cyanosma Urb. & Ekm.
Mikania platyloba Urb. & Ekm.
Mikania producta Urb. & Ekm.

CUCURBITACEAE
Doyerea emetocathartica Gros.
**Melothria domingensis* Cogn.
**Penelopeia subaureolata* Cogn.

CUPRESSACEAE
**Juniperus gracilior* Pilger
Cupressus sempervirens L.

EBENACEAE
Diospyros domingensis (Urb.) Alain
Diospyros revoluta Poir.

EUPHORBIACEAE
**Acidotion macrophyllus* Urb.
Croton belanseanus Urb. & Ekm.
Croton fuertesii Urb.
Cubanthus umbelliformis Urb. & Ekm.
Euphorbia defoliata Urb.
Leucocroton leprosus (Willd.) Pax & Hoffm.
Victorinia acrandra (Urb.) Leon

GUTTIFERAE
Mammea americana L.

HERNANDIACEAE
Hernandia sonora L.

LEGUMINOSAE (MIMOSACEAE)
**Acacia barahonensis* Urb.
**Calliandra nervosa* (Urb.) Urb. & Ekm.
**Mimosa azuensis* Britt
**Mimosa farisii* Leonard ex Britt
**Pithecellobium abbotti* Rose & Leonard
**Pithecellobium micranthum* Benth
Samanea valeuriana Britt & Alain

LEGUMINOSAE (CAESALPINIACEAE)
**Caesalpinia anacantha* Urban.
**Caesalpinia barahonensis* Urb.
Caesalpinia domingensis Urb.
**Cassia angustisiliqua* Lam
Cassia emneryana (Britt.) Jimenez
**Mora abbottii* Rose & Leonard
Mora ekmanii (Urb.) Britt. & Rose
**Peltophorum berteroanum* Urb.
Stahlia monosperma (Tul.) Urb.

LEGUMINOSAE (FABACEAE or PAPILIONAIDEAE)
Adenanthera peregrina (L.) Sperg.
**Aeschynomene pleuronerva* DC
**Calopogonium domingensis* Urb. & Ekm.
Clitoria laurifolia Poir
Piscidia piscipula (L) Sarg.
Sophora oligosperma Urb. & Ekm.

MAGNOLIACEAE
Illicium ekmanii A. C. Smith
Magnolia hamori R. A. Howard
Magnolia pallescens Urb. & Ekm.

MALVACEAE
Hibiscus furcellatus Lam. var. *azuensis* Urb. & Helw.
Malachra radiata (L) L
Phymosia abutiloides (L) Desv.
**Ulbrichia beatensis* Urb.

MELASTOMATACEAE
Clidemia oligantha Urb.
Conostegia furfuraceae Urb. & Ekm.
Graffenrieda barahonensis Urb.
**Mecranium ovatum* Cogn.
**Miconia fuertesii* Cogn.
Tetrazygia cordata Urb. & Ekm. ex Alain

MELIACEAE
Cedrela odorata L.
Swietenia mahagoni (L) Jacq.
Trichilia cuneifolia (L) Urb.

MORACEAE
Pseudolmedia spuria (SW) Griseb.

MYRSINACEAE
Ardisia angustata Urb.
Ardisia fuertesii Urb.
**Wallenia apiculata* Urb.
**Wallenia urbaniana* Mez

MYRTACEAE
**Cryptorhiza haitiensis* Urb.
Pimenta ozua (Urb. & Ekm.) Burret
Psidium salutare (H.B.K.) Berg

ORCHIDACEAE (by D. D. Dod)
Orquídea Bajo Amenaza de Desaparición
Barbosella monstrabilis (Ames) Garay
Bletia purpurea (Lam.) D.C.
Bulbophyllum aristatum Hemsl.
Bulbophyllum pachyrrhachis (A. Rich) Griseb.
Campylocentrum monteverdii (Rchb. f.) Rolfe
Campylocentrum porrectum (Rchb. f.) Rolfe
Cranichis diphylla Sw.
Dendrophylax ariza-juliae (Ames) Dod
Dichaea stwartzii (C. Schweinf.) Garay & Sweet.
Dilomilis scirpoidea (Schltr.) Surmmerh.
Domingoa nodosa (Cogn.) Schltr.
Encyclia domingense (Cogn.) Dod
Epidendrum neoporpax Ames
Epidendrum paranaense Rarb.-Rodr.
Epidendrum strobiliferum Rchf. f.
Erythrodes hirtella (Sw.) Fawc. & Rendle.
Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle.
Ionopsis satyoides (Sw.) Lindl.
Lepanthopsis melanantha (Rchb. f.) Ames
Lepanthopsis serrulata (Cogn) Hespenheide & Garay
Malaxis umbelliflora Sw.
Malaxis unifolia Michx.
Maxillaria adendrobium (Rchb. f.) Dressler
Maxillaria crassifolia (Lindl.) Rchb. f.
Neocogniauxia hexaptera (Griseb.) Schltr.
Oncidium osmentii Withner
Oncidium quadrilobum C. Schweinf.
Pleurothallis appendiculata Cogn.
Pleurothallis aristata Hook.
Pleurothallis erosa Urb.
Pleurothallis foliata Griseb.
Pleurothallis helenae Fawc. & Rendle.
Pleurothallis parvula A. & S.
Pleurothallis quisqueyana Dod
Pleurothallis testifolia (Sw.) Lindl.
Ponthieva paniflora (Sw.) F. & R.
Reichenbachanthus emarginatus Garay
Spiranthes cranichoides (Griseb.) Cogn.
Spiranthes domingensis Dod
Stelis domingensis Cogn.
Tropidia polystachya (Sw.) Ames

Orquídea en Peligro de Extinción
Antillanorchis wadlachii (Wright ex Griseb.) Garay
Basiphyllaea angustifolia Schltr.
Basiphyllaea sarcophylla (Rchb. f.) Schltr.
Brachiondium sherringii Rolfe
Campylocentrum constanzense Garay
Campylocentrum macrocarpum Dod
Campylocentrum serpentilingua Dod
Comparettia falcata Poepp. & Engl.
Corallorhiza ekmanii Mansf.
Corymborkis flava (Sw.) Kuntze
Corymborkis forcipigera (Rchb. f.) L. O. Wms.
Cranichis wageneri Rchb. f.
Cryptophoranthus aurantiacus Dod
Cryptophoranthus atropurpureus (Lindl.) Rolfe
Cryptophoranthus erosus Garay
Domingoa x susiana Dod
Encyclia acutifolia Schltr.
Encyclia bipapulares Rchb. f.
Encyclia bletiodes Griseb.
Encyclia boothiana (Lindl.) Dressler
Encyclia buchii (Cogn.) Dod
Encyclia cochleata var. *alba* Dod
Encyclia diurna (Jacq.) Schltr.

Tabla III-4. (continuación)

Orquídea en Peligro de Extinción (continuación)

Encyclia ekmanii (Mansf.) Dod
Encyclia fucata (Lindl.) Britt. & Mil.
Encyclia hodgeiana (Lindl.) Dod
Encyclia phoenicea (Lindl.) Dod
Encyclia polygonata (Lindl) Dressler
Encyclia vernicosa Dod
Epidendrum rivulare Lindl.
Epidendrum serrulatum Sw.
Epidendrum soratae Rchb. f.
Epidendropsis vicentina (Lindl.) Garay & Dunst.
Eurystyles alticola Dod
Eurystyles anamassacomos (Rchb. f.) Schltr.
Eurystyles domingensis Dod
Fuertesiella pterichoides Schltr.
Galeandra beyrichii Rchb. f.
Goodyera striata Rchb. f.
Habenaria quinqueseta (Michx.) Garay
Habenaria odontopetala Rchb. f.
Lankesterella orthantha (Kransl.) Garay
Leochilus labiatus (Sw.) Kuntze
Lepanthes dussii Urb.
Lepanthes furcatipetala Garay
Lepanthopsis anthoctenium (Rchb. f.) Ames
Lepanthopsis dentifera (L. O. Wms.) Garay
Lepanthopsis dodii Garay
Lepanthopsis domingensis Dod
Lepanthopsis glandulifera Dod
Lepanthopsis hotteana (Mansf.) Garay
Lepanthopsis microlepanthes (Griseb.) Ames
Lepanthopsis moniliformis Dod
Lepanthopsis pygmaea C. Schweinf.
Lepanthopsis stellaris Dod
Liparis neuroglossa Rchb. f.
Liparis viridipurpurea Griseb.
Malaxis hispaniolae (Schltr.) L. O. Wms.
Malaxis keonardii Ames
Malaxis parthonii Morren
Maxillaria inflexa (Lindl.) Griseb.
(*M. croeesrubens*)
Oncidium ariza-julianum Withner & Jimenez
Oncidium calochilum Cogn.
Oncidium guianense var. *alborubrum* Moir.
Oncidium henekenii Schomb. ex Lindl.
Oncidium meirax Rchb. f.
Oncidium tuerckheimii Cogn.
Pinelia leochilus (Rchb. f.) Garay & Sweet.
Platystele querceticola (Lindl.) Garay
Pleurothallis alainii Dod
Pleurothallis claudii Rchb. f. ex Dod
Pleurothallis corniculata (Sw.) Lindl.
Pleurothallis dodii Garay
Pleurothallis grobyi Batem. ex Lindl.
Pleurothallis imrayi Lindl.
Pleurothallis lanceola Spreng.
Pleurothallis laxa Lindl.
Pleurothallis longilabris Lindl.
Pleurothallis mazei Urb.
Pleurothallis murex Rchb. f.
Pleurothallis pendens Dod
Pleurothallis simpliciflora Dod
Pleurothallis spilo-porphureus Dod
Pleurothallis tribuloides (Sw.) Lindl.
Pleurothallis tricostata Cogn.
Ponthieva ekmanii Mansf.
Ponthieva harrisii Cogn.
Ponthieva petiolata Lindl.
Prescottia sp. nov.
Pseudocentrum minus Benth.
Quisqueya ekmanii Dod
Quisqueya fuertesii Dod
Quisqueya holdridgei Dod
Quisqueya karstii Dod
Spiranthes costaricensis Rchb. f.
Spiranthes fauci-sanguinea Dod
Spiranthes monophylla (Griseb.) Dod
Spiranthes polyantha Rchb. f.
Spiranthes speciosa (Bmel.) A. Rich.
Stelis chabreana Mansf.
Stellilabium minutiflora (Krangl.) Garay
Tetramicra bulbosa Mansf.
Tetramicra canaliculata var. *alba*
Tetramicra ekmanii Mansf.
Tetramicra schoenina (Rchb. f.) Rolfe
Triphora gentianoides (Sw.) Ames & Schwenfueth
Triphora surinamensis Lindl.
Vanilla mexicana Mill
Vanilla phaeantha Rchb. f.
Wullschlaegelia aphylla (Sw.) Rchb. f.

PALMAE

Acrocomia quisqueyana Bailey
Bactris plumeriana Mart.
Calyptrogyne dulcis (Wright ex Griseb.) Gomez Maza
Calyptrogyne rivalis (O.F. Cook) Leon
Copernicia berteroana Becc
Haitiella ekmanii (Burret) Bailey
Prestoea montana (Grah.) Nichols.
Pseudophoenix sargentii Subsp. *saonae* var. *saonae* (Cook) Red

PODOCARPACEAE

Podocarpus buchii Urb.

RUBIACEAE

Antirhea elliptica Urb. & Ekm.
Antirhea involucrata Urb. & Ekm.
Casasia haitiensis Urb. & Ekm.
Exostema nitens Urb.
Exostema rupicolum Urb.
Exostema subcordatum Krug. & Urb.
Gonzalagunia brachyanthe (A. Rich.) Urb.
Guettarda barahonensis Urb.
Guettarda stenophylla Urb.
Ottoschmidtia haitiensis Urb.
Palicourea micrantha Urb.

RUTACEAE

Zanthoxylum flavum Vahla

SAPOTACEAE

Bumelia integra Cronq.
Dipholis ferruginea
Micropholis chrysophylloides Pierre
Pouteria sapota (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.

STERCULIACEAE

Byttneria microphylla Jacq.
Neoregnellia cubensis Urb.
Waltheria calciocola Urb.

THEOPHRASTACEAE

Jacquinia conosa Urb.
Jacquinia eggersii Urb.

ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum officinale L.
Guaiacum sanctum L.

IV

Plantaciones forestales

Introducción

En un tiempo la República Dominicana se encontraba dotada de bosques de pinos, y de árboles de madera dura, pero la tala incontrolada, los fuegos incontrolables, los huracanes y la conversión a la agricultura han causado la destrucción de casi todos los bosques; sólo quedan algunos tramos en las tierras más elevadas, en los bosques privados, y a lo largo de líneas de propiedad y ríos. También quedan muchos tramos de los matorrales secos encontrados en las tierras bajas. La devastación de los mejores bosques del país ha causado una extensa erosión y condujo a que el gobierno ordenara el cierre de todos los aserraderos privados en 1967 y prohibiera la tala de árboles vivos. Desde entonces el país se ha convertido en importador neto de aproximadamente 30 millones de dólares de productos madereros por año.

Aunque la deforestación es la causa de muchos de los problemas ambientales más críticos del país, un programa intensivo de reforestación no es una solución posible al momento. Sin embargo, la reforestación de unas cuantas áreas selectas y bien vigiladas y la siembra de árboles para el manejo integrado de cuencas hidrológicas son posibles y convenientes. Este capítulo trata de describir la situación actual de las plantaciones forestales en la República Dominicana y el papel que la reforestación puede desempeñar en la restauración de los suelos, para que nuevamente puedan producir mantener una capa protectiva de vegetación.

El estado de las plantaciones forestales

El alcance de las plantaciones existentes

Los esfuerzos para establecer plantaciones forestales en la República Dominicana han sido extremadamente modestos. La siembra de árboles ornamentales se ha llevado a cabo desde hace algún tiempo, pero las primeras plantaciones forestales de tamaño significativo no se empezaron hasta 1969. Desde entonces no ha habido mucho progreso.

Hay muy pocos datos estadísticos sobre las plantaciones forestales. La mayoría de las organizaciones toman nota del número de las plantas de semillero sembradas, pero debido a variaciones en la densidad de siembra, la repetición de siembras en ciertas áreas y, en ocasiones, el recuento de plantas que se toman del semillero en vez del de plantas en realidad sembradas, se hace muy difícil calcular precisamente el área que ha sido reforestada en la República Dominicana. Los datos de la Dirección General de Foresta sobre la cantidad de plantas de semillero sembradas, convertidos en área equivalente, indican que desde 1969 a 1978 alrededor de a 1,900 hectáreas fueron reforestadas por el gobierno. La localización y tamaño de estas áreas se dan en la tabla IV-1. Es posible que para el año 1980 las plantaciones del gobierno hayan aumentado a cerca de .,200 hectáreas. Además, se calcula que la industria privada (especialmente Falconbridge Dominicana) ha sembrado hasta mediados de 1980 cerca de 1,000 hectáreas, siendo el total para el país aproximadamente 3,200 hectáreas, de las cuales un 70% fueron facilitadas por el gobierno y un 30% por la empresa privada. Las especies que se siembran más comúnmente son *Pinus Occidentalis* y *P. caribaea* variedad *hondurensis*. Los objetivos de la mayoría de las plantaciones es estabilizar el área y producir madera en el futuro.

Tabla IV-1. Areas calculados y localizaciones de las plantaciones forestales del gobierno establecidas en la República Dominicana hasta 1978.

Localización	Especies Principales	Año en que Empezaron las Siembras	Area Apróximada (Hectáreas)
Constanza (Jarabacoa)	*P. Caribaea, P. occidentalis*	1975	107
Loma de la Sal (Jarabacoa)	*P. caribaea P. occidentalis*	1969	280
Los Gajitos (San Juan)	*Swietenia mahagoni P. caribaea,* others	1975	40
Manabao (Jarabacoa)	*P. caribaea P. occidentalis*	1969	1,230
Sabana Clara (Dajabón)	*P. caribaea P. occidentalis P. occidentalis* others	1976	262
			1,919

Organizaciones nacionales con actividades de reforestación

Dirección General de Foresta. La organización más activa en la siembre de árboles es la Dirección General de Foresta o FORESTA, la cual empezó a sembrar árboles en 1969 con el propósito de protección y producción, recibiendo ayuda técnica de la

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PDNA). Esta ayuda terminó en 1972. Las siembras han continuado desde entonces, pero en una escala muy modesta y, actualmente, las plantaciones del gobierno cubren aproximadamente 2,200 hectáreas; éstas están localizadas principalmente en la provincia de La Vega cerca de Jarabacoa, pero también hay unos pequeños tramos en San Juan y en Dajabon. Desde 1977 el programa de FORESTA ha recibido ayuda financiera y técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (IDB). FORESTA ha comenzado la reforestación, pero las siembras en las tierras del gobierno deben expandirse, así como también extenderse a algunas tierras privadas. Las posibilidades y limitaciones que tiene FORESTA para lograr esto serán discutidas más adelante en este capítulo.

Otras Agencias Gubernamentales. Además de FORESTA, la organización gubernamental más activa en la reforestación es la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). Dos planes principales de SEA con componentes de reforestación son el Plan Sierra, preparado por el Departamento de Planificación (SEA 1978 y 1979), y el Proyecto Bao, preparado por el Departamento de Tierras y Agua (Tamayo 1980).

El Plan Sierra, con sede en San José de Las Matas, aspira a fomentar el desarrollo y la integración en la economía nacional de la región montañosa que cubre alrededor de 2,000 kilómetros cuadrados en partes de las provincias de Santiago y de Santiago Rodriguez, por medio de mejoras en los sistemas de cultivo y también el fomento de mejoras en el manejo de los recursos naturales. El componente forestal del Plan Sierra incluye la cosecha y el manejo de los bosques naturales, así como también la reforestación de estos bosques. Se planea empezar con la reforestación, por medio de plantaciones, de 50 hectáreas por año, usando especies adecuadas, principalmente *Pinus caribaea* variedad *hondurensis*. Las siembras se van a llevar a cabo en tierras privadas de poco valor agrícola, a través de un sistema de cultivo llamado taungya, el cual fomenta el establecimiento y el cultivo de plantaciones mixtas de árboles y cosechas agrícolas durante un período de tres a cuatro años, luego del cual se deja que los árboles tomen posesión del lugar. En los suelos de mejor calidad se está utilizando este mismo sistema para convertir áreas con cosechas anuales o estacionales en plantaciones de café, sembrando primero una cosecha de corto plazo y conuntamente árboles de sombra leguminosos, y colocando más adelante, cuando haya suficiente sombra, pequeñas matitas de café. Se cree que hay 40,000 hecáreas adecuadas para la producción de café. El Plan Sierra también aspira a desarrollar variedades adaptables de árboles frutales que sean resistentes a enfermedades, y cuyos productos puedan exportarse (tales como el aguacate), así como también establecer plantaciones de leña combustible y el mejoramiento de áreas de pasturaje. Ha habido muy poca cooperación entre FORESTA y el Plan Sierra, debido ante todo a las debilidades técnicas de FORESTA.

Como el Plan Sierra había estado en operación por sólo 18 meses antes de la llegada del grupo de asesores, es muy difícil calcular cuánto éxito ha tenido en lograr sus objetivos. Es obvio, sin embargo, que el plan ha empezado muy bien. El plan ha enfrentado los problemas más serios con mucha valentía, y está desarrollando soluciones locales para resolverlos. En particular, el Plan Sierra está tratando de trabajar con la gente pobre del campo, para ganar su confianza y para asegurar su cooperación. Por ejemplo, está ayudando a enseñar a las amas de casa cómo lograr una mejor nutrición familiar, está explicando a las organizaciones de agricultores los beneficios de la agrología forestal, y trabajando con las instituciones de préstamo para promover la conversión a cafetales en los lugares apropriados. No obstante, será necesario intensificar y expandir estos esfuerzos si se quiere que el Plan Sierra tenga un impacto significativo en la región. Particularmente, el plan va a tener que manejar los suelos secos y pobres que hay en gran parte de la región, los cuales por lo general son también poco profundos; en algunas áreas será necesario construir terrazas. Las agencias de asistencia podrían ayudar mucho al Plan Sierra, proveyendo una muy necesitada experiencia técnica así como también incentivos para los campesinos pobres ya sea en la forma de dinero en efectivo o de comida. El Plan Sierra ofrece una muy buena oportunidad para que las agencias de ayuda internacional enfrenten el desafío de ayudar a personas pobres en áreas rurales.

El segundo proyecto importante de SEA con un componente de plantación forestal es el Proyecto Bao. Este plan, cuyo centro de operación está en Janico, es un programa de conservación de suelos y agua, que tiene como propósito la protección de las represas de Tavera-Bao. Geográficamente, el plan se concentra en los 864 kilómetros cuadrados de la cuenca del Bao, la cual incluye los ríos Bao, Jagua y Janico. Cerca de 9,000 hectáreas de esta área son tierras públicas con pendientes de más de 40%, las cuales actualmente se encuentran ocupadas por pequeños agricultores, y aproximadamente otras 5,000 hecáreas se encuentran dentro del Parque Nacional Bermudez. Casi todo el resto de las tierras se encuentra en manos privadas.

El componente forestal del Proyecto Bao aspira a cambiar el sistema de cultivo, de cosechas estacionales a tipos más permanentes, tales como árboles, a través del sistema taungya; también aspira a reducir la cantidad de fuegos forestales. Específicamente se propone sembrar por año aproximadamente 1.6 millones de árboles frutales y forestales (alrededor de 1,000 hectáreas) fuera del parque, y otros 1.6 millones de árboles de *P. occidentalis* y posiblemente *P. caribaea*[1] dentro del parque. Aunque FORESTA ha estado cooperando con el Proyecto Bao, las metas de reforestación del Proyecto Bao parecen poco realistas. Ninguna organización en el país ha podido siquiera sembrar 2,000 hectáreas por año, y en vista de los problemas de tenencia de tierras en la cuenca del Bao, y la necesidad de ayuda técnica e incentivos, el Proyecto Bao con seguridad no va a poder lograr sus metas en un futuro cercano. No había datos disponibles sobre la cantidad de tierras que han sido reforestadas hasta la fecha, pero debe recordarse que el proyecto sólo tiene dos años — un tiempo muy corto cuando se habla de plantaciones forestales. El Proyecto Bao debe ser considerado como un buen candidato para ayuda técnica y financiera, bilateral y multilateral, debido a la necesidad de proteger las cuencas de Tavera-Bao, pero si se quiere mejorar las condiciones de los pobres en las áreas rurales, esto podría lograrse más rápidamente respaldando al Plan Sierra.

La Corporación Alcoa. Aunque por falta de tiempo no se han podido visitar las operaciones mineras para la extracción de bauxita de la Corporación Alcoa, se ha obtenido la siguiente información por medio de una entrevista con un representante de la compañía.

Alcoa comenzó a establecer plantaciones forestales en 1973, con el deseo de rehabilitar las tierras ya minadas y para dejar a los habitantes locales un producto útil. El área que se ha sembrado es pequeña, pero la cantidad que se siembra al año está aumentando. En 1980 cerca de 12 hectáreas fueron reforestadas, mientras que otras 30 fueron preparadas para ser sembradas en el futuro. Las especies principalmente utilizadas son almendros, *Cupressus arizonica* (dos variedades), *Eucalyptus globus*, *E. citriodora* y *Fraxinus alba*. Se han probado también unas cuantas variedades de árboles frutales norteamericanos — pero casi todos se

[1]Especies exóticas, tales como *P. caribaea*, no se recomiendan aquí para ser sembradas en parques nacionales. Además es posible que *P. caribaea* no sea tan adaptable como la nativa *P. occidentalis* a elevaciones de más de 800 metros, lo que incluye a la mayoría del parque.

estropearon debido a los extremos climáticos que varían de caliente y seco durante el día a temperaturas casi heladas durante la noche. Hay dos empleados técnicos que se dedican sólo a la reforestación. Es obvio que Alcoa va en buen camino, pero fue imposible visitar el área para hacer la evaluación de sus logros.

Falconbridge Dominicana. Falconbridge es una firma extractora de ferro-níquel, que opera con una concesión del gobierno de aproximadamente 10,000 hectáreas cerca de Bonao. En 1971, bajo su propia iniciativa y con el consejo técnico de FAO, Falconbridge empezó a sembrar en áreas despojadas que no iban a ser minadas. Más adelante las operaciones de siembra fueron expandidas para incluir las áreas donde se había minado; consecuentemente se añadió a la concesión una cláusula estipulando la rehabilitación de las tierras minadas. La compañia también tiene un permiso del gobierno para extraer madera de los bosques naturales de pinos que estén en las áreas donde van a llevarse a cabo extracciones mineras a cielo abierto. Los troncos son cortados en dos pequeños aserraderos de FORESTA, y la madera se usa en proyectos gubernamentales para vivienda a poco costo.

Falconbridge alega haber plantado alrededor de 1,000 hectáreas desde 1971 a 1980, pero este cálculo es probablemente un poco alto. En el presente, sólo se está sembrando en las áreas donde se ha minado, y la cantidad ha sido reducida a alrededor de 24 hectáreas por año. Aproximadamente un 70-75% de las plantaciones son de *Pinus caribaea* variedad *hondurensis* con semillas traidas más que nada de Belize; casi todo el resto de las plantaciones es de *P. Occidentalis*.

Falconbridge parece tener una excelente operación forestal. Su división forestal incluye cinco secciones, 1) administración y planificación, 2) ciencia forestal, 3) reclamo y rehabilitación de áreas minadas, 4) servicios técnicos y 5) cosechas de madera; mantiene los servicios de 56 empleados. A pesar de que la compañía no tiene ningún ingeniero forestal con entrenamiento universitario, el personal técnico entrevistado por el grupo a cargo de este perfil, estaba muy bien preparado y ha desarrollado muy buenas técnicas para rehabilitar áreas minadas. Falconbridge merece ser felicitada por su triunfo en la rehabilitación de áreas despojadas por las operaciones de extracción, de manera que estas áreas pueden volver a ser productivas y estéticamente placenteras.

Gulf y Western. No se han hecho contactos con esta gran productora de azúcar en la parte sur y sudeste del país, sobre sus intereses en la reforestación. Sin embargo, se sabe que esta firma recientemente estableció unas pequeñas plantaciones de *Swientenia mahogoni* cerca de la Romana.

Rosario Dominicana. Rosario se dedica a las operaciones para la extracción de oro al noreste de Bonao, que comenzó en 1974 con una concesión de 758 hectáreas dadas por el gobierno. Desde octubre de 1979 la operación ha pertenecido totalmente al gobierno.

Al igual que las otras compañías, Rosario empezó proyectos de reforestación por iniciativa propia, antes de que se le añadiera a la concesión una cláusula sobre reforestación. Se empezó a sembrar en 1973 y para mediados de 1980 se habían cubierto aproximadamente 175 hectáreas. Alrededor del 92% de los árboles en las áreas sembradas son pinos, sobre todo *Pinus cribaea*, de Honduras; el resto son eucaliptos y caobos (*Swietenia mahogani*). El objetivo es el de reforestar y disminuir la erosión en las áreas despojadas de vegetación donde no se planea excavar. Es posible que en unos cuantos años se logre sembrar en todas las tierras de este tipo, luego de lo cual se finalizaría el establecimiento de plantaciones. El proceso químico de extracción usado por la operación Rosario no permite que se siembre en las áreas donde se ha minado. Rosario mantiene a dos técnicos y a 26 trabajadores empleados en las actividades de reforestación y mejora del terreno en el área de la concesión. Un aspecto interesante de la operación Rosario es que el 5% de las ganancias netas van a ser conducidas a un fondo forestal del gobierno para financiar proyectos de reforestación, así como también otros proyectos relacionados con el desarrollo de recursos forestales.

Ayuda exterior a los proyectos de plantaciones forestales

FAO/PDNU. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Fondo Especial de las Nactiones Unidas, ahora llamado el Programam de Desarrollo de las Naciones Unidas (PDNU), fueron las primeras entidades que proveyeron ayuda exterior a la República Dominicana para los proyectos de reforestación. Los problemas de reforestación eran, sin embargo, sólo un componente de un proyecto mucho mayor (descrito en el capítulo que trata sobre el análisis institucional de FORESTA), el cual se llevó a cabo desde 1968 hasta 1972 por la FAO y el PDNU conjuntamente con FORESTA. Con este proyecto se iniciaron en gran parte los trabajos de reforestación en Manabao, cerca de Jarabacoa. También se preparó un plan para extender los trabajos de reforestación a otras partes del país, pero con excepción de lo que se ha logrado en la región de Jarabacoa, a FORESTA le ha sido imposible seguir el plan.

BID. FORESTA recibió una segunda ayuda para su programa de reforestación en 1977, cuando se comenzó un proyecto de tres años para la conservación de suelos en la cuenca del Río Yaque del Norte, para proteger la represa y el embalse de Tavera. El presupuesto total del proyecto era de 2.74 millones de dólares, de los cuales 1.22 millones fueron recibidos en un préstamo de largo plazo, al 4% de interés otorgado por el Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID). Los objetivos originales eran de: 1) reforestar 2,500 hectáreas de tierras públicas con pendientes de más de 40%, 2) construir terrazas y otras obras similares para la conservación de suelos en 1,500 hectáreas de tierra en los alrededores de la represa de Tavera, 3) construir 822 represas de retén para controlar corrientes, 4) proveer consulta y entrenamiento técnicos, y 5) construir la infraestructura requerida (más que nada oficinas). Mirando hacia atrás, es claro que los planes eran sobremprendedores y que, debido a demoras en la ejecución del proyecto, los severos daños causados en los caminos y las cuencas hidrológicas por los huracanes David y Federico en 1979, y la inhabilidad para identificar tierras públicas disponibles para las siembras, el proyecto no pudo lograr sus objetivos. Por ejemplo, al final de 1979, sólo un 10% de las metas de reforestación se habían logrado, un 16% de las terrazas se habían construído y un 17% de las represas de retén se habían edificado (FORESTA 1980). Los otros objetivos corrieron una suerte parecida. Se pidió una extensión, que fue concedida, para continuar con una modificación del proyecto hasta 1981; el componente forestal de esta modificación fue reducido a 625 hectáreas. La posibilidad de que se logre esta nueva meta dependerá de cuán exitoso sea el proyecto en: 1) encontrar tierras públicas disponibles para las siembras, 2) convencer a los dueños de tierras privadas que deben sembrar árboles y emprender obras para la conservación de suelos, y 3) conseguir suficiente personal con entrenamiento técnico.

Evaluación técnica de las plantaciones forestales

Por falta de tiempo, no fue posible conducir un estudio profundo de las plantaciones forestales a través del país. El siguiente evalúo superficial está basado en uns cortas visitas a Manabao (Fig. IV-1a). y Loma de la Sal, cerca de Jarabacoa, y a Falconbridge y Rosario.

Especies

Las dos especies sembradas más comúnmente son el nativo *Pinus occidentalis* y el introducido *P. caribaea* variedad *hondurensis*. Ambas especies son utilizadas con el doble propósito de estabilizar las cuencas hidrológicas y producir madera. En áreas de buen crecimiento, estas especies son muy adecuadas para estos usos. Estas dos especies pueden tolerar bajos niveles de nutrientes y la competencia de hierbas y arbustos, mejor que la mayoría de

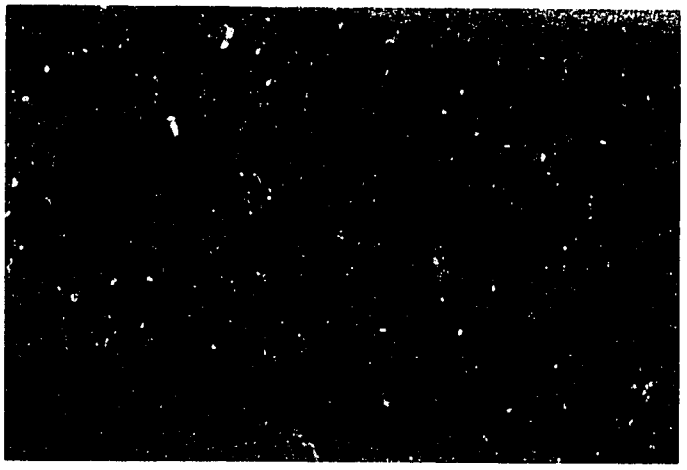


Figura IV-1a. *Reforestación en Manobao con* Pinus occidentalis *(la faja obscura uniforme que se extiende desde abajo a la derecha sobre la cordillera, a través del valle superior y hacia abajo sobre las laderas izquierdas). Esta es la plantación forestal más grande del país y fue establecida por FORESTA. (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

las especies de hojas anchas; sus pinches se entrelazan en el suelo produciendo un petate que protege las áreas expuestas. También tienen una corteza gruesa que los protege de fuegos no muy intensos que ocurran a niveles bajos, una vez que hayan alcanzado cierta madurez. Además, la madera que producen es adecuada para una variedad de usos.

Aunque no se han empezado a estudiar estas especies en los lugares donde se han sembrado, y no se tienen a disposición datos comparativos de las plantaciones existentes, parece que *P. occidentalis* ofrece más resistencia al viento y se halla mejor a elevaciones de más de 800 metros, mientras que el *P. caribaea* se halla mejor en las áreas bajas. Las siembras podrían continuar con estas dos especies en áreas selectas, por lo menos en la Cordillera Central.

Otras especies que existen en pequeñas parcelas, como siembras a los costados de los caminos o bajo prueba, son *Swientenai mahogoni* y *Leucaena leucocephala*, las cuales se dan naturalmente en el país, así como también *Cassia siamea* y varios eucaliptos, especialmente *Eucalyptus robusta*.

Las especies que deben ser consideradas para pruebas más extensas o iniciales son: *Pinus oocarapa*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis*, *Leucaena leucocephala* y posiblemente algunas *Prosopis* y *Acacia*. La especie de rápido crecimiento *P. oocarpa* merece ser introducida como una posible alternativa a *P. occidentalis*, especialmente a elevaciones de más de 800 metros, mientras que las especies de eucaliptos, leucaena y matorrales secos deben ser probadas como posibles árboles para las plantaciones de madera combustible.

Además de su posible uso en la producción de leña, leucaena podría desempeñar un papel más amplio en los programas agroforestales, especialmente en las áreas con suelos moderadamente fértiles, húmedos y de poca acidez. Leucaena tiene varias características, por ejemplo, que la hacen un versátil y potencialmente valioso componente en los programas agroforestales: se propaga fácilmente por medio de semillas o estacas, crece rápidamente, fija nitrógeno, se desempeña bien cuando se siembra o cultiva con otras especies, es efectiva en el control de la erosión, y su madera es útil para hacer leña y carbón, y sus hojas son adecuadas para forraje. Sin embargo, se recomienda cautela para no percibir a leucaena como una panacea o como una supuesta especie "milagrosa"; más bien deberá ser sometida a pruebas de una manera científica y racional, en lugares disponibles y para los usos necesarios, al igual que otras especies prometedoras. Recientemente se ha comenzado a trabajar con leucaena, pero este esfuerzo debe ser expandido.

Fuentes de semillas

Muy poca atención se ha prestado a las fuentes de semillas, debido primordialmente al limitado alcance del programa de plantaciones en la República Dominicana. En el caso de *P. occidentalis*, la mayoría de las semillas son obtenidas de sectores naturales cerca del área donde se está sembrando. Este procedimiento es recomendable siempre y cuando se escojan árboles progenitores de buen fenotipo en varias parcelas diferentes. No se han establecido áreas para la producción de semillas. La mayoría de las semillas de *P. caribaea* variedad *hondurensis* que se han utilizado han sido importadas de Honduras y Belize, pero no se han hecho pruebas de origen.

A excepción de una pequeña prueba recién comenzada en un cultivo de *Leucaena leucocephala* cerca de Azua, y de una prueba de progenie de 12 cruzamientos controlados, cada uno de *Eucalyptus robusta* y *E. grandis* hechos en Florida por Falconbridge, no se están llevando a cabo estudios sobre fuentes de semillas. Más estudios de este tipo deben ser iniciados con las especies prometedoras, ya sean nativas o introducidas, si se quieren obtener éxitos con la expansión de siembras para controlar la erosión, producir madera combustible o productos industriales.

Semilleros

Los semilleros para árboles que hay en el país son pequeños, se encuentran mal equipados y requieren trabajo intensivo, pero aparentemente la mayoría produce cepas de calidad aceptable; sin embargo, hay mucha cabida para mejoras en eficiencia de operación así como también en el vigor de las plantas producidas.

El método utilizado más comúnmente es el de sembrar semillas de pino en un lecho de germinación y transplantar a las recién emergidas plantitas, antes de que hayan perdido la cubierta de de las semillas, a bolsas de polietileno llenadas de tierra. Este procedimiento es aceptable. En algunos semilleros, sin embargo, como en los del Plan Sierra en San José de Las Matas, aparentemente se pospone el transplante hasta que se formen nuevas agujas, y la falta de cuidado al colocar estos sistemas de raíces de mayor tamaño en la bolsa ha causado deformaciones en las raíces. Algunos de estos semilleros también han tenido el problema de una insuficiente inoculación micorriza para el crecimiento adecuado de las plantitas de pino. Esto puede resolverse mezclando el mantillo y la paja de pino proveniente de un bosque natural de pinos, en la tierra usada en los lechos de germinación. Otros semilleros que fueron visitados aparentemente obtienen una adecuada inoculación micorriza proveniente de esporas fungales de los bosques de pinos en los alrededores.

Sembrado y cuidado

La mayoría de la reforestación hecha por el gobierno se ha llevado a cabo en lugares empinados, que han sido talados pero que aún tienen algo de vegetación. Como el objetivo principal es controlar la erosión, estos lugares no reciben una preparación intensiva antes de ser sembrados. Por lo general, se despeja la maleza en una faja siguiendo el contorno y se preparan hoyos para colocr las pequeñas plantas. Durante los primeros años del programa de siembra, se dejaba un espacio de 2 por 2 metros entre los árboles sembrados; este intervalo ha sido incrementado a 2.5 por 2.5 metros. Durante los primeros años después de la siembra, se escarda ocasionalmente la maleza si es necesario para liberar a las plantitas de la competencia de palntas más altas, pero por lo general los pequeños pinos logran crecer a través de la hierba y pequeños arbustos. La omisión de escardos con seguridad resulta en una reducción del crecimiento, pero esto es aceptable, considerando la justificable preocupación sobre la erosión y la necesidad de minimizar este problema.

En Falconbridge y en Alcoa, las áreas donde se ha minado son preparadas muy intensamente para ser rehabilitadas. Antes de

minar se raspa el mantillo del suelo, el cual se amontona y se guarda para más adelante. Luego de que se han extraído los minerales, se le da forma al área, se construyen terrazas y se vuelve a poner el mantillo. En Falconbridge se edifican terrazas de 2 a 2.5 metros de ancho y con 3 a 7 metros de separación, de acuerdo con la pendiente. Después se siembra una cubierta de yerba, la estrella africana, y luego siguen los pinos a distancias de 2 por 2 metros. La corporación Alcoa Siembra yerba Bermuda, y prefiere una distancia entre los árboles de 5 por 5 metros. Ambas compañías usan un poco de abono; Alcoa también esparce abono y rocía agua con un camión tanque. El secreto del éxito de estas operaciones es que se guarda y vuelve a usar el mantillo del suelo, se le da forma al área y se construyen terrazas, lo cual reduce el aflujo de agua, y se establece rápidamente una buena cubierta de plantas.

Después que se han establecido los arbolitos, por lo general no se les da mucho cuidado, pero en Loma de La Sal los estudiantes han podado los pequeños árboles, a manera de experimento. Ahora se está pensando en entresacar árboles para reducir la densidad en algunas áreas y obtener mejor crecimiento. Esto puede hacerse muy sensatamente sin aumentar significativamente el riesgo de erosión.

Crecimiento y rendimiento

No existe información disponible sobre el crecimiento y el rendimiento de las plantaciones, pero aparentemente se han iniciado unos cuantos estudios con la asistencia de los estudiantes de la escuela de ciencia forestal en Jarabacoa. Los estudios de este tipo deben ser aumentados. No hay información sobre la extensión de las rotaciones.

La necesidad de plantaciones forestales

La necesidad primordial de plantaciones forestales en la República Dominicana es la de crear un medio a través del cual se pueda reducir la acelerada erosión causada por el agua. Las plantaciones son también percibidas como fuentes de leña y en menor grado, de futuros productos industriales madereros.

Control de la erosión

La erosión de los suelos ha alcanzado niveles serios en la mayoría de las cuencas visitadas por el grupo de este perfil, y a menos que no se controle con urgencia, los suelos en que se produce mucha de la comida del país van a perderse y las represas, tan importantes como fuentes de agua para riego y energía hidroeléctrica van a atascarse con sedimentos. Pero controlar la acelerada erosión de los suelos no es muy simple, especialmente en tierras que ya han sido degradadas, las cuales son de propiedad dudosa, pero que sin embargo en muchas ocasiones están bajo uso intensivo. El control efectivo de la erosión requiere un esfuerzo concertado de largo plazo que debe ser comenzado inmediatamente — antes de que sea muy tarde.

Técnicamente, la erosión puede reducirse cubriendo la superficie del suelo, para así protegerlo de las gotas de lluvia y romper el aflujo de agua sobre la tierra. A menudo una cubierta de vegetación es suficiente, pero en áreas donde la erosión es severa, se necesitan también medidas mecánicas. En una cuenca dada el control total de la erosión puede lograrse mejor a través de un programa de manejo de la tierra integrado, que incluya el manejo de áreas forestales y de pasturaje, proyectos de reforestación, medidas para controlar badenes, mejoras en la construcción y mantenimiento de caminos, mejoras en los métodos de cultivo, y en algunos casos la construcción de terrazas y el cambio de cosechas de corto plazo por tipos más permanentes.

La reforestación en el sentido tradicional de establecer plantaciones con poco espacio entre los árboles, y la siembra de árboles como un componente de la agrología forestal desempeñan papeles importantes en la rehabilitación de tierras desgastadas en la República Dominicana. En las tierras despobladas, que sin duda estén bajo el control y la vigilancia del gobierno, la reforestación puede seguir casi de inmediato si se tienen a la disposición el personal y los fondos necesarios. Lo único que se necesita es la información catastral para localizar y demarcar las tierras, y una visita de inspección a las áreas para determinar si aún queda suficiente tierra para el adecuado crecimiento y soporte de árboles. Aunque por lo general se necesita un mínimo de alrededor de dos metros de tierra para la producción de madera, se pueden llevar a cabo siembras de árboles para controlar la erosión en suelos más llanos, siempre y cuando se acepte una reducción en el crecimiento, y las raíces puedan anclarse en los suelos friables de más profundidad. Sin embargo, en los lugares donde queda poca tierra y el terreno es empinado es posible que sea más efectivo manejar el área para pasturaje u otros tipos de vegetación baja. Muchas de las elevadas áreas colectoras de las cuencas en la Cordillera Central podrían ser reforestadas con pinos, utilizando la tecnología existente, si se asegura la tenencia de las tierras y si primero se hace una visita de inspección a las áreas para evaluar los suelos.

En las tierras privadas no industriales y en las que se disputa la tenencia, la reforestación tradicional de siembras poco espaciadas en grandes pedazos de terreno es poco prometedora. Aunque técnicamente, las plantaciones serían muy efectivas en la reducción de erosión en muchas de estas tierras, sería casi imposible convencer a los dueños y a los que las usan que las siembren, especialmente con pinos, hasta que se les pueda demostrar que el cultivo de árboles es una inversión superior a la agricultura o pasturaje. En el presente no existen datos en la República Dominicana para sostener este argumento. La obtención de esta información debe ser una prioridad en el diseño de las investigaciones.

Mientras tanto, la siembra de especies de árboles de uso múltiple en pequeñas propiedades como componentes del manejo integrado de tierra, o de la agrología forestal, podría desempeñar un papel importante en la reducción de erosión y el aumento de ingresos a los habitantes de áreas rurales. Especies como *Leucaena leucocephala*, árboles de frutas y nueces, y otras especies versátiles deben ser fomentadas para que se siembren junto con cosechas agrícolas, a lo largo de los límites de propiedad, terrazas, badenes, y ríos. En algunas áreas, la conversión a cosechas semipermanentes de árboles a través del sistema taungya podría ser posible, tal como se está haciendo con el Plan Sierra. Lo importante es que los árboles no se consideren como la única solución, sino como una parte de un programa de manejo de tierras más extensivo, el cual incluye obras para el control de la erosión, manejo de áreas de pasturaje y uso de mejores técnicas agrícolas. Aún entonces, sin embargo, la implementación de un programa integrado requerirá la educación del público, extensión, demostración y, sobre todo, incentivos monetarios (y/o ayuda a través de la provisión de alimentos) a los dueños de tierras. Además del Plan Sierra, se necesitan con urgencia otros proyectos de este tipo en la mayoría de las áreas colectoras localizadas sobre represas importantes en la Cordillera Central.

Madera combustible

Hay una grande y creciente demanda de madera combustible en la República Dominicana, ya sea en la forma de leña o de carbón. En 1970, la FAO (1971) calculó que el consumo anual por persona es aproximadamente de 0.45 metros cúbicos, o alrededor de 1,840,000 m^3 en el país entero, lo cual representa un 87% del consumo total de madera en troncos. Con un porcentaje anual de crecimiento de población de un 3%, es posible que el consumo anual de madera combustible haya alcanzado 2,470,000 m^3 para 1980.

Aunque no existen datos disponibles, gran parte de esta deman-

da es aparentemente satisfecha por los bosques secos de matorrales, siendo el resto proporcionado por bosques de áreas elevadas que son talados ilegalmente por agricultores nómades, dueños de tierras privadas o transgresores. No se sabe por cuánto tiempo los bosques pueden seguir satisfaciendo la demanda de madera combustible, pero lo que sí es seguro es que mientras se sigan aclarando áreas para agricultura a riego, y a medida que la escasez de tierra empuje a los agricultores nómadas desde las húmedas y elevadas áreas montañosas hacia tierras más bajas y secas (dos cosas que ya están ocurriendo), las presiones sobre los bosques naturales van a aumentar. En varios otros países tropicales la demanda de madera combustible ha conducido a la tala incontrolable de bosques y al casi total despojo de las áreas forestales, lo cual a su vez ha resultado en la rápida erosión de los suelos, y en algunos casos en la desertificación y en extremas penas para los habitantes rurales. Asegurarse de que esto no ocurra en la República Dominicana debe ser una prioridad principal para el gobierno.

Entre las alternativas para reducir la tala abusiva de bosques para obtener madera combustible, pueden mejorarse el manejo y la utilización de recursos forestales naturales y establecerse plantaciones de especies de rápido crecimiento y alto valor calorífico. Debido a que tienen una productividad mayor que los bosques naturales, se piensa que las plantaciones van a ser en el futuro una importante fuente de madera combustible en la República Dominicana. Se calcula, por ejemplo, que 13,000 hectáreas de plantaciones podrían abastecer toda la demanda nacional de madera combustible. En el momento se están haciendo planes para llevar a cabo pruebas de ciertas especies, y desarrollar técnicas para el establecimiento y manejo de plantaciones, pero sólo unos cuantos pequeños estudios se han emprendido hasta la fecha. Estos estudios deben ser intensificados y expandidos de inmediato, en el cibao y en el suroeste, para que así se obtengan datos e información sobre las áreas en las que se pueda basar una decisión concerniente a las plantaciones de madera combustible a gran escala en el futuro.

Productos industriales de madera

La República Dominicana es importadora neta de cerca de 30 millones de dólares al año de productos hechos a base de madera. Mucha de esta demanda podría ser satisfecha por los bosques naturales existentes, si éstos se manejaran prudentemente (Fig. IV-1b). La política corriente, sin embargo, es la de preservar estos bosques. En el futuro las plantaciones podrían proporcionar importantes cantidades de madera industrial, si se pusieran a disposición las áreas adecuadas para la silvicultura intensiva. El establecimiento de plantaciones industriales permitiría que se redujeran los costos de importación y aún podrían mantenerse grandes tramos de bosques naturales protegidos en parques. Nuevamente, se necesitan estudios de especies, áreas, manejo de plantaciones y lucratividad, si se quiere que las plantaciones industriales tengan una buena base técnica.

Obstáculos al progreso

Insuficiencia de Ingenieros Forestales con entrenamiento profesional

En la República Dominicana hay una escasez de ingenieros forestales con entrenamiento universitario. También hay un número limitado de técnicos, pero es muy posible que las necesidades inmediatas puedan satisfacerse con la recién reabierta escuela en Jarabacoa y el entrenamiento de 3 años ofrecido por la escuela de Siguatepeque, en Honduras, la cual ahora está entrenando a técnicos forestales dominicanos. En el presente, sólo hay ocho profesionales forestales, de los cuales sólo uno trabaja para FORESTA. La falta de personal adecuadamente entrenado

Figura IV-1b. *Bosque de pinos muy húmedo subtropical cerca de La Vega. Este es el tramo más grande de pinos en manos privadas, así como también el único bosque de pinos extenso que aún queda en las tierras bajas. Este bosque tiene un potencial excelente para la silvicultura de producción, pero el cierre de los aserradenes y la prohibicion de la tala de árboles en 1967 ha desalentado los esfuerzos privados de silvicultura. (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

es la principal razón por la cual hay tan poca información estadística disponible sobre plantaciones o la productividad de especies. Esto también explica por qué no se llevan a cabo investigaciones coordinadas sobre las relaciones entre especies y local, fuentes de semillas, rendimiento, métodos usados en semilleros y plantaciones, la lucratividad de sembrar árboles para cosecha, o sobre cuán adecuados son las diferentes especies para el control de la erosión, producción de madera combustible o como componentes de proyectos agroforestales. La falta de personal profesional también es en parte responsable por la realización de sólo un 10% de las metas de reforestación de FORESTA. Sin duda, esta escasez también es en parte culpable de la aparente falta de cooperación entre FORESTA y otras agencias gubernamentales en la solución de problemas forestales — en muchas ocasiones FORESTA no está capacitada para compartir a sus expertos. A menos que se haga algo pronto para mejorar las habilidades profesionales del personal a cargo de proyectos forestales, puede esperarse muy poco progreso en las importantes prioridades de reforestación mencionadas en la sección anterior.

Tenencia y Control de Tierras

La dificultad de determinar la tenencia de tierras y el problema de proveer una adecuada vigilancia y protección en las tierras públicas son dos obvios y relacionados obstáculos a la reforestación. Aunque estrictamente hablando FORESTA tiene el poder de definir y manejar todas las tierras con bosques, ya sean públicas o privadas, los programas gubernamentales de reforestación se han llevado a cabo sólo en tierras que sin duda están bajo el control del gobierno. Muy pocas tierras públicas quedan en los alrededores de Manabao y Loma de La Sal y en otros lugares no se sabe con seguridad dónde están localizadas, con la excepción de las tierras en algunos parques nacionales, las cuales están en gran parte cubiertas de bosques. Muchas de las supuestamente llamadas tierras públicas en la práctica están siendo convertidas en cultivos agrícolas o pasturaje por agricultores nómadas. Es muy necesario que se definan los límites de las tierras públicas en el país y se decida cuáles tierras pueden ser realísticamente controladas. Empezando con las áreas de mayor prioridad, deben hacerse mapas de estas tierras, así como también demarcaciones físicas sobre los límites y mantenerlas bajo vigilan-

cia. A menos que se haga esto, el verdadero alcance y potencial de la reforestación no podrá ser apreciado.

Leyes

Las leyes forestales también han creado ciertos obstáculos para la reforestación. Aunque el cierre de todos los aserraderos privados y las restricciones que se pusieron a la tala de árboles fueron la salvación de los bosques existentes, estas acciones también han actuado como factores disuasivos a la reforestación. Lógicamente, a falta de otros incentivos, los terratenientes privados están poco interesados en sembrar árboles cuando está prohibido cosecharlos. Teóricamente, se pueden conseguir permisos para cortar árboles a través de FORESTA, pero en la práctica muy pocos han sido otorgados. Si se quiere fomentar el manejo adecuado de los bosques en tierras privadas y la siembra de árboles en pequeñas propiedades, FORESTA va a tener que empezar a otorgar permisos para talar, por lo menos a los propietarios que estén dispuestos a aceptar que el gobierno supervise las operaciones.

Falta de Conciencia Forestal

Uno de los males comúnmente encontrados en muchos de los servicios forestales con poca experiencia es la falta de conciencia de conservación. En la República Dominicana, los bosques naturales eran considerados como recursos para ser explotados y convertidos en tierras agrícolas y de pasturaje. Los árboles en los bosques nunca fueron percibidos como una posible cosecha, y su papel en el manejo de las tierras rurales nunca fue apreciado. Este punto de vista aún se mantiene hoy en día. FORESTA y las otras agencias gubernamentales van a tener que fomentar una ética de conservación entre los habitantes, especialmente en los de las áreas rurales, si se quiere tener éxito en la promoción de un manejo integrado de tierras, el cual incluya la siembra de árboles. Esto no sería nada fácil, pero se puede comenzar a través del sistema educativo, los medios de comunicación, y estableciendo áreas de demostración, así como también reforzando los programas de extensión.

Análisis Institucional de la Dirección General Forestal

El período Formativo y la Base Legal

La Dirección General Forestal, también llamada la Dirección General de Foresta, pero más comúnmente conocida como FORESTA es la organización principal encargada de proteger y manejar las áreas forestales nacionales. FORESTA fue creada en 1962 como parte subordinada de la Secretaría de Estado de Agricultura, al pasarse la Ley n° 5856. Esta ley, de acuerdo con enmiendas posteriores, confía a FORESTA la conservación, restauración, desarrollo y utilización de la vegetación forestal así como el transporte y comercio de los productos forestales. También hace a FORESTA responsable de la administración central del previamente creado servicio nacional forestal y del desarrollo e integración de las industrias forestales. La ley se aplica a todas las tierras forestales, ya sean públicas o privadas, y le da autoridad a FORESTA de definir las tierras forestales y de dictar las medidas convenientes para la conservación y reforestación de estas tierras. Un aspecto importante de la Ley 5956 está contenido en el Artículo 87, el cual prohibe que se corte cualquier árbol forestal o frutal sin obtener un permiso de SEA.

Desafortunadamente, FORESTA no tenía los recursos para implantar esta ley adecuadamente, y durante los años de turbulencia, después de la muerte de Trujillo en 1961, los bosques desaparecieron a una velocidad alarmante debido a la tala no controlada, la conversión a la agricultura y a los fuegos. Se dice, por ejemplo, que el número de aserraderos aumentó de cerca de 65 en 1961 a 172 en 1967. La preocupación sobre esta acelerada destrucción de los bosques del país, condujo a que se pasara la Ley N° 206 (1967), la cual transfirió FORESTA de SEA a las fuerzas armadas y la policía nacional, con una línea directa a la presidencia. El envolvimiento directo de las fuerzas armadas y la policía nacional en la administración de las leyes forestales causó que se disminuyera rápidamente el abuso a los bosques. La ley se hizo aún más estricta en 1969 con la adopción del Decreto N° 3777, el cual especificó que FORESTA no podía otorgar permisos para cortar árboles, salvo en casos excepcionales, y entonces sólo con el consentimiento del presidente. La Ley 206 junto con el Decreto 3777 hicieron efectivo el cierre de todos los aserraderos privados y detuvieron la tala de árboles, excepto para la recuperación de madera en árboles muertos o en aquéllos que era necesario quitar para llevar a cabo operaciones mineras o trabajos de obras públicas.

Estructura de la Organización

FORESTA está encabezada por un director general que lleva el rango de brigadier general en las fuerzas armadas y que responde directamente al presidente. El personal del general y un capitán que está encargado de la escuela técnica en Jarabacoa también están envueltos en la administración de FORESTA, pero el resto del personal está compuesto de civiles.

Estructuralmente, la organización de FORESTA se encuentra en un período de cambios y es difícil obtener información específica sobre los deberes y responsabilidades de algunas oficinas. El único esquema de la organización que fue posible obtener, muestra dos divisiones principales, una técnica y la otra administrativa, cada una de las cuales responde directamente a la oficina del director general. Cada división a su vez está compuesta de varias secciones, algunas de las cuales ya no están operando, tal como la sección de inventarios forestales. Recientemente se ha establecido nominalmente una tercera división cuyas responsabilidades no son muy claras, pero que aparentemente tienen que ver con el área de la evaluación de proyectos. Aunque no habían detalles a la disposición, parece que hay unos planes de reorganización pendientes, los cuales pondrían a la mayoría de las operaciones diarias de FORESTA bajo el mando de un ingeniero forestal profesional, el cual a su vez respondería al director general.

A nivel regional, FORESTA tiene ocho distritos y 24 subdistritos. En cada distrito hay un funcionario encargado (civil), el cual responde a la oficina central en Santo Domingo, pero las líneas de comunicación entre los distritos y las oficinas centrales no están muy claras. Excepto para algunos asuntos rutinarios, las oficinas distritoriales aparentemente responden directamente al director general.

Objetivos y proyectos principales

Aunque no hay una declaración detallada de las políticas forestales, por ley el objetivo básico de FORESTA es el de manejar todas las áreas forestales del país, de cualquier tenencia, de acuerdo con normas aceptables de protección, conservación, desarrollo y uso racional. En la práctica, gran parte del personal de FORESTA está ocupado en la vigilancia y control de incendios, mientras que la mayoría del personal con buen entrenamiento trabaja en el diseño e implementación de proyectos para la rehabilitación de tierras degradadas. No existe un manejo integrado o de producción sostenida de las tierras forestales, y se les da poco uso excepto para recobrar madera que está a punto de perderse.

Uno de los subprogramas principales de FORESTA está relacionado con la reforestación y conservación de la cuenca de Tavera y comprende parte del programa PIDAGRO (Programa Integrado para el Desarrollo de la Agricultura), de mayor tamaño, que se está llevando a cabo con SEA. El subprograma ha sido financiado por un préstamo de 1.22 millones de dólares al

4% de interés otorgado por el BID y una contribución del gobierno dominicano de 1.5 millones de dólares, lo cual hace un total de 2.72 millones durante un período de 3 años, de 1977 a 1980 Más detalles se proveen en una sección previa.

Finanzas

Aunque no pudo hacerse un profundo análisis financiero, FORESTA no parece tener las extremas limitaciones monetaries tan frecuentes en los servicios forestales de muchos países en desarrollo. La mayor parte del presupuesto para operaciones de FORESTA proviene directamente de fondos gubernamentales. En el año fiscal de 1980 estos fondos sumaron 3.9 millones de dólares; cerca de 6.4 millones han sido solicitados por FORESTA para 1981. Además de estos fondos, FORESTA también recibe ingresos casuales, como por ejemplo aquéllos provenientes de multas, y del subprograma PIDAGRO, el cual es financiado aparte. Aproximadamente un 70% del presupuesto se utiliza para pagar salarios.

Otra fuente de ingresos para el sector forestal, aunque no específicamente para FORESTA es el Fondo Forestal. Este fondo iniciado en 1979, toma 5% de las ganancias de Rosario Dominicana y los pone a disposición en forma de préstamos a bajo interés para proyectos de desarrollo forestal. Sin embargo, hasta que no se determine la lucratividad de producir árboles y hasta que no se otorguen más permisos para talar, la demanda para préstamos forestales va a ser seguramente muy poca. En 1980 se prestaron alrededor de 600,000 dólares a través del Fondo Forestal para las plantaciones de café del Plan Sierra. En el futuro, va a ser necesario intensificar los esfuerzos para canalizar este dinero a proyectos forestales específicos en vez de a instituciones.

Recursos humanos

Un aspecto notable de FORESTA es que parece ser una organización orientada hacia el campo y decidida a vigilar y proteger las áreas bajo su responsabilidad, y no una burocracia central con énfasis en los niveles altos. Aunque no fue posible obtener una descripción de las actuales responsabilidades y las localidades asignadas a los empleados de FORESTA, un recuento hecho en 1976 indicó que habían 840 empleados, de los cuales 784 (92%) estaban asignados a oficinas distritoriales. Se piensa que la situación no ha cambiado mucho desde entonces.

En términos numéricos, FORESTA no aparenta tener una falta de personal. Sin embargo, existe una obvia escasez de personas con entrenamiento profesional. En 1976 sólo había dos ingenieros, dos abogados y un ingeniero forestal con título de bachillerato, y todos éstos estaban asignados a la oficina central. Como mínimo, sería conveniente tener por lo menos a un ingeniero forestal en cada oficina distritorial y a otros cinco o seis para proyectos especiales y la administración de programas técnicos en la oficina central.

La necesidad de más entrenamiento a nivel universitario fue reconocida por dos ingenieros forestales de la Universidad A&M de Texas, quienes visitaron el país en nombre de AID. Es posible que como una continuación de esta misión se incluya el entrenamiento forestal de algunos dominicanos en los Estados Unidos.

El gobierno dominicano también reconoce la necesidad de un mejor entrenamiento en el futuro, y por lo tanto en 1980 FORESTA reabrió la Escuela Nacional Forestal "Dennis Stamers Smith", en Jarabacoa. La escuela entrena a guardabosques en unas pocas semanas, y a técnicos forestales en dos años. Se espera que alrededor de 18 técnicos serán graduados por año. Además, doce estudiantes dominicanos serán enviados a Honduras durante 1981-85 para asistir al programa técnico de tres años de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales, localizada en Siguatepeque.

Entrenamiento a nivel universitario en agronomía con especialización en ciencias forestales puede obtenerse a través de la Universidad Católica Madre y Maestra en conjunción con el Instituto Superior de Agricultura en Santiago. Este es un programa de cinco años. La primera clase de ciencia forestal fue dada en 1978, y para 1980 había 15 estudiantes inscritos en este programa. Los estudiantes reciben entrenamiento práctico y académico. Este programa va por buen camino, pero no debe ser considerado como substituto de un bachillerato en ciencia forestal. Es necesario reforzar el personal docente y el currículo, así como también se necesita más equipo y facilidades para los laboratorios, especialmente en technología de maderas. Este programa podría ser muy beneficiado por ayuda exterior.

Ayuda exterior

En el presente la única ayuda exterior al sector forestal es la que le ha dado el BID a FORESTA, como se explicó anteriormente. Antes de esto, el principal proyecto de ayuda era el operado por FAO y el PDNU con FORESTA, de 1968 a 1972. Los objetivos principales eran de 1) hacer un inventario de los recursos forestales del país, 2) formular un plan para la protección, desarrollo y utilización de los recursos forestales, y 3) entrenar al personal de FORESTA. La única otra ayuda para proyectos forestales fue la ofrecida por AID en los años 60 para establecer la escuela forestal, la cual fue luego ayudada por el proyecto de FAO/PDNU.

Otras instituciones gubernamentales relacionadas con asuntos forestales

Conflictos y obstáculos

El sector militar. El papel que desempeña el sector militar en FORESTA es un punto obvio de disputas políticas en el país. Recientemente el presidente vetó una proposición que hubiera trasladado a FORESTA nuevamente a SEA, pero que proveía para la ayuda del sector militar en la vigilancia y en la imposición de la ley. El envolvimiento del sector militar en las operaciones de los servicios forestales y de otras agencias no es algo que ocurre únicamente en la República Dominicana y no debe percibirse como algo inquietante. Primero que nada, el sector militar ha sido sumamente eficaz en la reducción de la velocidad con que se estaban destruyendo los bosques y merece que se le dé el crédito de haber salvado a la mayoría de los bosques naturales que aún quedan en las elevadas áreas colectoras de las regiones montañosas, especialmente en la Cordillera Central. Segundo, la línea directa que el director general de FORESTA tiene con el presidente puede ser una muy buena ventaja en la reducción de trámites burocráticos y en la obtención de apoyo para proyectos. Sin embargo, para que este sea un arreglo beneficioso, requiere 1) que el director general mantenga un interés activo en las operaciones de FORESTA, y 2) que él reciba adecuados consejos técnicos de sus subordinados. En teoría, un sector militar dedicado, con acceso directo al presidente y apoyado por ingenieros forestales bien entrenados podría ser un arreglo sumamente efectivo. Pero en la práctica, parece que FORESTA ha preferido mantener el *statu quo* continuando con un poco de vigilancia y sólo un pequeño programa de rehabilitación en vez de meterse de lleno en un programa activo de manejo forestal. Es imposible determinar si esta situación se debe a la dirección militar o a la falta de personal bien entrenado; con certeza el segundo factor tiene mucho que ver, pero es posible que los dos sean en parte responsables.

Personal profesional. Hay una obvia y urgente necesidad de obtener personal mejor entrenado en toda la organización de FORESTA, de arriba hacia abajo, pero en particular se necesitan más profesionales forestales con entrenamiento universitario. La falta de personal calificado ha limitado claramente la implemen-

tación de algunos programas y probablemente ha causado que pocos de los planes para proyectos sean sometidos a la consideración de la dirección.

El ingeniero forestal como líder. En particular se necesita que un profesional en ingeniería forestal con habilidades de mano dirija las operaciones diarias de FORESTA. No es necesario que esto se haga a expensas del sector militar, pero podría lograrse por medio de una reorganización, la cual podría colocar a un ingeniero forestal al mando de los programas técnicos y administrativos pero bajo la subordinación directa del director general.

Tenencia de tierras. La mala definición de los límites de las tierras nacionales, en comparación con los de las privadas, ha dificultado las actividades de campo. Las tierras en las que FORESTA puede operar directa e impenetrablemente deben ser demarcadas físicamente sobre el suelo, representadas en mapas y patrulladas. Este tema ya se ha cubierto previamente.

Programa de relaciones públicas. Como se discutió anteriormente, el desarrollo de medidas de conservación en tierras privadas ha sido impedido por la falta de un programa para proporcionar incentivos y de una campaña de promoción para educar al público acerca de la importancia de mejorar el uso de la tierra.

Falta de información técnica. El manejo efectivo de tierras tanto públicas como privadas ha sido inhibido por una falta de información técnica. No existe en el país ninguna organización de investigaciones científicas y ninguna persona está relacionada con ningún tipo de investigación científica. Lo poco que se ha logrado hasta la fecha se ha hecho al azar por medio de tanteos. Por ejemplo, con la posible excepción de *Pinus occidentalis* y *P. caribaea*, en la mayoría de los casos hay muy poca información para determinar cuáles especies y fuentes deben ser sembradas en tales o cuales áreas para lograr los diferentes objetivos, y no existen datos sobres la productividad biológica o económica de las diferentes especies.

Las leyes. Las leyes que restringen la cosecha y el comercio de madera han creado un conflicto ambiental y de desarrollo de grandes proporciones. No hay duda que estas leyes han tenido un impacto muy positivo en el ambiente general, pero a expensas de un rápido desarrollo económico, el cual hubiera podido ser fomentado por las industrias madereras. Estas leyes también han causado una limitación de hecho en el alcance de las actividades de FORESTA para proteger y conservar, y la inhibición del manejo integrado de áreas forestales. Una vez que FORESTA logre establecer una estructura de profesionales y técnicos calificados y haya mejorado la vigilancia en áreas forestales, debe ser posible y recomendable que aflojen un poco los controles de la tala, para así permitir la implementación de los adecuados planes para el manejo de áreas forestales, incluyendo la cosecha de árboles, en áreas donde puede hacerse esto sin causar grandes daños al ambiente. La seguridad de que los árboles pueden ser cosechados, también incitaría a los dueños de tierras privadas a reforestar.

Recomendaciones

1. FORESTA debe continuar tratando de mejorar el nivel profesional y técnico de su personal, reforzando el programa de la escuela forestal en Jarabacoa y procurando becas para estudiantes calificados para obtener títulos profesionales fuera del país. También debe tratar de establecer cursos de repaso cortos para ofrecer entrenamiento en el empleo al personal existente. FORESTA también debe tratar de explorar todos los conductos existentes para proveer becas a estudiantes de ciencias forestales dominicanos para que estudien en el exterior. Además debe tratar de obtener asistencia docente y equipo para el ISA en Santiago.

2. FORESTA, con asistencia internacional, debe tratar de crear una pequeña unidad para investigaciones científicas, cuyas prioridades iniciales serían las de 1) establecer estudios de relaciones entre especies y áreas, usando especies de árboles adecuadas para la agrología forestal, el control de la erosión, madera combustible e industrial, 2) obtener datos sobre crecimiento y rendimiento en plantaciones existentes y 3) determinar la lucratividad de proyectos de reforestación, especialmente cuando se hace con propósitos agroforestales o para producir madera combustible o industrial.

3. FORESTA, con la cooperación de otras agencias gubernamentales y con la ayuda técnica y financiera de organizaciones internacionales, debe comenzar inmediatamente proyectos pilotos de manejo integrado de tierras en las cuencas de más importancia, especialmente en tierras privadas.

4. En las áreas donde las tierras despobladas del gobierno pueden ser protegidas de intrusos y en las cuales aún queda suficiente tierra, FORESTA debe expandir su programa de reforestación para reducir la erosión y para restituir el uso productivo de estas tierras.

5. FORESTA también debe emprender un programa de relaciones públicas, el cual incluiría el uso de técnicas de extención, los medios de comunicación y el sistema educativo para inculcar en el público el valor de la conservación. Esto debe apoyarse con un programa de incentivos para fomentar la siembra de árboles.

6. FORESTA debe continuar y aumentar la emisión de permisos para entresacar árboles de las áreas densas, y también debe empezar a aprobar algunos permisos para cosechar árboles en tierras privadas bajo la supervisión del gobierno.

V

Recursos Hidrológicas y Manejo de Cuencas Hidrológicas

Introducción

Además de los problemas ambientales relacionados con el uso de recursos de aguas y de los efectos negativos asociados con el uso de tierras en cuencas hidrológicas, hay muchos otros problemas relacionados con la producción de fuerza hidroeléctrica, el abastecimiento de agua, sistemas de riego, drenaje, inundaciones, etc. En muchas de las cuencas fluviales las características de la demanda y del abastecimiento de agua están en procesos de cambios. Los regímenes de la calidad del agua y de los cursos de los ríos también son dinámicos y están muy estrechamente vinculados con las actividades humanas en las cuencas hidrológicas y con el grado de estabilidad y protección en éstas.

Se han escrito muchos estudios comprensivos, algunos de los cuales tienen varios volúmenes, sobre los aspectos generales de los recursos hidrológicos dominicanos tales como OEA 1967, Boyle 1971, PLANIMEX 1978, INDRHI-BID 1978, Bromley y Crosson 1978, Figueroa 1978 y CONARENA 1979. De La Fuente (1976) resume la información básica sobre la hidrografía en general. También existen muchos estudios específicos sobre proyectos, sistemas de ríos y problemas en cuencas hidrológicas (por ejemplo, Italo-Consult 1972, Hanson-Rodríguez 1973, Tahal 1977, ONAPLAN 1978, Hydrocomp 1979, Dourojeanni 1980 y Anon. 1980).

Este capítulo no intenta resumir esta voluminosa información técnica ni repetir material que ya ha sido publicado. En cambio, el autor desea ante todo sacar provecho de sus experiencias, obtenidas en varios viajes de campo a través de las áreas más accesibles de la República Dominicana, y de las muchas horas ocupadas en muy provechosas entrevistas con personas claves en varias instituciones relacionadas con recursos de aguas y/o el manejo de cuencas hidrológicas. Este enfoque diagnóstico provee una versión al día sobre los problemas ambientales, particularmente de la manera en que han evolucionado desde que pasaron los huracanes David y Federico, y contribuirá mucho en la percepción de los problemas específicos relacionados con los usos presentes y futuros de los recursos de aguas.

El papel que desempeñan los recursos hidrológicos

El agua continúa siendo un elemento clave en el proceso de desarrollo de cualquier nación, así como también un recurso irreemplazable para mejorar o mantener la calidad de la vida. El ascenso y caída de las antiguas llamadas civilizaciones fluviales estaba muy vinculado con el manejo prudente o imprudente de sus recursos de suelos y de aguas (Carter y Dale 1974; Hughes 1975).

De acuerdo con SEA (1979), las metas del Plan de Desarrollo Agrícola para 1980-82 son: 1) mejorar la producción agrícola en las áreas rurales, para que así se pueda producir más comida para el consumo interno así se pueda producir más comida para el consumo interno así como también para la exportación, y de esta manera ayudar a pagar los costos de aumentos en la importación de petróleo; 2) crear trabajos permanentes para los campesinos sin tierras y 3) reducir la dependencia en los productos del petróleo por medio de aumentos en la generación de fuerza hidroeléctrica. Es obvio que el desarrollo de recursos hidrológicos debe desempeñar un papel clave en el logro de estas metas. En realidad, no pueden ponerse más tierras bajo uso intensivo, a menos que se pongan a disposición sistemas de riego, ni pueden rehabilitarse más pantanos o áreas salinas sin que se establezca un buen programa para el manejo de suelos y aguas por medio de sistemas de riego y de drenaje, ni tampoco puede obtenerse más energía de los abundantes recursos hidroeléctricos del país, aún sin explotar, sin que se construyan nuevas y costosas represas en los ríos con un adecuado suministro de agua de buena calidad.

Sin embargo, debe recordarse que los recursos de aguas dulces en el interior del país no son nada más que una respuesta producida por las cuencas hidrológicas a la precipitación. Por lo tanto, las características de una cuenca, tales como la topografía, el clima, la geología, los suelos, la morfología de los ríos y la cubierta vegetativa, además de lo que ocurre dentro de los límites de la cuenca en término de las actividades humanas, especialmente aquéllas relacionadas con el uso de la tierra (Fig. V-1), van a afectar significativamente el tipo de recursos hidrológicos de los cuales tiene que depender una sociedad dada, en el presente y en el futuro. El importante papel que desempeña el agua en el desarrollo socio-económico de la República Dominicana debe ser percibido dentro de la perspectiva del manejo integrado de los recursos naturales, usando como base el sistema de la cuenca hidrológica. Este enfoque conducirá a la apreciación de la importancia del agua como un catalizador para el desarrollo y de la necesidad de mantener este recurso en buenas condiciones para asegurar la obtención de sus beneficios a través de los años.

Para poder apreciar completamente la crítica situación económica de la República Dominicana y el papel que

Previous Page Blank

Figura V-1a. *Degradación de cuencas en el flanco sur de la Cordillera Central causada por excesiva deforestación, erosión y derrumbes inducidos por huracanes. Aunque casi no hay casas, los agricultores de tala y quema practican la agricultura de cambio con cosechas estacionales. (Foto, Italo Russo.)*

Figura V-1b. *Deforestación total en el márgen del embalse de Sabana Yegua. La madera es utilizada para hacer carbón. Nótese los desperdicios en el lago (al frente). Los hombres que estan pescando tilapia antes eran pequeños agricultores los cuales fueron displazados por lo inundación de la represa. (Foto, Stanley Heckadon.)*

desempeñan los proyectos de recursos hidrológicos para ayudar a aliviarla, dos aspectos económicos vienen al caso: 1) la intensificación del déficit en la balanza de pagos de país, inducida principalmente por los aumentos en el costo de importación del petróleo y 2) las inversiones en proyectos de recursos hidrológicos para el plan de tres años, 1980-1982 (Tabla V-1). Las inversiones proyectadas para estos tres años, que están asociadas con proyectos relacionados con recursos hidrológicos, ascienden a casi el 80% del ingreso total de exportación generado por la República Dominicana durante 1978. Obviamente, bajo cualquier circunstancia, pero en especial bajo la poco favorable situación económica nacional, deben de tomarse precauciones (institucionales y fiscales) para asegurar que estas grandes inversiones en proyectos de recursos de aguas mantengan una producción prolongada. La cuestión más importante es que no se sabe cuántas no sólo de las obras existentes para el control de recursos hidrológicos (ejemplo Fig. V-2), sino también de las que se establezcan en el futuro podrán servir a través de la vida económica que se les ha proyectado, y si van a lograr alcanzar la tasa de retribución y otros beneficios secundarios que se esperaban de estas inversiones.

La actual situación de general y diseminada destrucción de cuencas, los altos niveles de sedimentos en los ríos, el presente estado de inestabilidad e inconstancia de algunos de los sistemas fluviales más importantes y la gran cantidad de sedimentación en los embalses y canales existentes parecen indicar que sólo un esfuerzo muy grande para llevar a cabo la protección efectiva de cuencas y controlar la erosión podria garantizar que gran parte de las futuras inversiones sean productivas. Sin embargo, aunque de inmediato se tomen las medidas apropiadas, la demora necesaria para que se implementen y sean efectivas no permite garantizar que algunos de los proyectos existentes tales como los de Tavera o de Valdesia puedan ser salvados o recuperados. La República Dominicana está en el camino de destructivos huracanes y tormentas tropicales, y muchos de sus suelos son muy susceptibles al desgaste, por lo tanto deben hacerse planes de contingencia, dada la probabilidad de futuros eventos destrucivos, incluso aunque se tomen pronto amplias medidas para la protección de cuencas y el control de la erosión.

Aunque se deben satisfacer de alguna manera las necesidades inmediatas, las pérdidas y los beneficios económicos de largo plazo, incluyendo los costos sociales irreversibles impuestos en las generaciones futuras, deben ser tomados en cuenta en los esfuerzos de planificación. La formulación de planes debe extenderse más allá de los usuales cuatro años de promesas políticas para ganar una elección. Parte de la planificación debe ser dirigida a la rehabilitación y consolidación de los costosos proyectos existentes, los cuales actualmente están operando muy por debajo de su potencial, tales como varios de los grandes sistemas de riego en el Cibao y en Azua.

Base de recursos

Unidades hidrogrficas

Las características fisiográficas y la orientación de las cordilleras y valles en la República Dominicana determinan la hidrografia e influyen mucho en el clima. Cuatro cordilleras que corren paralelas de este a oeste con varios valle llanos entre medio definen las unidades de drenaje de los principales sistemas fluviales, cuyas aguas de cabecera se originan en las montañas de la parte oeste y central (véase la Fig. II-1) de la República Dominicana.

Entre estas cuatro cordilleras existen tres valles de importancia para la agricultura, los cuales tienen diferentes caracteristicas de precipitación. El Valle del Cibao, localizado entre la cordillera norte y la central, contiene a dos de los sistemas fluviales más importantes en la República Dominicana, el Río Yaque del Norte y el Yuna. El Valle del Cibao es el área agrícola más rica del país, y con la excepción de Santo Domingo contiene la más alta concentración de población. De segunda importancia es el fértil Valle de San Juan, que está entre la Cordillera Central y la Sierra de Neiba. Este valle está irrigado por el río Yaque del Sur y sus

Tabla V-1. Inversiones projectadas en proyectos de recursos de agua y relacionados con energía durante el período de 1980-82 (las plantas termales han sido excluídas).

Institución	Millones de $RD
CAASD	49.9
INAPA	79.2
CDE	168.6
INDRHI (Energía)	37.5
INDRHI (Agricultura)	189.6
	524.8

Tabla V-2. Características de las subdivisiones hidrográficas de la República Dominicana que se muestran en la Figura V-1. (Información adaptada de UNEP 1979). **No han sido estudiadas.

Subdivisión Hidrográfica	Localización	Ríos Incluidos	Precipitación en mm año	Area en Km²	Calidad de Agua
1. Zona de la Sierra de Bahoruco	Sur de la Sierra de Bahoruco	Pedernales y Nizalto	2,000 en las montañas, 750 en planicies	2,814	Los pozos poco profundos o mal desarrollados pueden contener cloruros
2. Zonas de Azua, Bani y San Cristóbal	Sur de la Cordillera Central entre los Ríos Yaque del Sur y Ozama	Haina, Nigua, Nizao, Ocoa y Bani	750-2,000	4,460	Las aguas subterráneas tienen buen potencial
3. Cuenca del Río Ozama	Area de Santo Domingo	Ozama, Canal de Yabacao	1,400-2,250	2,706	Mala calidad de agua debido a la alta concentración de sólidos, micro-organismos y gases disueltos
4. San Pedro de Macoris y La Romana	Zona de San Pedro de Macoris	Chavón, Dulce, Soco, Cumayasa, Macoris	1,000-2,250	4,626	Alto grado de erosión y dragado de sedimentos
5. Zona de Higuey	Areas de Higuey y San Rafael del Yuma	Yuma	1,000-1,750	2,207	Buena calidad de agua, buen potencial de uso
6. Zona de Miches y Sabana de la Mar	Zona de Miches	Pequeños ríos	2,000-2,700	2,265	Las aguas subterráneas ofrecen buen potencial
7. Zona de la Península de Samaná	Samaná	—(**)	—(**)	—(**)	—(**)
8. Zona costera del norte	Zona costera del Atlántico	Boba, Nagua, San Juan, Yasica, Bajabonico	1,000-2,300	4,266	Buena calidad de agua
9. Cuenca del Río Yuna	De la Cordillera Central hasta la Bahía de Samana	Jima, Camú, Yuna	1,170-2,250	5,630	Hay problemas causados por el mal drenaje y la salinidad. Buen potencial para pozos profundos
10. Cuenca del Río Dajabon	Cordillera Central	—	750-2,000	858	Buena para usos agrícolas
11. Cuenca del Río Yaque del Sur	Cordillera Central Sierra de Neyba y Martín	San Juan, Hijo del Medio, Las Cuevas y Los Baos	700-1,500	5,345	Buena calidad de agua pero contiene muchos sólidos en suspensión
12. Hoya del Lago Enriquillo	Lago Enriquillo	Guayabal, Las Damas, Margarita, Barrero, Arro, Los Pinos	Zona muy árida	3,048	Augas de producción agrícola moderada
13. Cuenca del Río Artibonito	Cerca de la frontera con Haití	Macaria	1,200-2,000	2,643	Buena calidad de agua pero contiene muchos sólidos en suspensión
14. Cuenca del Río Yaque del Norte	Yaque del Norte	Yaque del Norte	500-2,000	7,053	Mala calidad de agua; contiene sólidos en suspensión y numerosos micro-organismos

Figura V-2. *El embalse de Sabaneta y su deforestada cuenca. Nótese los sedimentos que están entrando a la cuenca procedentes de las excavaciones en el márgen derecho. (Foto aérea, Carlos Quesada.)*

tributarios. El caliente y seco Valle de Neiba se extiende entre la Sierra de Neiba y la Sierra de Bahoruco, e incluye al lago salino Enriquillo que está bajo el nivel del mar. En algunas partes del país, como en la planicie de Azura y las áreas con topografía tipo "karst" en Los Haitises, hay ríos que, en efecto, desaparecen antes de llegar al mar.

La Cordillera Central es sin duda la más importante. Esta es la cordillera más alta de las Antillas, y en ella se originan los tres sistemas fluviales más importantes de la República Dominicana: el Yaque del Norte, el Yuna y el Yaque del Sur.

Fluyendo primero hacia el norte y luego al oeste a través del Cibao, el Río Yaque del Norte tiene un largo de 296 km y drena a una cuenca de 7.044 km^2, o alrededor del 15% del país. La precipitación en esta cuenca varía entre 500 y 2,000 mm al año, que suman casi 9.169 x 10^6 M^3/año; el flujo promedio anual es de cerca de 2.017 x 10^6 m^3/año o alrededor de 64 m^3/segundo. Esta cuenca contiene el sistema de riego más grande del país y tiene un gran potencial para la producción de fuerza hidroeléctrica, del cual sólo se está utilizando una pequeña parte. El proyecto de Tavera-Bao pronto va a ser terminado, aumentando la cantidad de energía hidroeléctrica producida, ayudando a regular más agua para riego y suministrando agua adicional para uso doméstico e industrial en Santiago. Uno de los problemas principales con este sistema fluvial es la gran carga de sedimentos en las aguas, causada por el desgaste de cuencas escarpadas que han sido deterioradas.

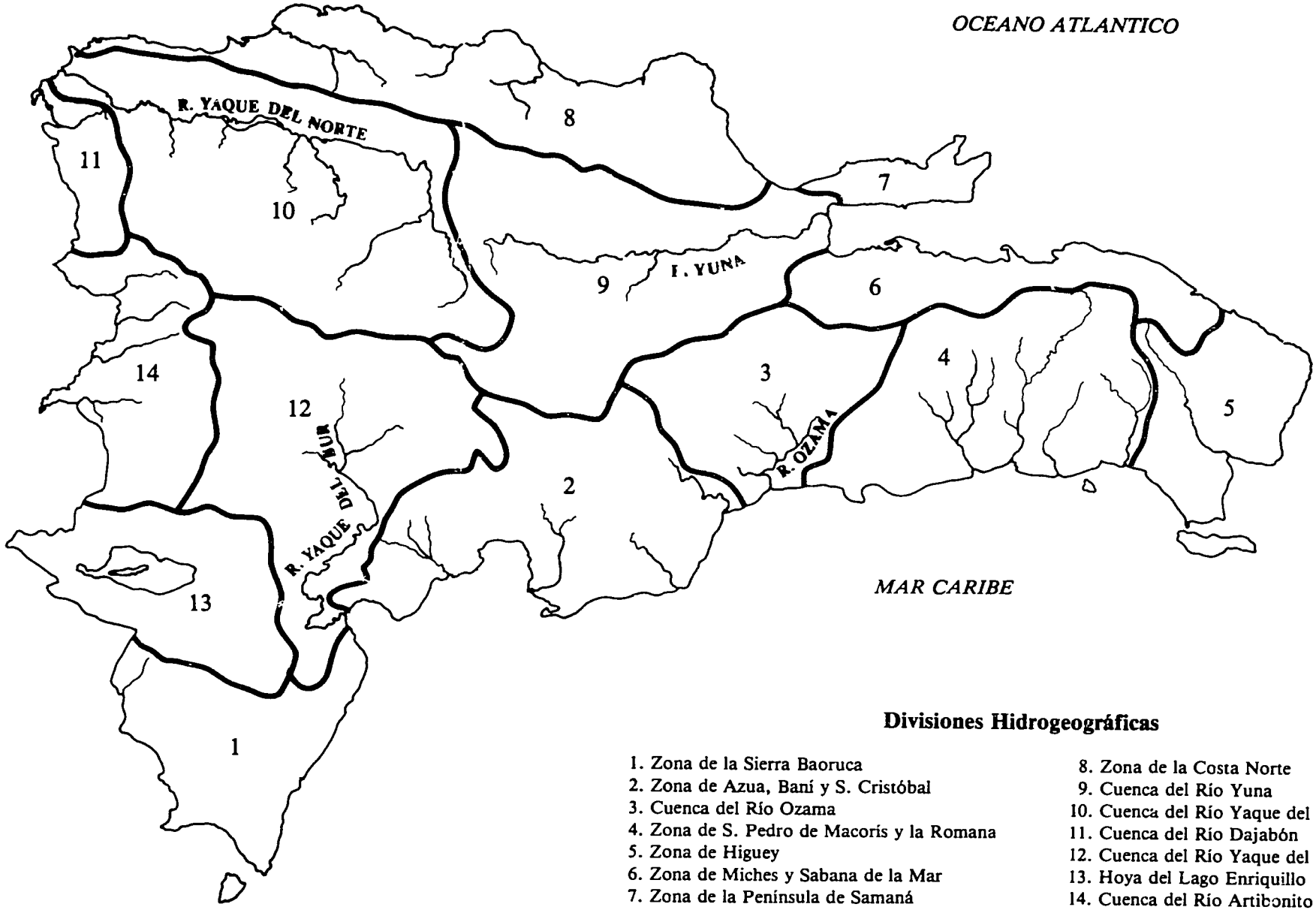
El segundo río más grande es el Yuna, el cual tiene un largo de 209 km y drena un área de 5,498 km^2. Este río fluye hacia el este desde la Cordillera Central hasta la Bahía de Samana, atravesando una de las áreas más húmedas del país conocida como el Cibao Oriental. La precipitación anual promedio en este valle varía entre 1,170 mm y 2,256 mm. El flujo anual promedio en Villa Riva es de alrededor de 9/m^3/segundo, con flujos máximos mensuales que alcanzan un promedio de 162 m^3/segundo en mayo, 114 m^3/segundo en noviembre, 57 m^3/segundo en enero y 42 m^3/segundo en julio. En este río ocurren crecidas cíclicas cada dos o tres años. Especialmente durante la época lluviosa, este río transporta grandes cargas de sedimentos, los cuales obstruyen los canales de riego y agrandan el lecho del río, acentuando así el problema de las crecidas (de La Fuente 1976).

Acabando en la Bahía de Neiba, cerca de Barahona, el Río Yaque del Sur drena un área de 4,972 km^2 y tiene un largo de aproximadamente 183 km. Con las aguas de cabecera más altas del país (a 2,707 m), este río drena el flanco sur de la Cordillera Central y parte de la Sierra de Neiba. Este río corre a través de una región árida y semi-árida, con precipitación de 500 a 1,200 mm/año. Los patrones de lluvia en esta cuenca varían muchísimo en las áreas elevadas y de año (de La Fuente 1976). Debido a una abundancia de suelos llanos y poca vegetación, la cuenca responde bastante rápido a la precipitación, causando serias crecidas asociadas con tormentas de alta intensidad.

Aunque existen por lo menos tres mapas diferentes de las subdivisiones hidrográficas de la República Dominicana, el más apropiado para el propósito de este trabajo es el (Fig. V-3) que fue preparado por la OEA (1967). La Tabla V-2 presenta una breve descripción de las principales características de este sistema hidrográfico (PDNU 1979). Hay poca información sobre la Península de Samana ya que esta área no es una de las prioritarias para estudios hidrológicos, debido a la poca demanda de agua y a la poca disponibilidad de cantidades útiles.

La República Dominicana posee sistemas climatológicos e hidrométricos a nivel nacional y regional que exceden las especificaciones y recomendaciones de la Organización Mundial de Metereología (Salas 1980). Las principales cuencas de la República Dominicana quizás han recibido más atención que las de cualquier otro país en América Latina. Estas cuencas han sido estudiadas extensamente por PLANIMEX (1976), que ha tomado datos básicos y ha hecho varios planes regionales a nivel de proyecto, varios estudios específicos para el Río Yaque del Norte y un estudio preliminar de los recursos de agua de los ríos Yaque del Norte, Cajabon y Chacuey (PLANIMEX 1975). De La Cruz, de Suazo y otros (1972) y la CDE (1972) también han hecho varios estudios. El Río Yuna ha sido estudiado con diferentes grados de detalles, desde el estudio de exploración general hecho por Tahal (1967) a los más específicos, tales como el de Hansen-Rodríguez (1973) sobre el carácter factible de la represa Hatillo en el Alto Yuna. También hay un estudio de diez volúmenes hecho por Tahal (1977) sobre el bajo Yuna. En forma similar, hay varios informes generales y detallados (como un estudio de siete volúmenes hecho por SOGREAH, 1978) sobre el desarrollo múltiple de las cuencas del Yaque del Norte y del Yaque del Sur. Un estudio más reciente de cinco volúmenes hecho por ITALOCONSULT (1972) fue dedicado específicamente al Yaque del Sur. Varios otros estudios específicos pueden encontrarse en la literatura de proyectos hidroeléctricos, sistemas de riego, y problemas de inundaciones para la mayoría de los sistemas fluviales principales de la República Dominicana.

Algunos de los sistemas fluviales de menor tamaño también han sido estudiados por la Corporación Parsons (1967), y un muy importante plan de acción para el desarrollo de recursos de agua, incluyendo sus posibles usos para fuerza hidroeléctrica y el suministro de agua, en el área de Santo Domingo, fue hecho por Boyle Engineering (1972). PLANIACAS (1978) y Figueroa (1978) han estudiado los recursos de aguas subterráneas. También hay a la disposición estudios regionales sobre la calidad de aguas superficiales y subterráneas (CENDA 1979).



Divisiones Hidrogeográficas

1. Zona de la Sierra Baoruca
2. Zona de Azua, Baní y S. Cristóbal
3. Cuenca del Río Ozama
4. Zona de S. Pedro de Macorís y la Romana
5. Zona de Higuey
6. Zona de Miches y Sabana de la Mar
7. Zona de la Península de Samaná
8. Zona de la Costa Norte
9. Cuenca del Río Yuna
10. Cuenca del Río Yaque del Norte
11. Cuenca del Río Dajabón
12. Cuenca del Río Yaque del Sur
13. Hoya del Lago Enriquillo
14. Cuenca del Río Artibonito

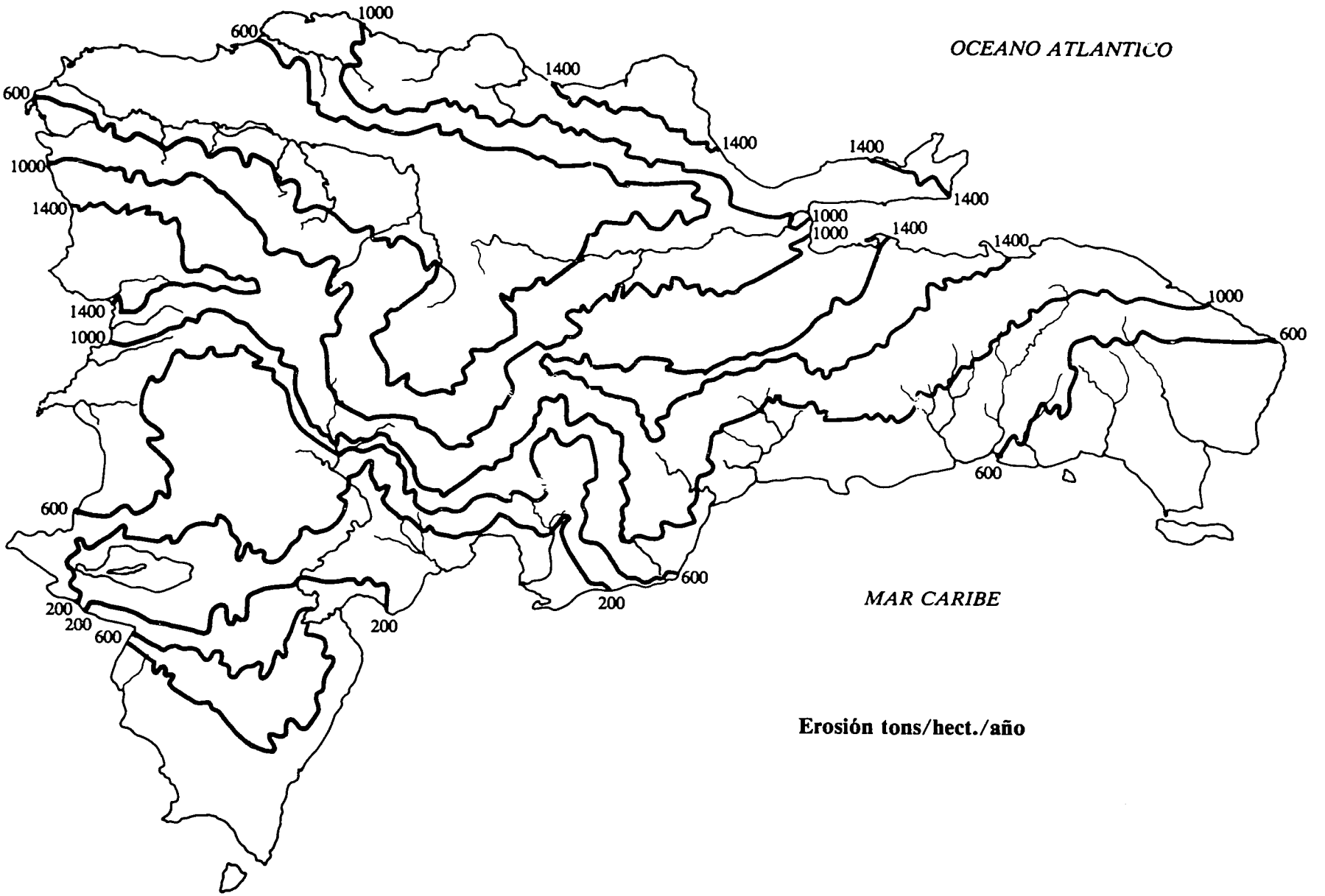


Figura V-4. *Mapa de isoerosividad de la República Dominicana.*

La gran cantidad de información que existe sobre los sistemas fluviales de la República Dominicana ha servido de muy buena base para llevar a cabo estudios más detallados y la síntesis de información, los cuales se están usando ahora en la preparación de planes comprensivos para el desarrollo de recursos de agua, tales como los estudios regionales que está haciendo ONAPLAN. Los serios conflictos entre las diferentes instituciones deben ser resueltos antes de que se puedan comenzar programas integrados de gran escala para la protección y rehabilitación de cuencas y se pueda así garantizar la efectividad y utilidad de los proyectos para recursos hidrológicos existentes y futuros.

Hidrometeorología y precipitación

La mayoría de los datos hidrometeorológicos son tomados por INDRHI, el Departamento Meteorológico y el Consejo de Estado de Azúcar (CEA). INDRHI maneja 96 estaciones climatológicas y el Departamento Meteorológico maneja 72 (PLANIACAS 1978). La red de estaciones de INDRHI consta de 7 estaciones climatológicas de primer orden, 29 estaciones secundarias, 31 pluviómetros simples y 6 pluviómetros con registros acumulativos. La red del Servicio Meteorológico consta de 6 estaciones agroclimatológicas y 66 estaciones que registran la temperatura y precipitación diarias. INDRHI también tiene 124 estaciones fluviométricas a través del país. Cincuenta y tres de éstas son de registro continuo y las otras 71 son escalas fluviométricas fijas sin registro.

Aunque el sistema hidrometeorológico del país excede las pautas establecidas por la Organización Mundial de Meteorología, la calidad de los datos obtenidos no ha sido evaluada, lo que limita sus usos. Existen deficiencias en la forma en que se toman, procesan, recobran, publican y analizan los datos (Salas 1980). Muchas de estas deficiencias se deben aparentemente a la falta de capital y de recursos humanos, así como también a la duplicación de esfuerzos por las diferentes instituciones.

La información que hay a disposición podría ser utilizada más efectivamente por hidrólogos con mejor entrenamiento. Aunque en 1975 un neuvo equipo empezó a generar datos, estos aún no se encuentran a disposición, pues no han podido ser procesados y publicados. Con las computadores y tecnología de hoy en día, este tipo de información podría fácilmente ponerse al día cada dos años. No obstante, hay indicaciones de que medidas correctivas van a ser tomadas en un futuro cercano (INDRHI y Departamento Meteorológico, comunicación personal).

Un excelente esfuerzo entre varias instituciones produjo un mapa de isoerosividad (Fig. V-4) basado en la intensidad máxima de la precipitación y la erosividad de la lluvia en 30 estaciones meteorológicas selectas (SEA 1978). Independientemente de su precisión, este mapa es útil para evaluar la erosividad relativa entre diferentes áreas y regiones de la República Dominicana.

Aflujo de aguas sobre la superficie

Basado en datos de la OEA (1967) de 14 unidades hidrográficas, De La Fuente (1976) calculó una descarga anual promedio de 14.8 x 109 m^3/año. Sin embargo, PLANIACAS calcula que el aflujo de aguas sobre la superficie es de 20 x 109 m^3/año. Se espera que de esta última cantidad se puedan almacenar alrededor de 3.5 x 109 m^3/año en las represas existentes y proyectadas. La Tabla V-3 presenta un estimado de los recursos de agua sobre la superficie por zonas hidrográficas, como fue presentada por el Banco Mundial. Esta cantidad concuerda muy bien con los cálculos de PLANIACAS (1978). La regulación de las aguas de la superficie desempeña su papel más importante en el riego y en la producción de fuerza hidroeléctrica, mientras que el sector industrial y el doméstico dependen más de las aguas subterráneas.

Un número importante, pero indeterminado, de personas hacen uso directo de las aguas en ríos, especialmente aquéllas con pocos ingresos que viven en áreas rurales no conectadas con ningún tipo de acueducto (observación personal).

En el futuro se van a necesitar muchos proyectos relacionados con recursos de agua, para intensificar el desarrollo económico por medio de mejoras en el uso de fuerzo hidroeléctrica, sistemas de riego, y en el suministro de agua para uso industrial y doméstico. El uso de agua para actividades recreativas también podría volverse más importante en el futuro. La regulación de las aguas importantes en la superficie requiere la construcción de obras costosas, las cuales para funcionar efectivamente dependen no sólo de la cantidad de agua sino también de su calidad.

Muchas esperanzas se han puesto en los proyectos existentes o proyectados, pero no se les ha dado suficiente consideración a las cargas de sedimentos transportadas por estos ríos. Cabe aquí citar a Eric Eckholm (1976):

> Los ingenieros construyen una represa después de otra, prestando poca atención a los métodos de cultivo y a la deforestación río arriba, los cuales, por su influencia en la carga de sedimentos transportados por el río, determinarán la duración de la vida de la represa.

Aguas subterráneas

Se calcula que cerca de 1,500 x 10^6 m^3/año de aguas subterráneas recargan los tres grandes depósitos de aguas freáticas de la República Dominicana (PLANIACAS 1978). La mayoría de esta agua circula en los sistemas de piedra caliza del terciario. Estudios adicionales que van a llevarse a cabo como parte del proyecto PLANIACAS proveerán información más precisa sobre los recursos de aguas subterráneas. En general, la calidad de las aguas subterráneas es buena, excepto en algunas áreas costeras donde ha ocurrido la intrusión de agua salina. Las áreas bajas, tales como las del Valle del Neiba también tienen problemas de salinidad con sus aguas subterráneas.

Hay de 4,000 a 5,000 pozos en el país, de los cuales alrededor del 30% están fuera de funcionamiento. Se cree que cerca del 75% de los pozos han sido registrados. Se calcula que la extracción anual de aguas subterráneas es de 500 x 10^6 m^3. Cerca del 50% de los pozos tienen un flujo de menos de 80 l/minuto, y 30% tienen una profundidad de menos de 25 metros; los pozos más profundos apenas excedan 200 metros.

Tabla V-3. Recursos de agua de la superficie por zona hidrográfica de la República Dominicana. Fuente: Banco Mundial (1978).

Zona	Area (hect.)	Precipitación Anual (mm)	Flujo de Ríos Anual (billones m^3)
Sierra de Bahoruco	281,400	750-2,000	320
Azua, Bani, San Cristóbal	446,000	750-2,250	1,516
Cuenca del Río Ozama	270,600	1,400-2,250	1,586
San Pedro de Macorís y La Romana	462,900	1,000-2,250	2,444
Higuey	220,700	1,000-1,750	609
Miches y Sabana del Mar	226,500	2,000-2,700	1,284
Península de Samaná	n.a.		
Zona Costera del Norte	426,600	1,000-2,300	3,870
Cuenca del Río Yuna	563,000	1,170-2,250	2,375
Cuenca del Río Yaque del Norte	705,300	500-2,000	2,017
Cuenca del Río Dajabon	85,800	750-2,000	370
Cuenca del Río Yaque del Sur	534,500	700-1,500	1,181
Cuenca del Lago Enriquillo	304,800	600-1,200	312
Cuenca del Río Arribonito	265,300	1,200-2,000	1,190
TOTAL	4,793,400		19,074

Tabla V-4. Zonas hidrogeológicas, demandas de agua y recursos de agua de la República Dominicana (Adaptado de Planiacas 1978).

Número de Zona	Zona Hidrogeológica	Area (Km²)	Irrigada Actual (Km²)	Irrigada Potencial (Km²)	Demanda (10^6 m³/year) Potable 1977	Potable 1985	Industrias 1974	Industrias 1985	Agricultura 1975	Agricultura 1985	Recursos de Agua: De la Superficie — Ríos Principales	Flujo (m³/seg.)	Subterráneas — Depósito Acuífero	Area (Km²)	Profundidad de los Pozos (m)	Flujo Esperado (l/min.)	Otros Criterios
1	Planicie Costera del Este	6872	128	428	80.0	137.0	6.0	10.2	60	210.0	Nizao, Haina, Ozama, Soco, Chavon, Yuma, Guamo	90	Aluvión Piedra Caliza Marina Sedimentos de Lagos	414 5163 1258	50 100 —	600 800 40	Peligro de intrusión de agua salada
2	Cordillera del Este	2910	—	77	9.0	15.9	—	—	—	8.0	—	10	Aluvión Fallas Igneas	4 2435	20 50	100 40	Poca demanda Pocos recursos de aguas subterráneas
3	Los Haitises	1452	—	—	3.5	5.9	—	—	—	—	—	4	Piedra caliza del Terciario	1415	100-500	100-500	Potencial para las aguas subterráneas, poca demanda
4	Samana	627	4	4	3.8	6.5	0.3	0.5	4.0	4.0	—	5	Aluvión Piedra Caliza Marina	79 100	100 20-30	20-200 300	Muy poca demanda
5	Cordillera y Valles del Norte	4951	30	100	18.0	31.3	10.0	17.0	4.0	10.0	Bajobonico, Yasica, Boba	62	Aluvión Piedra Caliza Marina Piedra Caliza del Terciario	178 250 924	50 50 100	250 300 50-200	La gran cantidad de lluvia satisface la demanda local
6	Valle Cibao	6304	635	1162	85.0	144.0	10.4	16.0	425.0	780.0	Yaque del Norte, Yuna	74 90	Aluvión Sedimentos del Terciario	1416 1371	60 100	100-200 100	El oeste es semi-árido Aguas de la superficie poco adecuadas
7	Cordillera Central	14590	90	218	40.0	65.5	8.1	13.5	5.0	11.0	Alto Yaque del Norte Alto Yaque del Sur Alto Yuna	18 8 36	Aluvión Sedimentos del Terciario Fallas Igneas	545 414 10553	50 100 50	400 50 20	La gran cantidad de lluvia satisface la demanda local
8	Valle de San Juan	1735	178	298	13.0	22.6	—	—	120.0	200.0	Macasia, San Juan	7 8	Aluvión Sedimentos del Terciario	764 582	50 50	100 50	Las demandas agrícolas son abastecidas por las aguas de la superficie
9	Cerros de Neiba	2496	39	120	2.5	4.7	—	—	3.0	12.0	Yaque del Sur	50	Aluvión Piedra Caliza del Terciario	43 2174	100 150-400	100 800	Reservas potenciales para los depósitos acuíferos de la Zona 10
10	Valle de Neiba	2012	154	264	13.0	23.0	4.7	7.6	160.0	280.0	Yaque del Sur	50	Aluvión Piedra Caliza Marina	690 26	50 25	300 100	Semi-árida; Aguas de la superficie poco adecuadas
11	Cerros de Bahoruco	2433	2	2	1.5	2.4	—	—	1.0	1.0	Pedernales, Nizaito	6	Piedra Caliza del Terciario	2302	150-300	800	Reservas potenciales para los depósitos acuíferos de las Zonas 10 y 12
12	Peninsula Sur	1030	10	59	0.8	1.5	1.0	1.6	2.0	5.0	—	2	Piedra Caliza del Terciario	1782	100-200	400	Alta demanda para el riego Proximidad a buenos depósitos acuíferos
13	Planicie de Azua	564	55	123	6.4	11.0	0.3	0.4	60.0	88.0	—	2	Aluvión	513	100	200	La demanda es abastecida por las aguas de la superficie
14	Planicie de Bani	466	80	140	5.5	9.6	0.2	0.3	55.0	95.0	Ocoa	6	Aluvión	926	50	200	Demanda para el riego
	TOTAL	48442	1405	2995	282.0	480.9	41.0	67.1	701.0	1263.0							

A medida que se van ejerciendo más presiones sobre las aguas de la superficie, es posible que los recursos de aguas subterráneas desempeñen un papel más importante en la satisfacción de necesidades, particularmente las de riego. Los recursos de aguas subterráneas ya contribuyen mucho a la satisfacción de las importantes demandas del sector doméstico y del industrial. Las proyecciones de PLANIACAS desde mediados de la década del 70 hasta 1985 sugieren que las demandas de agua van a aumentar un 71% para agua potable, un 39% para usos industriales y un 80% para usos agrícolas (Tabla V-4). Los grandes aumentos en las demandas de agua potable y de agua para uso agrícola (más que nada para el riego) están ejerciendo considerables presiones en los principales depósitos de aguas freáticas y en las aguas de la superficie. Estos críticos recursos de agua son la base para el continuo desarrollo y progreso socio-económico de la República Dominicana; por lo tanto deben ser manejados en la forma más racional y sustentable que sea posible.

Demandas actuales y proyectadas

Comentarios generales

La economía de un país, la rapidez de su desarrollo y más que nada, la calidad de la vida de su población, están muy relacionadas con la disponibilidad y costo de la energía. Con el segundo aumento en los precios del petróleo desde 1977, y con la posibilidad de que ocurran severas escaseces en la década del 80 debido a la inestabilidad política en el Medio Oriente y/o a los precios que podrían llegar a cincuenta dólares el barril en un futuro no muy lejano, es razonable pensar que los panoramas económicos en proceso de evolución no se ven nada prometedores. Esta situación va a imponer una severa carga en los países importadores de petróleo que están menos desarrollados, no sólo porque éstos van a tener que enfrentarse al futuro con menos energía si no también porque los aumentos de precios continúan acentuando el déficit en la balanza de pagos.

Por el otro lado, grandes inversiones de capital serían necesarias para construir infraestructura y desarrollar alternativas que ayuden a mitigar esta crisis energético/financiera y a disminuir la dependencia internacional.

Esta contradicción de tratar de invertir más con menos ingresos disponibles y precios más altos está ocurriendo en países como la República Dominicana, y bajo estas circunstancias es crucial que se implemente un muy eficiente manejo de recursos, para que los proyectos sean exitosos.

Muchos de los países en desarrollo están enfrentándose con presiones económicas y sociales causadas por necesidades y deseos que no pueden ser satisfechos. El descontento continúa expandiéndose debido a las crecientes expectativas, los grandes aumentos de población, y a una relativa baja de precios entre los productos primarios exportados y los costos de productos industriales importados, así como también en el valor del capital prestado, el cual es necesario para construir los proyectos para el desarrollo. Por consiguiente, es importante reevaluar las proyecciones hechas hace unos cuantos años, para ver cuán realísticas han resultado ser y qué cambios son necesarios para amoldar la producción y las proyecciones actuales y futuras de acuerdo con las prioridades y restricciones impuestas por las nuevas circunstancias económicas y sociales. Dejando a un lado la precisión, debe entenderse que mientras más costosas sean las soluciones y más altos sean los costos de financiamiento, operación y mantenimiento, más pesada será la carga causada por el uso imprudente de fondos y por el acortamiento de la vida útil de los proyectos, debido al deterioro de los recursos naturales de los que estos dependen. Por lo tanto, es necesario hacer todo lo posible para asegurar que 1) los proyectos resulten ser técnica y económicamente adecuados, 2) los recursos de los que estos proyectos dependen sean mantenidos o mejorados tanto como sea posible y 3) los proyectos sean manejados eficientemente.

Irrigación

No se sabe con precisión cuánta tierra es irrigada actualmente en la República Dominicana. La bibliografía y los especialistas en recursos de agua proveen información contradictoria, pues no hay un mapa al día de las áreas irrigadas ni un esquema digno de confianza sobre los principales canales de irrigación. Probablemente los datos de más confianza son los de INDRHI, los cuales indican que alrededor de 170,000 hectáreas estaban bajo irrigación en 1980. Se espera que otras 100,000 hectáreas más sean irrigadas para 1985, y se calcula (dependiendo de los estudios de suelos) que potencialmente se podrían irrigar un total de 500,000 ha. de tierra (Reynosos y Encaración 1980).

La Tabla V-5 indica la cantidad de tierra irrigada en 1978 así como también las proyecciones para 1985 y el potencial total de tierra que podría ser irrigada, donde lo permitan las condiciones de los suelos. Bromley y Crosson (1978) proveen información más detallada sobre tierras irrigadas en términos de unidades de de recursos de producción (URP) y sobre los tipos de cosechas cultivadas. El total que ellos citan de 192,000 ha de tierra irrigada en 1978 discrepa con los datos de INDRHI, que indican un total de 170,000 ha. y con el cálculo de 153,600 ha. del Banco Mundial.

Fuerza hidroeléctrica

La capacidad eléctrica instalada (1980) es de 683 megavatios (Mv) bajo el control de la CDE, más alrededor de 367 Mv generados por varias industrias (Tabla V-6). Del total de la capacidad instalada sólo un 15% es generada por fuerza hidroeléctrica, producida más que nada por las represas de Tavera y de Valdesia, las cuales tienen una capacidad de generación de 80 y 54 Mv respectivamente. Ambas represas han sido sometidas a grandes cantidades de sedimentación, debido a las malas condiciones de las cuencas. Los efectos de los huracanes David y Federico en las compuertas de la represa de Valdesia y la inundación de la central eléctrica de la represa de Tavera, han reducido significativamente la capacidad original y las operaciones de estas represas.

La industria eléctrica ha estado pasando a través de un período crítico de severos racionamientos en los últimos años, debido a demoras en la instalación de unidades adicionales, la falta de mantenimiento adecuado a las unidades térmicas y al excesivamente bajo nivel de los embalses de Tavera y Valdesia (Banco Mundial 1978). Frecuentes apagones son ahora normales hasta en Santo Domingo.

Los proyectos en construcción que se espera serán terminados para 1983 casi van a doblar la capacidad existente para generar fuerza hidroeléctrica en la República Dominicana. Una lista de estos proyectos, con el año en que se espera terminarlos y la energía en GVH, se presenta a continuación:

Proyecto Hidroeléctrico	GVH
Bao, 1981	110
Hatillo, 1982	40.9
Sabaneta, 1983	30

Un reciente estudio sobre las estrategias para la producción de energía (CNPE 1980) presenta un listado de 14 proyectos que podrían ser terminados para 1987, si se tuviera a disposición fondos de cien millones de dólares por año. Estos proyectos añadirían 450 Mv de nueva capacidad instalada, lo que representaría una triplicación de la capacidad existente de fuerza hidroeléctrica. La generación anual sería de aproximadamente 110 GVH. Este mismo estudio menciona 18 proyectos adicionales que podrían ser completados para 1990 con fondos adicionales de 1,400 millones de dólares. Estos proyectos añadirían 860.6 Mv de capacidad instalada y aumentarían la generación anual a unos

Tabla V-5. Tierras para el riego, actuales y potenciales. (Fuente: PLANIACAS 1978).

Zona Hidrogeológica	Area Actual bajo Irrigación	Area Total que se Espera va a ser Irrigada para 1985	Area Adicional con Potencial para el Riego	Total de Tierras con Potencial para el Riego
Planicies Costeras del Este	12,800 hect.	42,800 hect.	50,000 hect.	92,800 hect.
Cordillera Oriental	—	7,700	10,000	17,000
Los Haitises	—	—	—	—
Península de Samaná	400	400	—	—
Cordillera del Norte y Costa Atlántica	3,000	10,000	15,000	25,000
Valle del Cibao	63,500	116,200	100,000	216,200
Cordillera Central	9,000	21,800	30,000	51,800
Valle de San Juan	17,800	29,800	20,000	49,800
Cordillera de Neiba	3,900	12,000	—	12,000
Valle de Neiba	15,400	26,400	20,000	46,400
Cordillera de Bahoruco	240	240	—	240
Península Sur de Barahona	975	5,875	—	5,875
Valle de Azua	5,500	12,310	5,000	17,310
Valle de Bani	8,000	14,000	4,000	18,000
TOTAL	140,515 hect.	299,525 hect.	254,000 hect.	552,426 hect.

2,586 GVH. Los datos proporcionados por CNPE (1980) deben ser cuidadosamente verificados y usados con precaución, pues el estudio menciona que la represa de Sabana Yegua podría completarse para 1990, cuando en realidad ya está terminada. Aunque se proponen tantos proyectos hidroeléctricos, falta ver si el país tiene la capacidad de llevar a cabo tal cantidad de proyectos mayores en tan poco tiempo, ya que se necesitarían mucha organización, gran cantidad de recursos humanos y disponibilidad de capital. A pesar de todo esto, se puede deducir que dados los fondos suficientes y la organización adecuada, la República Dominicana podría aumentar diez veces su capacidad para generar electricidad en un período de diez años. Un aspecto que debe ser estudiado si se quieren lograr estas expectativas es el crítico problema del deterioro de cuencas. Deben plantearse dos preguntas: 1) ¿Habrá a disposición fondos, proporcionales a las inversiones proyectadas en la generación de fuerza hidroeléctrica, para la protección y rehabilitación de cuencas? 2) ¿se darán cuenta algún día las personas que toman las decisiones, los economistas, los ingenieros y las instituciones financieras, de que la sedimentación, los aumentos en el peligro de inundaciones y la disminución del flujo básico, afectan la realización, tanto técnica como económica, de los proyectos hidroeléctricos? Estas preguntas deben ser seriamente consideradas, para segurar el triunfo de los proyectos hidroeléctricos y de irrigación.

El número de proyectos que están en proceso de diseño o bajo estudios preliminares indica que la República Dominicana tiene suficientes recursos para ayudar a atenuar, por un corto plazo, la llamada crisis de la energía, al menos en el sector eléctrico. A pesar del potencial existente para la producción de fuerza hidroeléctrica que se ha calculado, estas cifras podrían cambiar, debido a la poca posibilidad que tienen algunos proyectos. Por otra parte, es posible que haya otros proyectos hidroeléctricos que no han sido aún identificados, y también podría generarse energía adicional por medio de sistemas de optimización, el almacenamiento de agua por medio de bombas, o el desarrollo de pequeños proyectos hidroeléctricos que aún no han sido estudiados. Además de su importancia en la generación de electricidad, los proyectos de recursos de agua desempeñan un papel muy importante en el suministro de agua para irrigación y para uso doméstico e industrial, y también ayudan a controlar las crecidas.

Las proyecciones (CNEP 1980) que sugieren grandes inversiones en proyectos hidroeléctricos para lograr una capacidad total instalada de 1,460 Mv para 1990 están en desacuerdo con los posibles cambios en la demanda y suministro de energía presen-

Tabla V-6. Capacidad eléctrica instalada, 1980. (Fuente: CNEP 1980.)

	MV
Corporación Dominicana de Electricidad (CDE)	
Hidroeléctrica	159
Plantas a vapor (aceite combustible)	377
Turbinas de gas (diesel)	147
TOTAL DE CDE	683
Generación Industrial	
Falconbridge	90
Industria Azucarera	cerca de 100
Generadores de Emergencia	177
GENERACIÓN TOTAL INDUSTRIAL	367

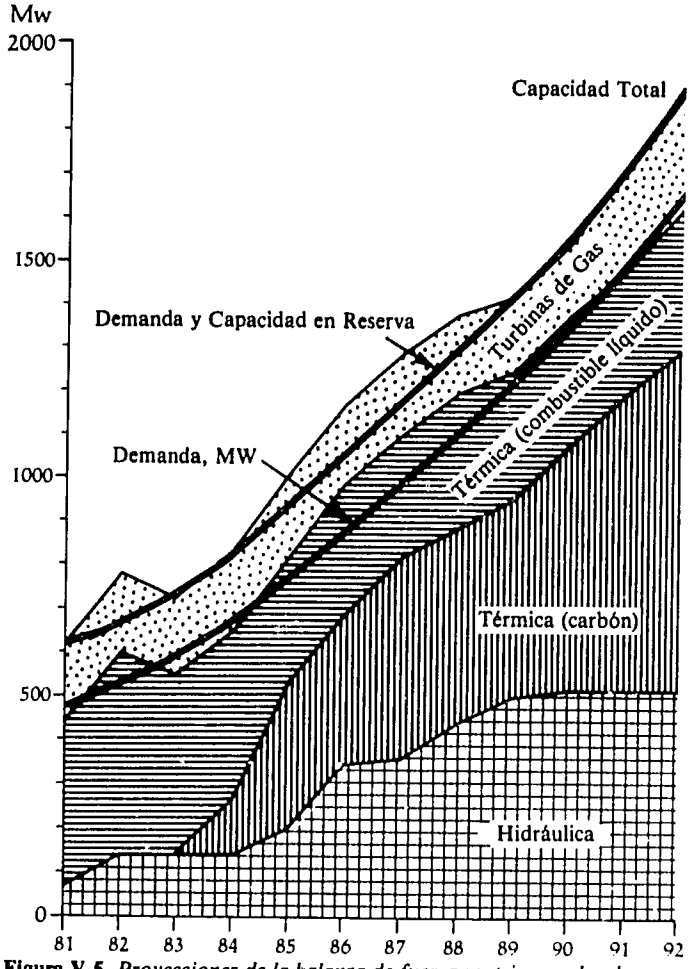


Figura V-5. *Proyecciones de la balanza de fuerza motriz para las demandas de energía hasta 1982. (SOFRELEC 1980.)*

tados por SOFRELEC (1980) y que aparecen en la figura V-5. El estudio de SOFRELEC muestra que después de 1984 se va a dar más énfasis a las plantas térmicas a carbón, y que para 1990 se van a necesitar 1,500 Mv de capacidad total instalada, de los cuales sólo 1/3 serán suministrados por fuerza hidroeléctrica, o sea un total de 500 Mv de capacidad instalada.

El énfasis que menciona SOFRELEC en las unidades térmicas suscita la duda de que la República Dominicana pueda darse el lujo, en el futuro, de importar el carbón y el petróleo necesarios, dados los esperados aumentos en sus precios, y mientras el país aún esté dependiendo de sus proyectos agrícolas para obtener el tan necesitado cambio extranjero. Un aspecto que todavía no está muy claro en relación con las consideraciones de demanda total es el de la demanda proyectada par el carbón de leña y el potencial para suministrarlo. La consideración de este aspecto demostraría que se necesitaría una cantidad mucho mayor de energía orgánica si el país tuviera que enfrentarse a una drastica reducción en el suministro de carbón de leña y de madera en el futuro, lo cual es muy posible (a menos que se establezcan grandes plantaciones de madera combustible). El estudio de SOFRELEC no incluye opciones alternativas para reducir el uso de fuentes de energía no renovables. Por lo tanto, las investigaciones y estudios que se hagan en el futuro deben de poner énfasis en las alternativas no convencionales de energía, para reducir la dependencia de las fuentes de energía no renovables, aun cuando actualmente estas nuevas tecnologías no sean prácticas desde el punto de vista económico. Algunas de estas technologías, que dependen de los precios mundiales de energía, podrían resultar competitivas en el futuro; sin embargo, la fuerza hidroeléctrica es la alternativa del presente.

La capacidad potencial total de los recursos hidroeléctricos de la República Dominicana debe ser estudiada en una forma integrada y sistemática. En la actualidad, varias instituciones, tales como CDE y INDRHI, están estudiando y planeando proyectos independientemente, sin tomar en cuenta qué efectos puede tener un proyecto aguas arriba en los otros proyectos río abajo.

Agua para uso municipal

El actual uso y las futuras demandas de agua municipal son difíciles de calcular porque, además de estar vinculadas con el crecimiento de población, también están relacionadas con muchos factores culturales, económicos y técnicos. Las pérdidas de agua en algunas localidades llegan a exceder el 50% dependiendo de las condiciones del acueducto. Un valor promedio de 40% es utilizado por INAPA (com. pers.). Además de las pérdidas, otro factor importante que debe ser considerado es el desperdicio, especialmente en las áreas rurales. En muchas localidades la gente usa hasta un 50% del agua potable en actividades no domésticas, tales como la cría de animales o el riego de jardines y huertas.

Los datos de INAPA (Tabla V-7) para 1970 y 1979 son estimaciones, las que a su vez se usaron como base para proyectar las necesidades para 1985 y 1990. Otras proyecciones (Table V-5) de las demandas de agua en millones de metros cúbicos (MMC) por zona hidrogeológica y para tasas de crecimiento de población de 1.8% y 2.8% están basadas en una estimación del uso anual por cabeza de 80 m^3. Se ha proyectado que la demanda del sector industrial alcanzará 255 MMC/año para 1995.

Dos corporaciones, independientes de INAPA, son responsables de la planificación, el diseño, la construcción y el manejo de los sistemas de agua potable y de alcantarillado en los dos centros urbanos más grandes y en los alrededores de Santo Domingo y Santiago. La región de Santo Domingo está bajo el control de CAASD (Corporación del Acueducto Alcantarillado de Santo Domingo), mientras que la ciudad de Santiago tiene a CORAASAN.

Una buena idea de los recursos de agua que se requieren en el área de Santo Domingo y de los proyectos para el suministro del agua que satisfaga las demandas esperadas, puede obtenerse en un estudio hecho por Boyle Engineering Corporation (1972), la cual preparó el plan maestro para el uso de recursos de agua en el área de Santo Domingo y sus alrededores.

De acuerdo con fuentes de CAASD, el número de personas servidas por conecciones directas es alrededor de 940,000, lo que equivale al 7.4% de la población estimada en 1980. Cada conección presta servicios a un promedio de siete personas, lo cual significa que hay un total de 134,000 conecciones. La mayoría del agua para la región de Santo Domingo proviene de aguas subterráneas de muy buena calidad; sin embargo, alrededor de .63 m^3/segundo son tomados directamente del Río Haina, el cual está contaminado. El sistema total de producción para Santo Domingo es 4.39 m^3/segundo, pero con pérdidas estimadas de 38%, la producción neta es probablemente alrededor de 2.74 m^3/segundo. Como se espera una demanda total de 5.3 m^3/segundo para 1980, en la actualidad existe un déficit de .91 m^3/segundo. Además de este déficit, también hay deficiencias en la producción, las cuales causan interrupciones en el servicio, aumentando así el déficit real en relación con la demanda actual.

La Tabla V-9 provee las demandas totales de agua como función del tiempo para Santo Domingo. Esta información demuestra que deben emprenderse grandes inversiones y esfuerzos técnicos para explotar los recursos de agua, tanto subterráneos como de la superficie, requeridos para satisfacer las necesidades de una creciente población.

Un ejemplo de este tipo de esfuerzo es el importante proyecto Madrigal sobre el Río Haina, el cual almacenará 400 millones de metros cúbicos de agua para regular el suministro de 8 m^3/segundo al área de Santo Domingo.

Tabla V-7. Población que se proyected va a ser servida con agua potable y sistemas de alcantarillado en la República Dominicana. (Fuente: INAPA 1980).

	Diagnóstico				Proyección			
	1970*		1979*		1985		1990	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Población Total	4,061,935	—	5,275,410	—	6,365,000	—	7,253,000	—
Población Urbana	1,626,946	40	2,616,767	50	3,424,000	54	4,243,000	58
Población Rural	2,434,989	60	2,658,643	50	2,941,000	46	3,010,000	42
A. Agua potable								
Población servida con conecciones en el hogar								
— Rural	117,568	5	273,828	10	516,494	18	718,716	24
— Urbana	974,893	60	1,395,349	53	1,981,396	58	2,674,885	63
Población servida con conecciones cerca del hogar								
— Rural	257,474	11	599,683	23	1,131,122	38	1,573,988	52
— Urbana	406,736	25	836,036	32	929,007	27	1,143,815	27
B. Sistemas de Alcantarillado								
— Población Urbana Servida	258,000	16	648,271	25	1,302,117	38	1,846,989	44

*Cálculos hechos por ONE, Julio 1.

Tabla V-8. Demandas urbanas, rurales, e industriales proyectadas para 1995 (MMC/año) en diferentes zonas hidrogeológicas. Adaptada de PLANIACAS 1978.

Zona Hidrogeológica	Demanda Urbana y Rural 1.8%*	2.8%*	Demanda Industrial
Planicies Costeras de Este	142.0	181.3	162.0
Cordillera Oriental	16.6	21.0	0.03
Los Haitises	6.2	7.3	—
Península de Samaná	6.7	8.5	0.8
Cordillera del Norte y Costa Atlántica	32.5	41.3	27.0
Valle del Cibao	150.0	190.5	27.2
Cordillera Central	68.1	86.5	21.8
Valle de San Juan	23.5	29.5	0.07
Cordillera de Neiba	4.9	6.2	—
Valle de Neiba	24.0	30.5	12.3
Cordillera de Bahoruco	2.6	3.0	—
Península Sur de Barahona	1.6	2.0	2.7
Valle de Azua	11.4	14.5	0.6
Valle de Baní	9.9	12.6	0.5
TOTAL	500.0	635.0	255.0

*La demanda fue calculada en base a 8 m^3/año/persona y de acuerdo con dos tasas diferentes de crecimiento de población: 1.8% y 2.8%.

En contraste, sólo 420 de las 8,646 comunidades rurales a través del país poseen agua potable. A pesar de los esfuerzos de INAPA para instalar nuevas conexiones de servicio a la población, un creciente número de familias desconectan estos servicios, pues consideran que las tarifas de INAPA son muy caras. El precio del agua, sin embargo, es más bien bajo, pues las tarifas no han sido aumentadas desde 1960. Aunque la tarifa mínima oficial por mes es de RD$1.50, en las áreas poco privilegiadas la tarifa mensual oscila entre RD$.50 y 1.00. Por lo tanto, INAPA está perdiendo dinero con sus servicios rurales, ya que el ingreso promedio por conexión es de RD$.84, mientras que el costo real por conexión es de RD$1.52. Además, se ha calculado que, con el propósito de evadir las tarifas, el 14% de las conexiones son ilegales.

Los aspectos previamente mencionados, además del hecho de que sólo una minoría en las áreas urbanas posee medidores, hacen muy difícil que se calcule efectivamente las demandas de agua. Se van a necesitar grandes inversiones para mejorar, mantener e iniciar proyectos que puedan suministrar las cantidades de agua que se necesitan, las cuales son vitales para el público y para el desarrollo del país en general. Este precioso recurso debe recibir un cuidado especial, ya que su calidad y distribución temporal han sido, y podrían ser afectadas aún más, por las malas condiciones de las cuencas (en el caso de aguas sobre la superficie) y por un excesivo bombeo y/o la contaminación ambiental (en el caso de aguas subterráneas).

El manejo de los recursos

INDRHI, CDE, INAPA, CAASD, CORAASAN, FORESTA, TIERRAS Y AGUA y el Departamento de Meteorología de SEA son todas instituciones dominicanas cuyas responsabilidades están relacionadas con los recursos de agua. FORESTA se trata en el Capítulo III, Tierras y Agua en el Capítulo IV, e INAPA y CASSD en el Capítulo X.

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)

INDRHI fue creada como una institución autónoma por la Ley 6 (1965) con las siguientes funciones principales:

a. Servir como la autoridad de las aguas de superficie y subterráneas, y reglamentar sus usos.

Tabla V-9. Demanda total de agua bajo la aministración de CAASD para la región de Santo Domingo. Fuente: Comunicación Personal.

Año	Población que va a servirse	Demanda Unitaria (LPCD)*	Demanda Total (m^3/seg)	Demanda Total (m^3x10^6/año)
1980	1,272,000	360	5.3	167
1985	1,665,000	333	6.4	202
1990	2,196,000	323	8.2	259
1995	2,858,000	325	10.8	339
2000	3,637,000	333	14.0	442

*LPCD: Litros por cabeza por día.

b. Estudiar, proteger y programar todos los trabajos hidráulicos y de energía, necesarios para el desarrollo íntegro de las cuencas hidrográficas en coordinación con los planes de desarrollo nacional.
c. Organizar y manejar la utilización y conservación de los sistemas nacionales de irrigación.
d. Administrar el uso de cuencas, represas, manantiales y aguas nacionales.
e. Organizar, dirigir y reglamentar trabajos relacionados con el uso de agua, conjuntamente con la Corporación de Desarrollo Industrial, con CDE en cuanto a lo que se relaciona con los aspectos energéticos, y con INAPA en cuestiones de suministro de agua.
f. Organizar, dirigir y reglamentar trabajos relacionados con hidrología de cuencas, manantiales y aguas nacionales, tanto de la superficie como subterráneas.
g. Tomar parte en la conservación del flujo de ríos, de lagos y lagunas, y en la protección de cuencas, incluyendo el control de la erosión y de la degradación ambiental.

Algunas de las ordenanzas de INDRHI se han hecho inaplicables pues el instituto nunca pudo obtener el control total de todas sus funciones legales, debido a la inercia de las instituciones previamente existentes, tales como INAPA y CDE, y también debido a la superposición de responsabilidades en instituciones más nuevas, tales como CAASD y Tierras y Aguas. La falta de capacidad técnica, fondos y respaldo político también hacen que le sea dificultoso a INDRHI cumplir su mandato legal.

La organización ha aumentado de tamaño tanto en recursos humanos como en responsabilidades — en 1979 INDRHI tenía unos 1650 empleados, incluyendo 160 ingenieros agrónomos y civiles (Febrille, com. pers.). A pesar de que la situación financiera fue crítica durante 1978 y 1979, cuando INDRHI recibió fondos para pagar sólo los compromisos previamente adquiridos y sus correspondientes programas con su presupuesto de RD$21 millones, durante 1980 el instituto esperaba operar con un presupuesto de RD$77 millones (Febrille, com. pers.). Este nuevo apoyo permite a INDRHI planear proyectos y obtener el personal que se necesita.

Las preocupaciones de importancia para INDRHI incluyen la sedimentación en los embalses de almacenaje, la eficiencia de los sistemas de irrigación, la sedimentación en canales, los problemas de salinidad y drenaje, y, en general, la operación y el mantenimiento de los grandes canales de riego que están bajo su control. La sedimentación de embalses es uno de los problemas ambientales más serios en la República Dominicana. INDRHI ha estado llevando a cabo programas para la conservación de suelos en la cuenca de Sabana Yegua desde 1977. Un estudio de reconocimiento y un plan técnico de manejo han sido llevados a cabo para la cuenca Hatillo con la cooperación de China (Gonzalez 1980). Las presiones políticas determinan que costosos sistemas de canales sean inaugurados antes de que se hayan terminado, faltándoles aún medidores, sistemas de drenaje y, en varias ocasiones, sin que tengan acceso a las fincas (Reynoso y Encarnación, com. pers.). Los agricultores tienen que construir sus propios canales surtidores, lo cual causa gran confusión en el sistema y conduce a la erosión, la sedimentación y problemas de drenaje. Los procesos de cultivo y el muy bajo precio del agua para riego han conducido a ineficiencias y a una excesiva irrigación; en muchos casos esto acentúa los problemas de drenaje, desgaste y salinidad. La falta de fondos y de personal capacitado también conducen a situaciones difíciles, tales como las que hay en la región de Yaque del Norte, donde cinco ingenieros administran 50,000 hectáreas de tierras bajo irrigación.

La revista oficial de INDRHI (La Gaceta) muestra muy bien cómo grandes expectativas pueden conducir a grandes calamidades en cuestión de un año cuando se llevan a cabo planes inadecuados, construcciones incompletas y se utilizan métodos inadecuados de operación, manejo y cultivo. Se esperaba que una inversión de RD$33 millones para irrigar 25,000 ha, transportando 24 m^3/segundo de agua del Río Yaque del Sur, iba a transformar al Valle de Azua en un huerto, beneficiando así a 10,000 familias (Ventura, 1978).

Pérez (1979) describe los serios problemas y efectos secundarios de este proyecto de irrigación en el Valle de Azua. La planicie, que anteriormente era irrigada con aguas subterráneas, está hoy en día inundada por el agua de riego, y los viejos pozos están sirviendo de escapes artesianos para el agua subterránea, la cual ha subido de nivel. El efecto combinado de la reducción en el bombeo y la excesiva infiltración causaron que el nivel hidrostático del agua se elevara ocho metros. Hoy en día, extensas áreas que antes eran cultivadas han sido arruinadas (Fig. V-6b); un lateral de concreto del sistema de canales ha sido dañado por la presión del alto nivel hidrostático del agua; algunos caminos y un pueblo han sido inundados (Fig. V-6a); y los abastecimientos de agua potable han sido contaminados.

Al considerar las soluciones para remediar estos problemas, debe dársele prioridad a los inadecuados métodos de riego y diseño. Aunque los ingenieros de irrigación de INDRHI están al tanto de los problemas existentes, deben de tratar de resolverlos con mucha más urgencia. Un mapa de las tierras irrigadas por distrito a una escala de 1:150,000, indicando los canales principales y las áreas problemáticas, prestaría mucha ayuda. Se necesitan establecer prioridades para mejorar los sistemas de riego y educar a los agricultores.

Los recientemente firmados convenios con IICA y con la Universidad del Estado de Colorado (CSU) han de reforzar grandemente las capacidades técnicas de INDRHI. El objetivo del acuerdo con IIAC es el de reforzar el papel que desempeña INDRHI en el desarrollo y la administración de recursos hidrológicos, dando énfasis especial al sector agrícola (INDRHI 1980a). Los objetivos principales del convenio con CSU incluyen: 1) La formulación de un plan nacional para el manejo de recursos de agua; 2) Establecer mejoras en la recopilación y el análisis de datos hidrológicos; 3) La elaboración de planes para la creación de un laboratorio de investigaciones hidráulicas en la República Dominicana; y 4) Mejorar la administración y la operación de sistemas hidráulicos, con énfasis en la optimización de la irrigación (INDRHI 1980b).

Los convenios de cooperación con IICA y CSU ya han proporcionado expertos para ayudar a INDRHI a diagnosticar la multitud de problemas relacionados con los recursos de agua dominicanos. En su análisis de los problemas relacionados con la calidad, recopilación, procesamiento y recobro de información hidrológica, Salas (1980) encontró una considerable duplicación de actividades entre la división hidrológica de INDRHI y el Departamento meteorológico de SEA. Fuentes (1980) analiza la falta de medidores en todos los niveles de transmisión de agua, en la mayoría de los proyectos más importantes de irrigación; éste es un problema muy serio con el cual INDRHI debe enfrentarse

debido a los efectos negativos asociados con el riego excesivo.

Como INDRHI no tiene un programa educativo para mejorar las habilidades técnicas de su personal, los convenios con IICA y con CSU podrán ayudar a reforzar el entrenamiento profesional de los ingenieros y técnicos de INDRHI. El poco número de personas que forman el personal de INDRHI con estudios de postgrado o títulos universitarios, es un serio factor limitante del potencial profesional de INDRHI. Los problemas de evaluación, control y mejoramiento del uso de recursos de agua en la República Dominicana requieren la pericia de invididuos que estén bien preparados.

La corporación Dominicana de Electricidad (CDE)

CDE fue creada como institución autónoma por la Ley 4115 (1955) para que se encargara de la producción, transmisión y distribución de energía eléctrica. Una sección del Artículo 8 de esta ley asigna a CDE la responsabilidad de proveer electricidad para todo el país. La condición autónoma de CDE y su independencia financiera le permiten planificar en base a plazos más largos y con más estabilidad que otras instituciones tales como INDRHI.

El rápido aumento en la demanda nacional de electricidad ha producido un comparable crecimiento institucional en CDE. Aproximadamente 200 ingenieros trabajan en CDE en seis distintas divisiones (E. García, com. pers.); sin embargo, pocos de los ingenieros de CDE han completado estudios de postgrado o universitarios. Aquéllos que tienen títulos más avanzados, con frecuencia acaban sobrecargados de responsabilidades administrativas.

Los continuos aumentos en el precio del petróleo importado están forzando a la República Dominicana a desarrollar rápidamente su considerable potencial hidroeléctrico, por medio de la construcción de varias represas. Para la mayoría de los proyectos hidroeléctricos de CDE se contratan a asesores extranjeros o privados, para que conduzcan los estudios de viabilidad y diseño. Luego de esto, CDE crea una corporación específica para construir la represa. Al terminarse la construcción del proyecto la corporación es disuelta.

Aunque la creación de una corporación separada para construir cada represa tiene sus ventajas administrativas y financieras, también puede tener serias consecuencias. CDE tradicionalmente ha ignorado las condiciones de las cuencas y se ha intersado o esforzado muy poco en el manejo de éstas. La corporación encargada de la construcción se interesa solamente en terminar la represa, por lo tanto no invierte nada de dinero en estudios o actividades en la cuenca que no tengan nada que ver con el proyecto hidroeléctrico. La creación de una corporación separada no permite que los ingenieros de CDE participen substancialmente en los proyectos hidroeléctricos. Ciertas experiencias en Costa Rica demostraron que la combinación de ingenieros nacionales competentes trabajando estrechamente con asesores, acoplada con un entrenamiento extranjero para los ingenieros nacionales, conduce a la acumulación gradual de conocimientos profesionales y de experiencia, que permiten que un país en desarrollo se encargue de la mayoría de sus proyectos.

Parece que hay varios desacuerdos entre INDRHI y CDE, asi como también parece que existe una falta de comunicación entre estas dos instituciones. La aparente desconfianza mutua en la calidad del trabajo y las políticas de cada institución puede apreciarse en la falta de conocimiento e indiferencia a nivel técnico de las actividades en que está envuelta cada una, y también en los mapas que muestran la localización de las futuras represas — que son consideradas separadamente por cada institución — y que no muestran las represas proyectadas por la otra institución.

El convenio firmado por INDRHI y CDE para la cooperación inter-institucional (Agosto 1980), aunque fue el resultado de la visión, buena voluntad y responsabilidad de unos cuantos funcionarios motivados, aparentemente no ha logrado que los otros funcionarios se comprometan a trabajar conjuntamente. La indiferencia y desconfianza, mientras se firmaba el convenio entre INDRHI, IICA, y CSU, sin embargo, no desanimó a los participantes, pues ellos no ven otra salida. Como dijo un funcionario de INDRHI, "coordinación o muerte".

Es importante subrayar el esfuerzo que ha hecho CDE para satisfacer la demanda de fuerza motriz y energía bajo condiciones muy difíciles, tales como los contiuos aumentos en el precio del petróleo y los problemas con ls cuencas hidrológicas, que han causado considerable sedimentación y grandes riesgos de inundaciones. Dadas las correlaciones y la rivalidad entre el cultivo de tierra, los proyectos para carreteras y los múltiples usos del agua, es absolutamente necesario que las instituciones relacionadas con recursos de agua cooperen entre sí, especialmente en el caso de INDRHI y CDE. Es de extrema importancia que se haga todo lo posible para que esta cooperación inter-institucional se lleve a cabo.

CDE está recibiendo asistencia técnica de la Universidad de Texas para establecer un sistema microsísmico. Un asesor, experto en el manejo de cuencas, vino recientemente a la República Dominicana para establecer un plan de protección para la Cuenca del Río Blanco (Dourojeanni, 1980). CDE tiene un departamento de hidrología, y su énfasis parece concentrarse en el área de

Figura V-6a. *Calle principal de El Rosario inundada por aguas de riego que no tienen dónde ir debido a la falta de canales de drenaje. (Foto, Gary Hartshorn.)*

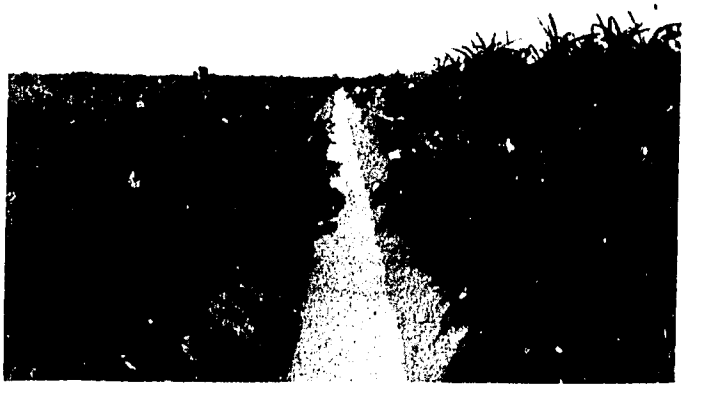


Figura V-6b. *Un canal de riego cerca de El Rosario el cual literalmente acaba de inundar el área debido a la falta de canales de drenaje. La salinización ha destruído la utilidad de los campos adyacentes. (Foto, Gary Hartshorn.)*

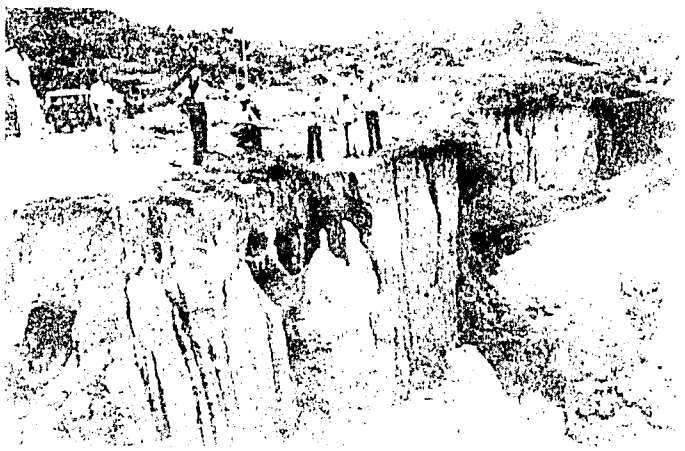


Figura V-7a. *Severa erosión de badenes de sedimentos no consolidados en el área semi-árida de la parte baja de la cuenca de Sabana-Yegua. La falta de control en la construcción de un camino rural es la causa principal de este badén que está avanzando rapidamente. (Foto, Gary Hartshorn.)*

Figura V-7b. *Carga de sedimentos (centro a la izquierda) del tributario principal de la represa de Tavera. En sólo 8 años, la represa ha perdido de 10 a 14 m de almacenamiento activo. (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

modelaje matemático y en la simulación de fenómenos hidrológicos por medio del uso de computadoras. Actualmente, ninguna de las divisiones hidrológicas en otras instituciones se está dedicando a este tipo de trabajo. Sin embargo, el uso de la tecnología y los procedimientos para llevar a cabo estos cálculos parece ser básicamente el esfuerzo de unos pocos individuos.

Comentarios Generales

Las similaridades en el mandato de las diferentes instituciones han causado que haya competencia en lugar de cooperación. Cada institución desea tener control, pero los fondos o los recursos no están siempre a disposición para lograr los objetivos. Cuando se superponen actividades, es común oír a los funcionarios criticarse abiertamente los unos a los otros. Parece que los problemas políticos y financieros a menudo reciben más atención que los mandatos legales.

Aunque la centralización de responsabilidades bajo una buena dirección podría conducir a la unificación y a la eliminación de la duplicación de esfuerzos, también podría ser peligrosa, pues por lo general conduce a la creación de instituciones sumamente poderosas en las cuales los asuntos de política podrían convertirse más importantes que los aspectos técnicos (como ha ocurrido en Guatemala). La formación de instituciones gubernamentales de gran tamaño también podría conducir a la pérdida de claridad en la definición de responsabilidades, y de la motivación para llevar a cabo estas responsabilidades; esto podría ocurrir debido a la pérdida de comunicacion personal y a la identificación de los trabajadores con sus unidades de trabajo y sus superiores.

Cuando se está tratando con múltiples instituciones, es muy importante definir claramente actividades realísticas en las que cada institución pueda trabajar más efectivamente. La alternativa podría ser la integración del sistema por medio de la coordinación institucional. La proposición de crear el Consejo Nacional de Recursos Naturales parece ser un excelente esfuerzo en esta dirección.

Principales problemas y controversias

Los problemas ambientales relacionados con recursos de agua y el manejo de cuencas están íntimamente vinculados con el pequeño agricultor, o específicamente el "conuquero", ya que él es uno de los principales factores que inducen a la degradación ambiental, así como también el que sufre involuntariamente por las consecuencias negativas. La degradación de la tierra y del agua son las consecuencias de primer orden que resultan de sus actividades agrícolas de tala y quema.

Los métodos agrícolas tradicionales que se utilizan en los escarpados ambientes montañosos causan una serie de consecuencias negativas tanto en las tierras que usa el agricultor para su subsistencia, como en los proyectos de recursos de agua que se llevan a cabo río abajo para fomentar el desarrollo económico y el bienestar social. La rapidez con que está ocurriendo la erosión, tal como se ha mencionado en la bibliografía y como ha sido observado en los campos en la República Dominicana, indica que la productividad de estas tierras está disminuyendo, debido a que se están usando con más intensidad y se están dejando sin cultivar por períodos más cortos (Véase el Capítulo VI); esto se debe en parte a la presión demográfica sobre los escasos recursos de tierra y a los malos métodos de cultivo. Los proyectos para el desarrollo nacional y regional, incluyendo sistemas de riego, proyectos hidroeléctricos y acueductos, están siendo severamente afectados por la rápida sedimentación, la mala calidad del agua, y/o los cambios en los regímenes fluviales. Los costos sociales y económicos de la sedimentación y de los cambios en las características del flujo de los ríos, tales como aumentos en el flujo máximo y reducciones en el flujo básico, pueden afectar severamente el diseño y la operación de los trabajos de energía existentes y proyectados, aumentando, por lo tanto, no sólo el costo de las inversiones iniciales, si no también los costos de operación y de mantenimiento, sin siquiera mencionar la posibilidad de que se reduzca drásticamente la vida económica y/o útil de los proyectos (Quesada, 1979). En algunas ocasiones (como cuando se llena de sedimentos un embalse), las consecuencias son irreversibles, ya que las represas son recursos no renovables (Koelzer, 1969).

El problema de la degradación de cuencas, probablemente comenzó a tornarse serio durante el auge de la tala de madera en el período de 1961 a 1967 (Véase el Capítulo III), cuando los comerciantes de madera y los campesinos cortaron grandes áreas de los bosques de pinos en la Cordillera Central. Aunque el cierre forzado de todos los aserraderos en 1967 hizo que se redujera la explotación forestal, esto no hizo que se redujera la demanda de los campesinos de tierras nuevas. El continuo aumento de la población y los patrones de desigual tenencia de tierras han empujado a los pequeños campesinos aún más arriba en las cuencas de la Cordillera Central, por lo general a áreas escarpadas, con pendientes fáciles de desgastar e incapaces de sostener un cultivo anual. La falta de tierra ha llevado a los campesinos hasta los

límites de los parques nacionales en la Cordillera Central (véase el Capítulo VII), por lo tanto no hay más tierras a disposición para ser colonizadas en la Cordillera Central.

Las dos represas principales, la de Tavera y la de Valdesia, han acumulado una gran cantidad de sedimentos en menos de una década. La represa de Tavera ha perdido 40% de su capacidad para almacenaje debajo de las turbinas y la acumulación de sedimentos en la parte de atrás es de alrededor de 18 metros; en las partes de más arriba, el embalse ha perdido de 10 a 14 m de almacenaje activo. Se calcula que un 6% del área alrededor de la represa produce 30% de los sedimentos que entran al embalse. La represa de Valdesia tiene 22 m de sedimentos en la parte de atrás de la represa, a sólo 8 m de distancia de los pontos de entrada (CDE com. pers.). Los huracanes David y Federico causaron grandes crecidas que destruyeron las compuertas de la represa de Valdesia e inundaron la central eléctrica de la de Tavera. Las reducciones en la capacidad de almacenaje activo han acortado inmensamente la vida útil de estas represas (Fig. V-7b) La falta de interés de CDE y de INDRHI en un programa para la protección y el manejo de cuencas, presenta un pronóstico muy pesimista de la vida útil de los existentes y futuros proyectos hidroeléctricos.

Los inadecuados métodos de construcción de caminos también contribuyen a que se transporten grandes cantidades de sedimentos a los sistemas fluviales del país. Las observaciones que se han hecho en el campo han demostrado vívidamente la poca atención que prestan los ingenieros de caminos al desgaste, al aflujo de agua y a la producción de sedimentos. Al norte de Padre de las Casas, un simple camino rural, que pasa a través de un área con suelos frágiles no consolidados, produce una gran cantidad de sedimentos, los cuales acaban en un enorme badén (Fig. V-7a) que transporta toneladas de sedimentos río abajo — en este caso a la recién terminada represa de Sabana-Yegua. Los caminos de penetración en las cuencas más elevadas de la Cordillera Central, con frecuencia causan derrumbes y rara vez son estabilizados efectivamente (Fig. V-8a).

La degradación de cuencas tiene serias consecuencias río abajo. Las grandes cargas de sedimentos hacen que se agrande el lecho del río, lo cual causa cambios en la morfología de la cuenca fluvial y aumenta el nivel de las crecidas (como ha ocurrido en la parte baja del Río Yuna). Aunque los huracanes David y Federico fueron la causa principal de muchas crecidas y de los cambios significativos en la morfología de algunas cuencas (como en el Río de Las Cuevas y en el Río Ocoa), los desastres naturales en realidad sólo agravan los problemas causados por el hombre. Hay una tendencia en la República Dominicana de culpar a los huracanes David y Federico de todos los problemas asociados con recursos naturales (como los de Tavera y Valdesia). Las cuencas de la Cordillera Central ya estaban seriamente degradadas antes de que fueran abatidas por los huracanes en 1980; por lo tanto, la destrucción de las cuencas que había sido causada por el hombre amplificó las consecuencias catastróficas de estos desastres naturales. La rápida recuperación de la vegetación natural, demuestra que el uso inadecuado de la tierra aumenta dramáticamente la degradación de las cuencas (Fig. V-8b).

El alto contenido de sedimentos y tierra en el agua potable, no sólo causa un aspecto visual desagradable, si no que también aumenta los peligros para la salud (véase el Capítulo X). Los sedimentos también contribuyen a la corrosión interna de los sistemas de agua. La gran turbiedad del agua también hace que se necesiten grandes cantidades de substancias coaguladoras para eliminar los sedimentos. La degradación de las cuencas ha aumentado la necesidad de tratamiento de purificación del agua, en sistemas que originalmente no requerían tratamiento.

El deterioro de las cuencas también ha cambiado la magnitud de las crecidas, causando grandes daños en las tomas de las represas, en las estructuras de derivación así como también en las estructuras que permanecen ancladas. La gran cantidad de sedimentos provenientes de cuencas degradadas también causan problemas en los sistemas de irrigación, ya que los canales se van llenando rápidamente de estos sedimentos, perdiendo así gran parte de su capacidad para transportar agua. Cuando las aguas provenientes de estos canales son depositadas en los campos irrigados, la gran cantidad de sedimentos en estas aguas reduce la capacidad de infiltración de los suelos.

La planificación inadecuada y los malos métodos de riego, tales como el riego excesivo, el uso de sistemas de canales sin terminar, la falta de sistemas integrados para riego y drenaje, la saturación de suelos y la salinización, son un abuso de los recursos de tierras y aguas del país. Existen muchos ejemplos de esto: la salinidad es un problema común al oeste de La Esperanza, en la cuenca del Río Yaque del Norte; en Villa Vasquez, los agricultores represan los canales de riego para desviar el agua salina hacia sus tierras, empeorando sin querer los problemas de la salinidad de los suelos; la falta de mantenimiento permite que los canales se llenen de sedimentos y de maleza (Fig. V-9a), lo cual reduce el potencial de riego y, en algunos casos, no permite que se siembren dos cosechas por año; la falta de drenaje de las aguas de riego causa la

Figura V-8a. *Derrumbes causados por la construcción de caminos y la deforestación en laderas empinadas entre Manobao y Loma de la Sal en la Cordillera Central. (Foto aérea, Carlos Quesada.)*

Figura V-8b. *Derrumbes intensificados por la deforestación. Aunque muchos de estos derrumbes en la parte este de la Cordillera Central entre Manobao y Loma de la Sal fueron probablemente causados por los huracanes de 1979, obsérvese la mucho menor cantidad de derrumbes en las partes más altas del bosque. (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

Figura V-9a. *Canal de riego cerca de San José de Ocoa que se llenó de sedimentos con los huracanes de 1979. (Foto, Gary Hartshorn.)*

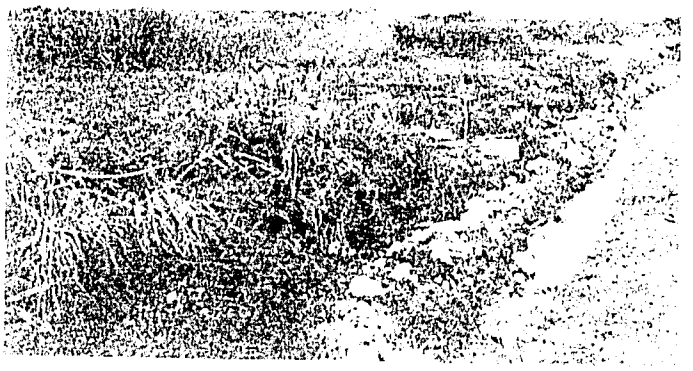


Figura V-9b. *Excelente tierra para la agricultura cerca de El Rosario. Este campo antes producía 90 toneladas métricas hect. de tomates industriales, pero el manejo inadecuado de las aguas de riego ha inundado el área y ha disminuido la salinidad del suelo. (Foto, Gary Hartshorn.)*

salinización de los suelos y, a veces, hasta inundaciones (Fig. V-9b).

Se están haciendo algunos esfuerzos para reducir la erosión de suelos y mejorar los sistemas de riego, pero éstos son muy pocos para reducir significativamente la severidad de los problemas de recursos de agua en la República Dominicana. La forma caótica, independiente y, por lo general, competitiva con que se tratan de resolver los problemas del uso irracional y del manejo de los recursos de agua dominicanos permite que se continúe el deterioro de estos valiosos recursos naturales renovables. El potencial que ofrecen los recursos de agua dominicanos se está perdiendo poco a poco, y sólo podría realizarse por medio de un esfuerzo nacional unificado e integrado para proteger y rehabilitar las cuencas hidrológicas.

Conclusiones

La República Dominicana está ricamente dotada de recursos de agua, tales como los grandes sistemas fluviales que se originan en la Cordillera Central. Las tres cuencas fluviales de mayor importancia, la del Yaque del Norte, la del Yuna y la del Yaque del Sur, cubren aproximadamente 35% del país. Estos recursos naturales renovables han sido muy modestamente desarrollados para proporcionar el 15% de la fuerza motriz del país y para irrigar menos de 200,000 ha. (4% del país). Se espera que los proyectos del gobierno aumenten sustancialmente estas cifras durante la década de 1990.

Las responsabilidades del desarrollo y la administración de los recursos de agua están divididas entre varias instituciones, las cuales compiten unas con otras mientras llevan a cabo actividades similares. Algunos proyectos de desarrollo, tales como los sistemas de riego, fueron inadecuadamente planeados, diseñados e implementados y, como consecuencia, se están perdiendo extensas áreas de tierras productivas, debido al mal drenaje, a problemas de salinización y a inconsistencias en la distribución del agua. La planificación de proyectos de desarrollo se lleva a cabo sin tomar en cuenta los proyectos existentes o planeados que pertenecen a otras instituciones.

El deterioro de cuencas es una catástrofe nacional, que podría causar grandes daños a los costosos proyectos de desarrollo. Los sistemas de riego, las represas hidroeléctricos y los acueductos están perdiendo con suma rapidez su capacidad funcional, debido a la severa sedimentación, la mala calidad del agua y los cambios en los regímenes fluviales.

Los agricultores que se dedican a la tala y quema están íntimamente vinculados con el deterioro de las cuencas, no sólo como agentes causativos, con sus métodos y cosechas tradicionales, sino también como víctimas, ya que están rápidamente agotando la capacidad de producir de sus pequeñas parcelas. La ausencia de nuevas tierras a las que puedan moverse estos agricultores tradicionales impide que se evacuen las áreas críticas alrededor de las cuencas importantes. El "conuquero" tendrá que ser un componente integral en la rehabilitación de cuencas.

Los métodos inadecuados utilizados en la construcción de caminos y los desastres naturales, tales como los huracanes, también causan que enormes cantidades de sedimentos sean transportados a los sistemas fluviales del país. Hay una tendencia a culpar a los huracanes de 1979 de la triste condición en que se encuentran las cuencas de la República Dominicana. Los desastres naturales sólo agravan los problemas causados por el hombre.

Los pocos esfuerzos que se hacen para rehabilitar y proteger las cuencas, por lo general, son dirigidos a las consecuencias del deterioro de cuencas (como por ejemplo al control de los badenes) en vez de a las causas (el uso inadecuado de la tierra). Dada la seria y abundante degradación de cuencas, los conflictos institucionales y la renuencia a atacar el problema con un esfuerzo integrado y la creciente presión sobre la tierra ejercida por la población, sólo puede concluirse que las cuencas dominicanas van a continuar siendo deterioradas en el futuro cercano. La falta de un programa severo y prioritario para la protección y rehabilitación de cuencas seguirá permitiendo que las cuencas se deterioren, convirtiendo así un recurso natural renovable en un recurso no renovable que será más y más costoso de mantener.

Recomendaciones

Declarar la Degradación de Cuencas una Emergencia Nacional

La seriedad y la extensión del deterioro de cuencas en la República Dominicana merece que se tomen medidas de emergencia análogas a las que se tomaron en 1967 para detener la deforestación. Sin embargo, disminuir la velocidad con que se están degradando las cuencas no va a ser tan sencillo como ordenar que se cierren todos los aserraderos. Las medidas específicas que se podrían tomar incluyen:

- establecer una misión inter-institucional para evaluar las habilidades y responsabilidades de las instituciones cuyas actividades están relacionadas con recursos de agua.

- desarrollar planes integrados para el manejo de las principales cuencas fluviales, tales como las del Yaque del Norte, Yuna y Yaque del Sur.
- implementar programas para la protección y rehabilitación de cuencas, usando como base áreas dentro de las cuencas en vez de demostraciones a lo largo de los caminos.
- detener todos los proyectos hidroeléctricos, de irrigación y de embalses, hasta que se preparen, acepten e inicien planes específicos para el manejo de cuencas.
- incluir una evaluación ambiental en el análisis económico de los proyectos de recursos de agua que se sometan a consideración.
- hacer un análisis de los proyectos existentes, para determinar cuáles podrían ser mejorados o rehabilitados antes de comenzar nuevos proyectos.

La Colaboración y Coordinación Institucional es Imperativa

La duplicación de esfuerzos y los recelos entre las instituciones deben ser reducidos al mínimo, si se quiere que la República Dominicana desarrolle y administre efectivamente sus recursos hidrológicos. La propuesta para establecer CONARENA podría proporcionar un medio muy efectivo para aumentar la cooperación y la coordinación entre las muchas instituciones que están relacionadas con los recursos de agua de la República Dominicana.

VI

Suelos

Base de recursos

Introducción

Las tierras más importantes para la agricultura están en dos regiones principales, en el Cibao, que es una región geomórfica compuesta de los valles de los ríos Yuna y Yaque del Norte, y en la planicie costera del Caribe, la cual es una región dedicada más que nada a la producción de caña de azúcar y a la cría de animales. Esta última área tiene una distribución compleja de suelos residuales derivados de piedra caliza o de materiales calcáreos depositados bajo condiciones lacustres.

La parte este del Cibao, entre Santiago y San Francisco de Macoris tiene el área de suelos productivos más extensa del país. El clima en el este del Cibao es excelente para el cultivo casi continuo de los suelos color cholocalte oscuro, compuestos de arcillas calcáreas granuladas y materiales depositados por los aluviones. Las cosechas principales de esta área densamente poblada son tabaco, maíz y plátano. También se cultiva arroz, bajo irrigación en los suelos arcillosos compactos que se encuentran más al este en la cuenca del Yuna.

Las condiciones áridas del suelo en la parte oeste del Cibao hacen que la irrigación sea indispensable para cultivar los suelos de aluvión del Valle del Yaque del Norte. En la parte oeste del Cibao hay alrededor de 8-9,000 hect. bajo el cultivo irrigado de arroz, además de varias áreas de considerable tamaño, en las que se cultiva tabaco, y algo de sorgo y tomates. La superficie de algunos de estos suelos es de textura bastante ligera. La presencia de sales libres en el perfil del suelo, la no muy buena calidad de éstos y el manejo inadecuado del agua de riego han causado algunos problemas de salinidad en el área.

Otra área de importancia para la agricultura es la cuenca árida del Río Yaque del Sur. Los suelos arcillosos del valle de su tributario principal, el Río San Juan, son adecuados para el cultivo irrigado de arroz. La parte baja del valle del Yaque del Sur, el cual es parte de la cuenca de Enriquillo, es una planicie extensa con suelos de aluvión, profundos y de textura ligera, donde se cultivan más que nada caña de azúcar y plátanos. Existen suelos salinos cerca del Lago Enriquillo, así como también en las tierras bajas que están cerca de la desembocadura del Río Yaque del Norte.

Las únicas tierras cultivables que no están siendo utilizadas son aquéllas que están en las áreas semi-húmedas o áridas del país, donde no hay sistemas de riego. En todas las otras áreas donde cae suficiente lluvia para establecer cultivos o áreas de pasturaje, los bosques han sido demostrados para la producción de cosechas o la cría de animales, sin tomar en cuenta el hecho de que hay algunas áreas con pendientes muy empinadas o de drenaje inadecuado. A traveés de las regiones montañosas hay pequeños valles con áreas de suelos muy productivos.

El elogio a las "ricas tierras de la República Dominicana" que se encuentra en muchas obras literarias, es principalmente un mito. Aunque existen algunas áreas con tierras muy fértiles y productivas en el país, la mayoría de los agricultores del país se ganan la vida a duras penas trabajando tierras de utilidad marginal y sub-marginal, que no son adecuadas para el cultivo de cosechas anuales. Una inspección a través de gran parte del país demuestra que en la mayoría de las tierras predominan suelos muy llanos, situados en pendientes extremadamente inclinadas, por lo general pedregosas y fáciles de desgastar, ya sea debido a la topografía o a los materiales de que están compuestos los suelos, o a ambas circunstancias. A continuación se presenta una discusión acerca de la calidad de los suelos y acerca de la erosión.

Descripción de los principales suelos

La República Dominicana tiene una gran diversidad de suelos. Estos varían de arenosos a arcillosos, de ácidos a alcalinos, de fértiles a infértiles, de no salinos a salinos, e incluyen suelos muy bien desarrollados así como también suelos bastante jóvenes. El Sistema Comprensivo para el Inventario y la Evaluación de Recursos (proyecto CRIES) identificó 37 unidades de mapa de suelos, las cuales se describen brevemente en la Tabla VI-1, en el orden en que se cubrieron las áreas. Descripciones más detalladas pueden obtenerse por medio de las publicaciones de SIEDRA.

Uso actual y proyectado de la tierra

Distribución por tamaño de fincas

Datos recientes indican que un 57% del área del país se encuentra en fincas. La cantidad de tierras en fincas aumentó de un 47% del país en 1960, a un 57% en 1971, y permaneció en un nivel casi idéntico hasta 1977 (Tabla VI-2). Los porcentajes regionales reflejan la abundancia de buenas tierras en el nordeste, este y las regiones centrales, así como también la abundancia de tierras de valor sub-marginal, las condiciones climáticas adversas y la poca accesibilidad de las tierras en las regiones del sur y del suroeste.

Tabla VI-1. Nombres de la taxonomía de suelos de los Estados Unidos, sus símbolos de mapa y los números de CRIES (SIEDRA), el área total en la República Dominicana (a menudo en muchos parcelas en diferentes partes del país) y una breve descripción de algunas de sus características principales relacionadas con la erosividad o uso productivo de los suelos dominicanos.

Nombre (subgrupos)	Símbolo de Mapa	Area Km²	Breve Descripción de las Características y/o Potencial
Distropepts (típicos)	ITYs M/RB4431	8223	Pendientes inclinadas, ácidos, por lo general llanos, pedregosos erosivos; algo de café, algunos cosechos alimenticias
Ustropepts (típicos)	ITUa RH/LSS(4322)	4661	Pendientes medio o empinadas por lo general llanos, pedregosos, un poco alcalinos, muy erosivos, algunos son resecos; más que nada tierras de pasto, algunas cosechos alimenticias
Ustropept (típicos llanos)	ITUs M/SS(4325)	3474	La mayoría en pendientes muy empinadas, llanos, pedregosos, un poco alcalinos, la mayoría resecos, carbonatos libres, muy erosivos; pequeños áreas en cosechas alimenticias
Eutropepts (típicos llanos)	ITEs M/LSS (4220)	3548	Pendientes muy empinadas, la mayoría llanos, pedregosos, algo alcalinos, alta saturación de base, erosivos debido a la pendiente; algunos tienen café, plátanos, cosechas alimenticias
Camborthids (típicos)	DOAaFA DOAa (1102)	2479	Material aluvial, poca capacidad para retener agua, erosivos; demasiado secos para la agricultura, no hay fuentes de agua a disposición
Ustorthents (Líticos, esqueléticos)	EOUdk UR/LS (2409)	2173	Sobre material coralino, llanos, extremedamente pedregosos, resecos; casi nada de potencial agrícola
Dystropepts (típicos llanos)	ITYs S/RB (4432)	1502	Más que nada en topografía muy empinada, muy erosivos, muy ácidos, pedregosos; algunos de las mejores áreas son usadas para café, cacao, cosechas alimenticias
Eutropepts (líticos)	ITEg K/LS (4219)	1471	Más que nada en topografía extremadamente empinada, Karstica sobre piedra caliza, resecos, inaccesibles; algunas parcelas dispersas usadas para la agricultura, poco potencial
Ustropepts (típicos)	ITUa U/LS (4323)	1460	Peligro menor de erosión, fina textura, algo de saturación de agua; adecuados para el reclamo; usados para el cultivo de caña sin riego
Tropaquepts (Plinticos) y Dystropepts (Aquicos)	IATb L/M ITYc U/M (4113)	1408	Peligro de erosión menor a moderado, muy ácidos, lenta permiabilidad, no pedregosos, adecuados para la mecanización; casi todos tienen pastos, pero las secciones con mejor drenaje son adecuadas para el cultivo, están siendo más y más usados para la caña
Ustropepts (típicos)	ITUa UR/A (4324)	1329	Peligro moderado de erosión, algo de mecanización es posible, tendrían potencial para el cultivo con irrigación, no hay fuentes de agua aparentes; tierras de pasto
Dystropepts (líticos)	ITYf S/T (4430)	1272	Alto peligro de erosión debido a la topografía, llanos, muy ácidos; pastos, algunas cosechas alimenticias con labor manual
Tropaquepts (Aericos) y Tropofluvents (típica)	IATd T/M EFTa FP/A (4114)	1083	Terrazas costeras, planicies aluviales, playas, dunas; peligro menor de erosión por agua, algunas áreas susceptibles a la erosión de viento; algunos están inundados o mal drenados, usados para la caña de azúcar, pastos, arroz cacao y cosechas alimenticias
Eutropepts (típicos llanos)	ITEs RH/LSS	1079	algunos calcáreos, alta saturación de la base, la mayoría son llanos; algo de café, plátanos y cosechas alimenticias
Pellusterts (Udicos)	VUPg T/A 6137	1059	No hay peligro de erosión, bastante nivelados, adecuados para la mecanización; suelos agrícolas productivos usados para cacao, café, plátanos y cosechas estacionales
Torrifluvents (Usticos)	EFHt FP/A (2105)	1050	Aluviales, necesitan riego para producir de lleno; algo salinos debido al uso inadecuado del riego; producen arroz, guineos y otras cosechas
Ustropepts (típicos llanos)	ITUs RH/T (4326)	1045	Valles erosivos y tierras altas sobre toba; las áreas más empinadas y llanas son usadas para pastos y para pequeñas parcelas de cosechas alimenticias; las menos empinadas pueden usarse para caña de azúcar, cosechas alimenticias o pastos
Torrisorthents (líticos esqueléticos)	EOHck UR/LS (2307)	1015	Planicies onduladas sobre piedra caliza; bajo potencial agrícola; arbustos espinosos nativos usados para la producción de carbón
Pellusterts (típicos)	UUPa L/S (6135)	1007	Poco peligro de erosión, adecuados para la mecanización, la humedad y la gruesa textura son factores limitantes usados para la caña y algo de pastos

Nombre (subgrupos)	Símbolo de Mapa	Area Km²	Breve Descripción de las Características y/o Potencial
Ustorthents (típicos llanos)	EOU RH/LS (2410)	816	Tierras altas onduladas y escarpadas con pendientes erosivas, llanos, algo de piedras, resecos; usados para papaya, cítricos, pastos, algunas cosechas alimenticias
Pellusterts y Ustropepts (típicos)	VUPa T/A (6136)	682	Terrazas fluviales y lacustrinas sobre aluvión, algo de peligro de erosión sobre las pendientes; adecuados para muchas cosechas con riego, de lo contrario, pastos, arroz, vegetales
Ustolfic Haplargids	DRHn UR/A (1204)	633	Peligro moderado de erosión, áridos; demasiado empinados para el riego y no hay fuentes de agua
Terriorthents (Usticos)	EOHj L/LA (2308)	567	Nivelados para la mecanización pero difíciles de irrigar debido a la salinidad; las mejores partes tienen caña y plátanos
Tropaquepts (Aericos) y Chromuderts (Acuicos)	IARs T/M -VDCb T/M (4116)	506	Terrazas marinas sobre arcilla; suelos húmedos para arroz y pastos; otros para cacao, café y cosechas alimenticias
Tropaquepts (Aericos) y Ustropepts (típicos)	IATd T/M-ITUs RH/LS (4115)	446	Terrazas marinas costeras sobre sedimentos marinos entremezclados con tierras altas, llanas, erosivas, onduladas y escarpados; las tierras niveladas se usan para la caña y cosechas alimenticias
Tropudults (típicos) Dystropepts (líticos)	UDTa RH/T-ITYp S/T	438	Peligro de erosión, la mayoría son arcillas rojas profundas, muy ácidos; pastos y cosechas alimenticias
Camborthids (típicos)	DOAa F/A (1101)	410	Aluviales, peligro menor de erosión, adecuados para la mecanización, necesitan irrigación, producen con irrigación guineos, plátanos, caña, podrían producir otras cosechas
Camborthids (típicos)	DOAa RH/LSS	407	Peligro de erosión, empinados; ningun uso agrícola
Tropudults (típicos) Dystropepts (fluventícos)	UDTa DT/A (5133)	379	Terrenos aluviales, fina tectura, ácidos; usados para caña
Tropohemists (típicos) Sulfihemists (típicos)	HHTa WS/A (3111)	325	La mayoría a nivel de marea, muy salinos; pantanos de manglares; casi ningún valor agrícola
Dystropepts (Acuicos) Dystropepts (de llanos a contacto palítico)	ITYc T/A ITYs RH/RB (4428)	312	Peligro de erosión menor a moderado, llanos; el crecimiento de las cosechas limitado por la humedad, acidez y textura arcillosa; usados para pastos, cacao, caña y cosechas alimenticias
Dystropepts (Acuicos) Eutropepts (llanos típicos)	ITYc U/M-ITEs RH/LS (4429)	285	Arcillas marinas muy finos, algo de peligro de erosión; usados para pastos, caña, cacao, café y cosechas alimenticias
Dystropepts (Acuicos) Dystropepts (Fluvicos)	ITYc T/A ITYd FP/A (4427)	282	Peligro menor de erosión; en Constanza son usados para los vegetales de clima templado de la región; en Banao son usados para arroz con riego y otras cosechas
Eutropepts (Acuicos y típicos llanos)	ITEc U/LS ITEs RH/LS (4217)	252	Peligro menor de erosión; pueden reclamarse para la caña
Ustifluvents (típicos) Ustifluvents (Aericos tropicales)	EFUa FP/A (2206)	242	Peligro menor de erosión; adecuados para la caña con riego y cosechas alimenticias
Eutropepts (Fluventicos)	ITEe FP/A (4218)	180	Sedimentos finos o gredas finas; adecuados para el cacao, café y cosechas alimenticias
Tropaquepts (típicos) Chromuderts (Acuicos)	IATa FP/A VDCb FP/A	172	Uso limitado por la humedad; usados para el arroz con riego, pastos, cosechas alimenticias y cacao

Abreviaturas de los símbolos usados (del Mapa):

Forma de Tierra

DT terraza disecada
F aspas en la base de las montañas

FP Terreno aluvial
L Planicie nivelada
M Montañas
K Topografía Karstica

RH Terreno ondulado y escarpado
S Cerros escarpados
T Terraza
U Planicie undulada
U Planicie ondulada
UR Planicie ondulada con cerros

Materiales de Abajo

A Aluvión no consolidado
LA Aluvión lacustrino, no consolidado
LS Piedra caliza
LSS Piedra caliza y esquisto
M Rocas marinas no consolidadas
RB Rocas metamórficas ácidas y básicas mixtas
T Toba

Los nombres (subgrupos) fueron derivados de la Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos, U.S. Soil Taxonomy, USDA Handbook No. 436, Washington, D.C.

Para una descripción más detallada debe consultarse el manual. Las diferentes publicaciones de SIEDRA (CRIES)* también contienen más información sobre estos suelos que la que se presenta en esta breve descripción.

*de las cuales se adaptó la lista arriba presentada

Tabla VI-2. Distribución regional de la tierra en fincas en 1960, 1971 y 1977. Los datos básicos provienen del proyecto CRIES.

	I Norte	II Noreste	III Noroeste	IV Central	V Suroeste	VI Sur	VII Este	TOTAL
Area Total de Tierra* (Km^2)	9,065	5,324	4,769	6,983	7,503	6,890	7,745	48,297*
Tierras en Fincas en 1960 (Km^2)	5,532	3,646	1,880	4,436	1,240	1,152	4,690	22,576
%	61	68	39	64	17	17	61	47
Tierras en Fincas en 1971 (Km^2)	6,049	4,695	1,953	5,090	2,031	1,368	6,176	27,362
%	67	88	41	73	27	20	80	57
Tierras en Fincas en 1977 (Km^2)	6,049	4,796	1,952	5,127	2,031	1,321	6,176	27,452
%	67	90	41	73	27	19	80	57
Cultivos en 1977 (Km^2)	2,011	2,294	848	2,649	1,336	757	2,169	12,064
Pastos en 1977 (Km^2)	3,126	2,113	845	1,605	511	367	3,301	11,868
Otros** en 1977	912	389	259	873	184	197	706	3,520

*Excluye 163 Km^2 de islas
**Tierras en fincas no cultivadas ni usadas para pastos

Tabla VI-3. Porcentaje de la distribución del uso de la tierra de acuerdo con el tamaño de finca y las regiones; los datos básicos provienen del Censo Agrícola de 1971. *Denota ausencia de datos a disposición.

	I Norte	II Noreste	III Noroeste	IV Central	V Suroeste	VI Sur	VII Este	Promedio Nacional
Porcentaje de fincas								
0.5-4.9 hect.	73.9	69.6	62.1	73.0	*	78.2	58.7	69.2
5.0-9.9 hect.	11.5	12.9	13.6	10.3	*	13.9	11.3	12.2
10.0-49.9 hect.	11.8	15.2	20.5	14.3	*	7.0	22.3	15.2
50 hect.	2.7	3.0	3.8	2.4	*	0.9	7.7	3.4
Porcentaje de tierras en fincas								
0.5-4.9 hect.	13.6	12.3	10.5	13.9	*	28.6	3.5	13.8
5.0-9.9 hect.	8.4	8.1	8.2	7.1	*	17.1	2.7	8.6
10.0-49.9 hect.	26.5	28.7	39.9	28.1	*	22.8	16.4	27.1
50 hect.	56.5	50.9	41.4	50.6	*	31.5	77.4	51.5
Porcentaje cultivado								
0.5-4.9 hect.	65.0	68.4	49.6	61.8	*	67.3	87.4	66.6
5.0-9.9 hect.	48.2	54.5	32.2	38.0	*	58.6	41.1	45.4
10.0-49.9 hect.	27.9	35.3	32.2	38.0	*	38.6	20.8	26.8
50-99 hect.	7.9	12.4	10.4	14.7	*	12.5	10.5	11.4
100 hect.	18.0	32.3	43.5	53.6	*	53.8	34.3	39.3
Porcentaje en barbecho								
0.5-4.9 hect.	6.7	16.2	11.0	7.0	*	16.5	2.5	10.0
5.0-9.9 hect.	7.3	21.0	6.5	7.3	*	12.0	6.5	10.1
10.0-49.9 hect.	6.0	11.8	6.5	5.8	*	11.5	4.2	4.6
50-99 hect.	0.0	0.2	0.0	0.9	*	0.8	0.5	0.4
100 hect.	2.4	3.6	7.6	3.1	*	5.1	4.2	4.3
Porcentaje en pastos								
0.5-4.9 hect.	22.6	12.0	34.0	24.1	*	10.0	7.2	18.3
5.0-9.9 hect.	37.8	19.2	52.8	38.9	*	19.3	39.7	34.6
10.0-49.9 hect.	57.9	39.4	69.3	50.7	*	35.9	63.5	52.8
50 hect.	*	*	*	*	*	*	*	*
Porcentaje en otros usos								
0.5-4.9 hect.	5.7	3.4	5.4	7.1	*	6.2	2.9	5.1
5.0-9.9 hect.	6.7	5.3	8.5	15.8	*	10.1	12.7	9.9
10.0-49.9 hect.	8.2	3.5	10.7	19.0	*	14.3	11.5	11.2
50-99 hect.	8.1	3.9	10.2	0.7	*	9.6	2.5	5.8
100 hect.	14.8	19.1	51.8	27.3	*	43.1	10.5	27.8

. Mientras que sólo alrededor del 13% de las tierras agrícolas no están en uso, la gran mayoría de estas están divididas casi igualmente entre cultivos y pastos. Cuatro regiones — norte, nordeste, central y este — contienen el 76% de las tierras cultivadas en el país y el 85% de las áreas de pasturaje.

La distribución por tamaño de las tierras en fincas es remarcablemente uniforme a través de las regiones. Casi un 70% de todas las fincas son de menos de 5 hect. de tamaño, pero ocupan menos del 14% de las tierras en fincas en el país. Sólo 3.4% de las fincas exceden 50 hect. de tamaño, pero éstas ocupan más de la mitad de las tierras agrícolas nacionales. Las muchas haciendas de gran tamaño dedicadas al cultivo de caña de azúcar tienen un impacto muy fuerte en las estadísticas del tamaño de fincas. Sin embargo, los datos indican que hay un gran número de agricultores de subsistencia, el que probablemente incluye a agricultores que también obtienen ingresos trabajando parte del tiempo en actividades no agrícolas.

La Tabla VI-3 también muestra la distribución regional del uso de la tierra por tamaño de finca. El porcentaje más alto de tierras cultivadas ocurre consistentemente en las fincas más pequeñas. Las tierras utilizadas para cultivar disminuyen a medida que el tamaño de la finca aumenta hasta llegar a 100 hect., una vez que se excede este tamaño, la cantidad de tierra en cultivos aumenta apreciablemente debido a las grandes haciendas productoras de caña de azúcar. Las fincas de menos de 10 hect. tienen un promedio de 10% de las tierras en barbecho, lo que indica la prevalencia de la agricultura de alternación para la producción de cosechas de subsistencia en las fincas pequeñas.

El aumento en el porcentaje de tierras usadas para pasturaje a medida que el tamaño de finca aumenta, no es nada sorprendente; sin embargo, el promedio de 18% en las fincas más pequeñas es extraordinariamente alto; es posible que este alto porcentaje se deba a que las tierras en barbecho se usan para pasturaje.

La tierra se deja inactiva debido a la falta de habilidades administrativas para recolectar las cosechas en una forma organizada, o debido a que el agricultor piensa que la tierra está tan agotada que su cultivo no produciría ingresos aceptables. Cualquiera que sea el caso, el uso de una mejor tecnología, incluyendo medidas adecuadas para la conservación de los suelos en las tierras de valor marginal, podría mantener la productividad de estas tierras.

El uso de la tierra para pasturaje es o una decisión administrativa, ya que bajo este uso parece producir los mejores ingresos, o una medida tomada por el agricultor para utilizar las tierras que están muy agotadas para producir una cosecha. La mayoría de las tierras que producen buenos pastos son una reserva de tierras agrícolas, mientras que las tierras que producen malos pastos por lo general rinden muy pocos ingresos, y probablemente sería mejor sembrarlas con árboles.

Nosotros no pudimos obtener datos nacionales sobre la tenencia de tierras. En las conversaciones que tuvimos con algunos técnicos en el campo, nos enteramos que hay muchos dueños de tierras agrícolas que no viven o trabajan en sus propiedades. La muy común costumbre de permitir que aparceros cultiven las tierras, y la frecuencia con que se cambia de aparceros en una finca dada, hacen difícil que se fomenten medidas para la conservación de suelos o siquiera para la administración general de tierras.

Es aparente que la República Dominicana no tiene casi nada de reservas de tierras que puedan ser cultivadas sin irrigación, como puede ser demostrado por la cantidad de tierras de valor marginal y sub-marginal que son cultivadas. Sin embargo, gracias a la precipitación orográfica, el país tiene muchas áreas donde existen sistemas de riego, o están siendo desarrollados y aún otros pueden ser desarrollados.

La inspección de algunas áreas indicó que hay muchos tramos grandes de tierra cubiertos de matorrales xerofíticos, los cuales probablemente aparecen en los mapas como bosques de mala calidad o simplemente como matorrales. Algunas de estas tierras, como aquéllas en el área de San Juan — Azua, pronto van a recibir irrigación por medio de proyectos que están signdo desarrollados.

Productividad agrícola

La Tabla VI-4 muestra el área y la producción de algunas cosechas importantes cultivadas en 1979. Las cosechas de productos alimenticios más importantes son arroz, frijoles rojos, yuca y plátanos. La producción nacional promedio de estas cosechas es bastante baja, como es de esperarse, ya que gran parte de esta producción proviene de tierras de valor marginal y sub-marginal. La Tabla VI-4 no incluye la producción de caña de azúcar, la cosecha de exportación más importante de la República Dominicana.

El país tenía un total de alrededor de 212,000 hect. bajo el cultivo de caña de azúcar en 1978. La tierra en la que se cultiva caña está dividida entre tres grandes productores: la compañía Gulf & Western, la familia Vicini y el Consejo Estatal de Azúcar (CEA) del gobierno. Gulf & Western cultiva alrededor de 71,300 hect., y tiene trapiches con la capacidad de producir alrededor de 400,000 toneladas de azúcar por año, o sea 28% de la producción nacional. Esta compañía está localizada en la región este del país, y cultiva la caña sin la ayuda de irrigación artificial en tierras que en su mayoría son consideradas de calidad mediocre para la agricultura (Clase III). La familia Vicini tiene tres haciendas azucareras en la región central del país, que tienen la capacidad de producir 80,000 toneladas de azúcar por año, o sea el 7% de la producción nacional. CEA tiene 12 haciendas, casi todas en la parte este del país. Dos de las haciendas de CEA son irrigadas artificialmente — Esperanza, en el norte, y Barahona, situada cerca de la ciudad del mismo nombre en el sur. Además, hay alrededor de 156 pequeños productores que venden su caña al CEA y a la familia Vincini. La producción de las haciendas que no tienen irrigación es de alrededor de 45-46 ton/hect., y la producción de los pequeños agricultores es de alrededor de 20% menor que la de estas haciendas con irrigación ha disminuído alrededor de 95 tons/hect., debido a problemas de salinidad y al manejo inadecuado de la tierra.

Los cultivos de café cubrían alrededor de 207,000 hect. en 1960, en unas 43,000 fincas localizadas en muchas partes del país, más

Tabla VI-4. Datos de área y producción en 1979 para cosechas importantes en la República Dominicana; datos de URPE.

Cosechas	Area Cultivada (hectáreas)	Producción Total (toneladas métricas)	Rendimiento Promedio (Kg/hect.)
Arroz	106,408	245,437	2,307
Frijoles rojos	54,853	37,927	691
Frijoles negros	10,355	11,883	1,148
Maíz	36,581	48,177	1,317
Yuca	22,933	119,556	1,317
Batata	6,659	59,495	8,934
Camote	6,402	41,320	6,454
Plátano	30,580	204,250	6,679
Frijoles paloma	11,205	9,928	877
Guineos	7,058	71,926	10,191
Ñame	2,707	17,274	6,382
Papas	897	8,987	10,019
Cebollas	1,447	10,248	7,082
Tomates de mesa	615	7,131	11,595
Tomates industriales	5,082	100,969	19,868
Pimientos picantes	911	3,624	3,978
Ajo	651	3,452	5,302
Tabaco	29,402	33,931	1,154

que nada a elevaciones medias. Se espera que la cantidad de tierras en las que se cultiva café (alrededor de 155,000 hect.) aumente substancialmente, debido a los recientes esfuerzos para usar el café como un cultivo que ayude a la conservación de los suelos. Sin embargo, en algunas de las áreas donde se cultiva el café, éste ha sido sembrado conjuntamente con cacao, el cual sólo crece bien bajo condiciones húmedas y calientes. Los cultivos de cacao están concentrados en la región nordeste del país, donde hay 94,000 hect. (1979) dedicadas a la producción de cacao, en unas 50,000 fincas pequeñas. Otros cultivos incluyen palma de coco (28,548 hect.), sorgo (2,702 hect.), gengibre (659 hect.) y uvas (108 hect.).

Manejo de recursos

Base legal

No existe ninguna ley específica para proteger los suelos del país. Un considerable número de leyes para proteger los recursos forestales e hidrológicos tienen un efecto indirecto en la conservación de suelos. El Departamento de Tierras y Aguas (DTA) de la Secretaría de Agricultura está preparando un bosquejo de una ley para la formación de distritos de conservación de suelos, basada en leyes similares existentes en Puerto Rico. Otro bosquejo de una ley que está siendo evaluada por el cuerpo Legislativo propone que se establezcan Comités para la Conservación de Recursos Naturales (COCORENA) a nivel rural. COCORENA podría ayudar mucho al gobierno en sus esfuerzos para mejorar la conservación de tierras y aguas.

Instituciones

Varios departamentos tienen funciones relacionadas con problemas de suelos. El DTA conduce inventarios taxonómicos, con diferentes grados de detalle — genera, semi-detallado, y detallado — y también conduce estudios para probar la fertilidad de suelos, con relación al crecimiento de plantas por medio de experimentos, usando abonos con diferentes combinaciones de nutrientes aplicados a una variedad de cosechas agrícolas y hortícolas. También determina niveles de fertilidad, por medio de análisis de suelos y de hojas en el laboratorio. De acuerdo con un vocero del departamento, este tiene suficiente personal y va a poder llevar a cabo con una buena distribución su programa par hacer un mapa de todas las áreas con potencial agrícola en los próximos 3-4 años. Parece que este departamento tiene muy poco interés en las tierras montañosas de valor marginal.

El Instituto Agrario Dominicano (IAD) no tiene personal relacionado con problemas de suelos, pero usa los recursos del DTA para evaluar tierras que van a ser adquiridas por el Instituto, y para organizar actividades agrícolas en sus asentamientos alrededor del país.

El DTA se originó como la sección para la conservación de tierras en el Departamento de Suelos. Desde hace alrededor de dos años el DTA ha sido un departamento aparte y depende de SURENA en vez de depender de la Secretaría de Investigación, Extensión y Capacitación Agropecuaria. El DTA está tratando de convertirse en un servicio para la conservación de suelos. Pero. aunque el departamento tiene empleados muy bien entrenados y entusiastas, este parece ser muy pequeño en relación con la tarea a que tiene que enfrentarse.

INDRHI posee una sección de suelos, para evaluar el potencial de las tierras al alcance de sus canales de irrigación.

FORESTA está envuelta en la conservación de suelos a través de algunos de sus programas de reforestación y también tiene la responsabilidad de reducir la erosión de suelos en la cuenca donde se encuentra la represa de Tavera. Esta última responsabilidad, la cual debió llevarse a cabo antes de que se construyera la represa, está siendo ahora efectuada con algo de vigor; sin embargo, los resultados no han sido nada satisfactorios.

El Departamento de Inventarios, Evaluación y Ordenamiento de Resursos Naturales utiliza la información sobre suelos como uno de los factores básicos para determinar las Unidades para la Planificación de Recursos (proyecto SIEDRA). Este departamento utiliza la información existente sobre suelos y la que se obtiene por medio de imágenes producidas por satélites.

Parece haber algo de rivalidad entre los diferentes departamentos, así como también una duplicación de los esfuerzos. La deficiencia principal parece ser el tamaño del DTA en relación con su tarea. Esta misión no tuvo la oportunidad de ponerse en contacto o evaluar el servicio regular de extensión agrícola, que pertenece a la Subsecretaría de Investigación, Extensión y Capacitación Agropecuaria. Parece que una de las tareas esenciales que tendrá que llevar a cabo el DTA es la de obtener el apoyo del servicio de extensión, para hacer que sus miembros sean conscientes de los problemas relacionados con la conservación de aguas y tierras, y para entrenarlos adecuadamente con el fin de que ayuden con el programa a través del país.

Para obtener la máxima cooperación posible entre las diferentes instituciones que operan en el campo, podría considerarse el establecimiento de oficinas coordinadoras a nivel regional, es decir, distritos de irrigación en algunas cuencas, distritos para la conservación de suelos en otras. Estas oficinas tendrían la responsabilidad de supervisar la mayoría de los trabajos que se llevan a cabo en sus áreas, y utilizarían los servicios de los diferentes departamentos a medida que se necesite. Para facilitar el establecimiento de los distritos para la conservación de suelos y para asegurar la cooperación y el apoyo a nivel rural, el DTA ha propuesto la formación de "Comités de Conservación de los Recursos Naturales" (COCORENA). Estos serían grupos de familias locales, los cuales podrían ser asignados para llevar a cabo la planificación e implementación de los programas de conservación de tierras y aguas.

La "Oficina para el Desarrollo Integral Agropecuario del Valle de Azua", localizada en Azua, parece ser un paso en la dirección correcta. Es de suma importancia que oficinas como éstas sean encabezadas por individuos dinámicos y bien calificados, que permanezcan durante un plazo medio o largo en dicho cargo. Desafortunadamente se ha anunciado que la persona que dirigió la oficina en Azua ya ha sido transferida a otro cargo.

De acuerdo con Gonzalez (1978) existen dos problemas básicos que impiden que se lleve a cabo una efectiva coordinación de planes de acción entre las instituciones del sector agrícola. Uno de éstos es que muchas actividades son duplicadas: El Banco Agrícola, IDECOOP; IAD y SEA, tienen todos programas de crédito para proyectos agrícolas. SEA, IAD e IDECOOP tienen funciones de extensión agrícola. Tanto INDRHI como IAD tienen funciones relacionadas con la irrigación. Todas estas instituciones recopilan datos estadísticos relacionados con la agricultura. El segundo problema es que las prioridades para el futuro no han sido bien definidas. Por lo general, se desarrollan planes y se llevan a cabo programas para satisfacer las necesidades inmediatas. Las relaciones inter-institucionales entre las diferentes agencias gubernamentales están estipuladas por leyes y decretos; pero estas relaciones no se llevan a cabo en la realidad. Como concluyó Gonzalez, es esencial que las instituciones no sólo coordinen sus actividades para evitar la duplicación, sino que también trabajen juntas y compartan responsabilidades. En junio de 1973 se fundó un Sección de Conservación de Suelos bajo la Subsecretaría de Investigación y Extensión Agropecuaria. Esta Sección, junto con la Sección de Fertilidad de Suelos, la Sección de Clasificación de Suelos y la Sección de Laboratorios de Suelos, formaba parte del Departamento de Suelos. Esta sección ha llevado a cabo una considerable cantidad de trabajo en la "Línea noroeste" del Cibao, incluyendo la construcción de 31 km de terrazas y 52 represas y embalses pequeños. También hizo un estudio de suelos semi-detallado en alrededor de 60,000 hect. de esta área.

Departamento de Tierras y Aguas (DTA). Desde agosto de 1978 el DTA ha operado en la forma en que se encuentra en el presente, como una dependencia de SURENA. La Sección de Conservación de Suelos del Departamento de Suelos fue incorporada al DTA durante este mismo tiempo. El DTA se encuentra actualmente dividido en tres sessiones: Estudios Básicos, Conservación de Suelos y la Unidad para el Control de Programas y Progreso. El DTA ha hecho un considerable esfuerzo durante los últimos dos años para entrenar a su personal pormedio de cursos cortos dentro y fuera del país. El DTA tiene 77 empleados, de los cuales alrededor de la mitad ocupan un cargo técnico. El personal técnico incluye cuatro empleados con maestrías en ciencias y 25 o más empleados con títulos de Ingeniero en Agronomía o equivalentes. El DTA espera recibir un presupuesto de RD$500,000 para 1981 de SEA, y una suma igual del apoyo de AID. Además, el departamento recibe asistencia técnica de la oficina local del Instituto Inter-Americano para la Cooperación Agrícola (IICA-OEA). Este también parece tener una buena relación de trabajo con la oficina en Puerto Rico del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos.

El DTA ha recopilado una considerable cantidad de información técnica sobre la erosividad de la lluvia que cae en el país y la pérdida potencial de los diferentes suelos bajo varias condiciones de cubierta sobre el suelo, rotaciones, grado y largo de las pendientes. En un estudio sobre la pérdida relativa de suelos bajo diferentes cultivos sobre un suelo dado en el área de San José de Ocoa, el café produjo una pérdida de alrededor de 32 tons/hect. por acre, mientras que la papa, el mani y el frijol produjeron pérdidas 65-75 veces mayores que el café.

El DTA ha establecido una lista de prioridades para seleccionar cuencas, basada en la densidad, y patrones de localidad de la población, el área de la cuenca, el área irrigada, el valor de la infraestructura (trabajos eléctricos, sistemas de riego, etc.), la cantidad estimada de pérdidas causadas por la erosión y el interés local en la conservación de suelos. En base a esto, las cuencas de prioridad incluyen las del Bao, Ocoa, Nizao, Sabana Yegua, Maguacis, Chacuey y Guayubin. La cuenca de la represa de Tavera no se incluyó ya que ésta se encuentra bajo la responsabilidad de FORESTA.

La cuenca del Bao ha servido como un área de entrenamiento para el DTA durante los últimos dos años, lo cual aumentará la eficiencia en el futuro. El trabajo que allí se ha hecho incluye demostraciones de medidas para la conservación del suelo, siembras de árboles frutales sobre los contornos, terrazas con canales, pequeñas represas para la sedimentación construídas con bolsas llenas de tierra, siembras de hierba en las vías de aguas y establecimiento de barreras de plantas. Trabajos similares se han estado llevando a cabo en la cuenca de San José de Ocoa, donde se considera que la cooperación de la población ha sido mejor.

El Departamento de Suelos está bajo la Subsecretaría de Investigación, Extensión y Capacitación Agropecuaria en la Secretaría de Agricultura (SEA). Esta Subsecretaría tiene los siguientes departamentos: suelos, protección de plantas (Sanidad Vegetal), información técnica, investigación, extensión y capacitación, y organizaciones rurales. Físicamente, esta Subsecretaría se encuentra localizada en el "Centro Sur de Desarrollo Agropecuario" (CESDA) en San Cristóbal, pero no es parte de éste.

El laboratorio de suelos conduce todos los análisis de suelos y hojas que necesiten los investigadores científicos del ministerio. Además, satisface las necesidades analíticas para las investigaciones de la fertilidad de suelos y para la elaboración de mapas de éstos. El laboratorio también analiza muestras de tierra que traen los agricultores y hace recomendaciones para el uso de fertilizantes. Este es el único laboratorio del país que ofrece este servicio gratuitamente. Hay un laboratorio similar en Santiago, el cual sin embargo cobra por este tipo de servicio.

La sección de fertilidad de suelos conduce experimentos tradicionales de fertilidad, usando los elementos principales así como también los elementos menores en 16 cosechas principales de la región, o sea: maíz, plátanos, yuca, tomates, cebolla, pimientos picantes, berenjena y otros vegetales. Investigaciones sobre fertilizantes para el café y el cacao son conducidos por CENDA (Centro Norte de Desarrollo Agropecuario) en Santiago.

La Sección de Estudios de Suelos sigue la taxonomía de los Estados Unidos en la preparación de sus mapas de suelos. Esta sección prepara mapas del potencial de las tierras, y también conduce exploraciones de reconocimiento y estudios catastrales para el IAD y otras entidades gubernamentales. La sección hace estudios de suelos detallados para la planificación de fincas en los asentamientos del IAD. También hace estudios de suelos semidetallados en las áreas que tienen potencial para el desarrollo. El departamento está planeando terminar un semi-detallado estudio de suelos en la planicie del Caribe para 1982. Luego de éste, se hará uno para las planicies costeras en el norte, así que para 1983 habrá a disposición mapas de suelos semi-detallados de todas las tierras llanas.

El departamento tiene 65 empleados, de los cuales alrededor de dos tercios ocupan cargos técnicos. El presupuesto que se pidió para 1981 es de RD$900,000. El departamento también recibe fondos de AID a través del Programa para Pequeña Agricultura (PPA-II). El Departamento de Aguas y Tierras (DTA) de SURENA, fue formado originalmente con personal de este departamento, en el cual antes existía una sección de conservación de suelos.

Plan Sierra (Plan de Desarrollo Integral "La Sierra"). El Plan Sierra cubre un área de aproximadamente 2,000 km^2 en las municipalidades de San José de las Matas y Janico en la Provincia de Santiago y en la municipalidad de Monción en la Provincia de Santiago Rodriguez. Catorce ríos, incluyendo los Ríos Bao y Mao, se originan en el área del Plan Sierra o más arriba, lo cual hace a esta área una de las cuencas colectoras más importantes del país. Se calcula que hay más de 20,000 familias en esta área, o de 100-200,000 personas.

El programa del Plan Sierra es bastante comprensivo e incluye las siguientes áreas: diversificación agrícola, reforestación, manejo de bosques, servicios sociales y artesanías. Desde el punto de vista de la agricultura y de la conservación de suelos, el objetivo de cambiar los sistemas de cultivo existentes de cosechas estacionales a permanentes es sumamente importante. Para lograr este cambio se espera sustituir el cultivo de frijoles por el de café, por medio de un programa que proporciona crédito y asistencia técnica a los pequeños agricultores. Los agricultores que participan en el programa al mismo tiempo que siembran frijoles siembran *Inga vera*, un árbol leguminoso que ayuda en la fijación de nitrógeno y que también se usa para proporcionar sombra al café. Después que éstos han empezado a crecer, se siembra yuca entre las plantas de frijoles. Tan pronto como las plantas de yuca empiezan a crecer vigorosamente, se siembran entre éstas, guineos o plátanos para proporcionar sombra al café. Una vez que los frijoles han madurado y la yuca y los bananos están creciendo vigorosamente se siembra el café. El programa de crédito permite que los pequeños agricultores puedan sobrevivir los intervalos entre la producción de frijoles, yuca y bananos hasta que se produzca el café al tercer año. También se está considerando la siembra de árboles que produzcan frutas de valor económico, tales como aguacates, manzanos y macadamia, aunque actualmente no existe un mercado local para estos frutos. En los valles montañosos donde hay tierras fértiles y llanas, podrían cultivarse cosechas anuales con la ayuda de sistemas de riego.

El Plan Sierra ha estado operando durante menos de dos años. Su personal aparenta ser competente y entusiasta. Con la excepción de la asistencia que presta el gobierno holandés al programa

Tabla VI-5. Comentario sobre las principales Unidades de Recursos de Producción (URP; datos de SIEDRA 1977.

# de URP	Comentarios	Potencial Agrícola	Factores Limitantes
1	Sumamente productivos	Moderadamente Alto	60% arcillosos, pendientes de 20%, llanos
2	Bosques	Ninguno	Ninguno
3	Pastos	Bajo/de substencia	Ninguno
4	Generalmente Productivos: Arroz, Cocos, Pastos	Moderadamente Alto	Arcillosos; Inundaciones
5	No productivos	Muy Bajo	Rocas; Pendientes; Llanos
6	Buenos para el algodón	Moderadamente Alto	Arcillas; Pendientes; Llanos
7	Caña; Pastos	Moderado a Moderadamente Alto	Húmedos; Acidos; Pendientes
8	Caña; Arroz; Cocos; Cacao	Moderadamente Alto a Alto e Inadecuados	Húmedos; Algunos Arenosos
9	Sin valor	Muy Bajo	Ninguno
10	Potencial Limitado	Inadecuados	Húmedos; Acidos
11	Caña de Azúcar Ahora, pero Mejores para Pastos	Moderado	Pendientes; Llanos
12	Azúcar, Pastos; los Pobres Cultivan en las Pendientes Empinadas	Moderadamente Alto	Arcilla; Llanos; Pendientes
13	Adecuados para Cultivos Perennes	Bajo	Pendientes; Llanos
14	Los Mejores para Cuencas	Muy Bajo	Pendientes; Llanos
15	Inundaciones	Moderadamente Alto a Alto	Inundaciones
16	Inundaciones Periódicas	Moderadamente Alto a Moderado	Húmedos; Salinos
17	Los Más Productivos de la República Dominicana	Alto	Arcilla
18	Uso Presente Optimo	Moderado a Alto	Húmedos; Pendientes; Llanos
19	Azúcar (lluvia) pero más Adecuados para Pastos	Moderadamente Alto y Bajo	Húmedos; Pendientes; Llanos
20	Pastos; Azúcar (lluvia); Subsistencia	Moderado a Alto	Pendientes; Arcilla
21	Producción Intensiva, Arroz de Valle y Azúcar	Moderadamente Alto a Alto	Drenaje
22	Los Mejores para Pastos; Algo de Azúcar	Moderado a Moderamente Alto y Bajo	Acidos; Pendientes; Húmedos; Llanos
23	Poco Potencial	Muy Bajo	Rocas
24	Ningún Potencial	Muy Bajo	Rocas
25	Tienen la Mayoría de los Cultivos Irrigados	Bajo a Moderadamente Alto con Irrigación	Resecos; Gruesos; Pendientes
26	Vegetales	Moderadamente Alto a Alto	Drenaje
27	Algo de Agricultura de Mala Calidad	Bajo a Muy Bajo	Pendientes; Llanos
28	Salinos; Necesitan Irrigación	Moderado a Moderadamente Alto	Resecos; Salinos
29	Poco Valor	Bajo	Pendientes; Secos
30	Malos	Bajo	Pendientes; Secos
31	Muy Variables, Necesitan Irrigación	Moderadamente Bajo	Pendientes; Secos; Llanos
32	Buenos para Perennes; Plantas Anuales sin Irrigación	Moderadamente Bajo	Pendientes; Secos; Llanos
33	Falta de Lluvia a Través del Año; Varía por Temperados	Moderado a Moderadamente Alto	Arcilla; Pendientes; Secos
34	Agricultura Intensiva	Moderado a Moderadamente Alto	Arcilla; Pendientes
35	Lluvia Variable	Moderado	Secos; Pendientes
36	Naturalmente poco Productivos	Bajo a moderado con Irrigación	Secos; Pendientes
37	Sumamente Mixtos	Moderadamente Alto y Bajo	Húmedos; Pendientes; Llanos

de mutrición que incluye 104 clubes de amas de casa, el Plan Sierra está totalmente financiado por el gobierno dominicano. Aunque aún es un poco temprano para evaluar los resultados de los diferentes programas, el Plan Sierra definitivamente parece estar encaminado en la dirección correcta. Una crítica de menor importancia es que al Plan aparentemente le falta un componente de investigación científica. Por ejemplo, se declaró que los intentos para mejorar los pastos fracasaron; sin embargo, no hay duda de que existen variedades de yerbas y forrajes que tienen raíces profundas, sirven para conservar los suelos y están adaptadas al área.

Ayuda Exterior. El Sistema Comprensivo para el Inventario y la Evaluación de Recursos (CRIES) se ha estado llevando a cabo en la República Dominicana desde 1976, con la cooperación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), la AID, y la Universidad del Estado de Michigan. Este proyecto es ahora un componente permanente de SURENA, que forma parte del Departamento de Inventarios, Evaluación y Ordenamiento de Recursos Naturales.

SIEDRA ha utilizando las imágenes de satélites y fotografías aéreas, provistas por CRIES, así como también otra información pertinente sobre suelos, clima, zonas de vida ecológicas, uso principal de la tierra, cosechas, producción agrícola, técnicas, rendimiento de cultivos, factores de producción y sus costos, y factores sociales relacionados con instituciones, para definir sus 45 Unidades de Recursos de Producción (URP) de la República Dominicana (Tabla VI-5). La Tabla VI-6 indica la distribución regional de las URP para todo el país.

No existe ningún programa específico de ayuda exterior dedicado sólo a suelos. IICA es una institución hemisférica bastante pequeña que tiene sólo un científico de suelos, el cual ha ayudado mucho al DTA en asuntos técnicos y conceptos políticos.

La AID ha dado apoyo para una variedad de programas en el campo de suelos y recursos naturales, incluyendo asistencia al Departamento de Suelos de SEA en San Cristóbal. Además, la AID ha dado ayuda económica y técnica a los programas de SIEDRA y CRIES. El Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID) además de haber financiado la construcción de sistemas de irrigación y otros trabajos de infraestructura, está financiando en el presente un consorcio de asesores canadienses (SNC-Montreal) y nacionales para llevar a cabo el Proyecto de Influencias Sabana-

Tabla VI-6. Areas (Km²) apróximadas de las Unidades de Recursos de Producción por región; datos de SIEDRA 1977.

Región	# de URP												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Norte	—	4,283	—	212	—	—	—	—	—	—	—	—	213
2. Noreste	—	730	—	589	—	—	—	—	633	223	—	—	917
3. Noroeste	—	867	—	—	—	—	—	—	—	93	—	—	—
4. Central	337	2,740	—	—	—	22	1,171	—	567	—	358	28	—
5. Suroeste	—	3,236	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Sur	—	1,189	—	—	—	104	—	—	—	22	131	—	—
7. Este	525	1,269	438	174	1,715	19	237	98	271	—	1,407	1,432	—
Total Nacional	862	14,314	438	975	1,715	145	1,408	98	1,471	338	1,896	1,460	1,130
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1. Norte	1,359	—	253	580	27	—	—	227	—	—	—	—	27
2. Noreste	561	351	494	422	285	69	55	—	—	—	—	—	—
3. Noroeste	—	—	756	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Central	—	—	99	—	—	183	324	28	285	290	8	543	—
5. Suroeste	419	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,254	—
6. Sur	1,389	—	191	—	—	—	—	—	—	—	—	1,188	—
7. Este	—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	35	—	—
Total Nacional	3,,28	351	1,793	1,002	312	252	379	255	285	415	43	2,985	27
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Water	Reg. TL
1. Norte	—	—	—	—	781	693	—	—	—	—	410	—	9,065
2. Noreste	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,329
3. Noroeste	—	—	—	—	1,004	655	—	—	725	633	36	—	4,769
4. Central	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,983
5. Suroeste	198	—	—	—	478	806	340	342	430	—	—	—	7,503
6. Sur	—	567	287	1,135	—	347	—	—	—	—	—	335	6,885
7. Este	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,745
Total Nacional	198	567	287	1,135	2,263	2,501	340	342	1,155	633	446	335	48,279

Yegua. Este trabajo se está haciendo en cooperacion con INDRHI. y tiene un distintivo componente de suelos.

El Banco Mundial está planeando financiar un proyecto para la rehabilitación de la producción de azúcar, el cual incluye componentes de estudios de suelos, potencial de tierras y fotografía aérea. El Banco Muncial junto con el PDNU también ha financiado estudios sobre las posibilidades para el desarrollo de los ríos Yaque del Sur y Yaque del Norte, los cuales comprenden extensos estudios de suelos.

Problemas y Necesidades Principales

Erosión

Hasta un visitante indiferente se daría cuenta de que en la República Dominicana existen serios problemas de erosión (Fig. VI-1). Las aguas de algunos pequeños arroyos montañosos adquieren un color chocolate debido a los sedimentos; en los campos y caminos con frecuencia se ven badenes profundos.

La erosión causada por el agua tiene los siguientes efectos 1) reduce la productividad agrícola de los terrenos afectados; 2) causa badenes que destruyen los campos y modifican el paisaje; 3) causa que los arroyos y ríos transporten grandes cantidades de sedimentos, los cuales se acumulan en embalses, obstruyen canales de riego y dañan las turbinas de centrales eléctricas. En las áreas denudadas, las erosivas aguas fluyen rápidamente sobre la superficie en vez de filtrarse en los suelos, con las consecuencias de que haya menos agua a disposición para recargar los depósitos freáticos, así como también para ser utilizada en el crecimiento de plantas, los ríos transportan más agua durante los períodos de lluvia y menos durante las épocas secas, y este aflujo más concentrado causa una mayor destrucción en los suelos, los lechos de los ríos y en la infraestructura, y puede transportar mayores cargas de sedimentos a distancias más largas.

En la agricultura tipo conuco que se practica en la República Dominicana, el pequeño agricultor siembra frijoles como su cosecha alimenticia principal, y luego de 2 ó 3 años se mueve a una nueva área, ya que el terreno original ha sido agotado. Mientras que los cultivos habrán utilizado parte del capital de nutrientes que se acumuló en los suelos, cuando éstos estaban cubiertos de bosques, una razón mucho más seria por la que el área tuvo que ser abandonada es la insidiosa erosión a capas, de la cual el agricultor apenas puede darse cuenta. Como para empezar los suelos son llanos, el fino mantillo puede haber sido desgastado, aún cuando no haya badenes visibles. En muchos terrenos los badenes incipientes se hacen visibles después de varios años de actividad; pueden aparecer badenes después de un aguacero fuerte si las condiciones son propicias.

La cantidad de erosión es una función de varios factores, tales como la cantidad e intensidad de lluvia, el porcentaje de la pendiente y su largo, algunas características intrínsecas del suelo, como el tipo y la cantidad de arcilla, y la cubierta vegetal. Mientras que cada tipo de cultivo está relacionado con factores específicos de erosión y protección del suelo, los métodos del manejo de la tierra también afectan la suceptibilidad a la erosión.

Las tierras principalmente problemáticas en cuanto a la erosión son aquellas cuyo potencial agrícola es algo bajo. Bajo el sistema común de clasificación, estas tierras por lo general han sido clasificadas como "inadecuadas para la agricultura, deben de permanecer cubiertas de bosques". Algunas áreas excepcionales podrían ser adaptadas para el cultivo de cosechas perennes.

De vez en cuando, ocurren derrumbes en las laderas escarpadas de la República Dominicana (véase Fig. II-3 y V-8). En estas tier-

Figura VI-1a. *La erosión está convirtiendo a los recursos naturales de la Cordillera Central de renovables a no renovables. Grandes derrumbes en las empinadas laderas deforestadas llenan de sedimentos al suelo del estrecho (arriba a la izquierda y abajo al centro). La mancha grande y obscura (abajo a la izquierda) fue recientemente quemada. (Foto, Italo Russo.)*

Figura VI-1b. *La deforestación total en la cuenca del Río las Cuevas dejó a los llanos suelos sin protección contra las fuertes lluvias de los huracanes de 1979. (Foto, Italo Russo.)*

ras pueden observarse los serios efectos que se producen cuando los bosques son desmontados para establecer cultivos.

Desafortunadamente, luego de una rápida inspección visual puede uno darse cuenta de que sólo quedan unas cuantas pequeñas áreas con bosques, algunas de éstas han sido declaradas Parques Nacionales. En muchas otras áreas los campesinos tratan de establecer cultivos, en lugares que están casi llegando a las cimas (Fig. VI-2), lo cual resulta en los problemas de erosión, que han sido discutidos previamente. El resultado final es que estas tierras pierden la poca cantidad de suelo que tenían, y la base de roca queda expuesta, produciendo un paisaje casi precido al de la luna, totalmente despoblado (Fig. VI-3). Claro que no todos estos daños han sido causados por los pequeños agricultores. En algunas de las laderas más bajas, que hoy en día están desnudas, los bosques fueron desmontados y luego las áreas fueron simplemente abandonadas. Una vez que se pierde el suelo, los esfuerzos para establecer una cubierta vegetal protectiva son sumamente costosos y los resultados lentos.

Las normas modelo de los métodos para la conservación de suelos especifican que las tierras sumamente escarpadas deben mantenerse cubiertas de bosques permanentemente, y aquellas menos escarpadas deben mantenerse cubiertas de pastos permenentemente. Desafortunadamente en la República Dominicana no pueden aplicarse estas reglas, ya que los aumentos de población han forzado a los campesinos a cultivar tierras más y más escarpadas para obtener cosechas alimenticias de subsistencia.

Políticamente no es posible transferir a estos campesinos fuera de estas tierras, ya que no hay reservas de tierras adecuadas donde ellos podrían establecerse. Por lo tanto la única alternativa es la de idear un sistema por medio del cual puedan reducirse al mínimo posible los daños, y pueda permitirse al mismo tiempo que las familias de campesinos vivan es estas tierras, preferiblemente con un mejor nivel de vida.

Según se informa, la República Dominicana tiene una población de 5-6 millones hoy en día, con una tasa de crecimiento de 2.6 a 3.0% por año. Las predicciones indican que habrá 10 millones de habitantes para el año 2,000. Se ha estado tratando de reducir la tasa de crecimiento. Sin embargo, aún bajo las predicciones más optimistas, la presión demográfica sobre la tierra disponible va a aumentar. Ni siquiera la recomendación de convertir parte de las tierras donde se cultiva caña para la exportación de azúcar en tierras para el cultivo de cosechas alimenticias ayudaría mucho a resolver el problema de la erosión.

La agricultura tipo "conuco" en muchas de las tierras escarpadas implica el cultivo de una cosecha comestible, como frijoles,

Figura VI-2a. *Paisaje desnudado en la cuenca del Río Las Cuevas. Lo que parece bosques (centro a la derecha) son plantaciones de café bajo sombra. (Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

Figura VI-2b. *Seria deforestación de las laderas más altas en la Cordillera Central. El área sembrada (centro) es una plantación de café bajo sombra. Nótese la erosión de badenes (arriba a la izquierda) y los derrumbes. (Foto, Italo Russo.)*

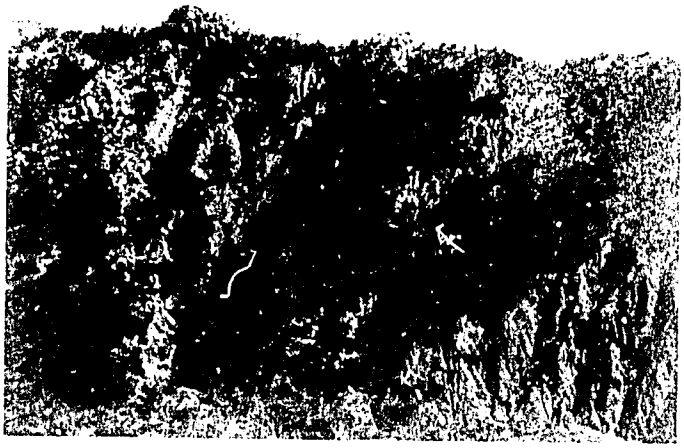


Figura VI-3a. *Intensa erosión de badenes y riachuelos en un bosque seco, subtropical en la cuenca del Río Ocoa causada por los huracanes de 1979. (Foto, Italo Russo.)*

Figura VI-3b. *Laderas empinadas que fueron despojadas de suelos por los huracanes de 1979. Este es un bosque húmedo subtropical montano bajo con pinos dispersos sobre suelos llanos en las partes altas de la cuenca del Río Las Cuevas. (Foto aérea, Carlos Quesada.)*

durante 2 a 3 años en tierras recién desmontadas. Cuando el rendimiento decrece, la tierra es convertida en pastos de no muy buena calidad, los cuales son luego sembrados extensivamente con árboles. El cultivo de cosechas comestibles con los métodos que se utilizan en el presente, así como también los pastos, producen una gran cantidad de erosión.

Como es imposible retornar las tierras a su estado original o reforestar todas las tierras escarpadas donde los pequeños agricultores cultivan sus cosechas comestibles, la única alternativa es reducir al mínimo la erosión. Esto implicaría mejorar los métodos de agricultura a menor escala por medio del uso de medidas para la conservación de suelos, como la siembra a lo largo de contornos, la edificación de terrazas, la siembra de yerbas en vías de aguas, la reparación de badenes, etc.

Para mejorar los sistemas de cultivo deben utilizarse árboles frutales y forestales, cosechas de crecimiento denso que conserven los suelos, y mejores plantas para forraje que tengan raíces profundas. El sistema del cultivo debe de satisfacer los siguientes requisitos: alimentar al labrador, proveer un ingreso adecuado para éste; ser aceptable para el campesino, o sea que éste debe de poder ejecutarlo con un mínimo de asistencia técnica; y conservar los suelos.

Se han hecho unos comienzos muy imaginativos en la República Dominicana con respecto a estos problemas, a través del "Plan Sierra" y del "Proyecto Bao" del Departamento de Tierras y Aguas. Sin embargo, parece que se necesitan hacer más investigaciones científicas y mejores planes de acción. Si el "Plan Sierra", y otros proyectos similares, logra cambiar los cultivos de cosechas anuales comestibles a cosechas perennes, como el café, ayudaría mucho a mejorar las condiciones de vida de estos campesinos, proporcionándoles ingresos más altos. Al mismo tiempo, es posible que este cambio produzca una escasez de frijoles, el principal alimento del país. Además, mientras que el café puede dar muy buenos resultados en algunos lugares, este puede ser poco adecuado bajo otras condiciones climáticas o de suelos, especialmente si la erosión ha progresado mucho. Esto parece indicar que se necesitan hacer investigaciones científicas sobre yerbas para pastos. Es poco razonable que el Plan Sierra declare en tan poco tiempo que sus esfuerzos para mejorar los pastos en el área han fracasado. Existen miles de tipos de yerbas y de plantas para forraje alrededor del mundo, muchos de los cuales son excelentes para ayudar en la conservación de suelos. Algunos de éstos serían adecuados para la rehabilitación de suelos en la República Dominicana. Sin embargo, se necesitan hacer más esfuerzos para introducir y probar algunas de estas plantas bajo diferentes condiciones de suelo y pendiente, así como también bajo diferentes regímenes climáticos.

No se han recopilado datos sobre el arrendamiento y posesión de tierras. Sin embargo, una de las quejas de los técnicos que trabajan en la conservación de suelos es que mientras que ellos pueden obtener la cooperación de un arrendatario para establecer medidas de conservación de suelos en una finca dada este año, puede que los sucesivos arrendatarios no cooperan. Es obvio que en las fincas trabajadas por los propietarios, cualquiera que sea el tamaño, se usan los mejores métodos de conservación por varias razones, contribuyendo así mucho a los esfuerzos que se están haciendo para conservar los suelos.

Las represas y embalses de Las Cuevas, Nizao, Ocoa, Tavera, Bao, Buayubín, Chacuey y Maguaca representan una inversión de por lo menos 500 millones de dólares, sólo en la infraestructura hidroeléctrica y de irrigación. Han habido muchos otros costos adicionales, tales como la construcción de caminos de penetración, canales adicionales, conductos eléctricos, y la pérdida de posibles tierras cultivables y comunidades inundadas por el embalse.

Una inversión de esta magnitud debe ser protegida si se quiere que ayude al desarrollo nacional. No obstante, los datos que se han tomado en estas cuencas indican que la erosión acelerada está descargando millones de toneladas de sedimentos en estas represas. De acuerdo con cálculos basados en la "Ecuación Universal de Pérdida de Suelos" se estima que las pérdidas de suelos sobre las susodichas cuencas oscila entre 95 tons/hect./año en la represa de Chacuey a 507 tons/hect./año en la cuenca de Ocoa. Casi toda esta tierra acabará en los embalses, los cuales luego de unos cuantos años van a almacenar sedimentos en vez de agua. La Tabla VI-7 muestra las pérdidas de suelos en 7 cuencas.

Un ejemplo: La represa de Tavera recibe alrededor de 275 tons/hect./año de las 7,370 hect. de su cuenca. Esta es una nueva represa que representa una inversión de 141 millones de dólares. Se ha declarado que los 50 años de vida que se esperaba iba a tener esta represa (esta cifra se utilizó como base del análisis de costos y beneficios) han sido reducidos a la mitad por la avalancha de sedimentos. Con una simple inspección visual del embalse puede uno darse cuenta de la gran carga de sedimentos que entran en éste constantemente. La agricultura, incluyendo el cultivo puro, se ha estado practicando y aún está siendo practicada casi hasta llegar a la línea de agua, aunque se está reforestando una franja de 5 m justo sobre el área donde se espera va a llegar el nivel del agua. FORESTA, que está encargada de la conservación

Tabla VI-7. Pérdida de suelos por cuenca: Adaptado de el Proyecto AID 517-0126.

Cuenca	Area (hect.)	Erosión (tons/hect./año)	Erosión de la Capa Superior (cm/año)
Las Cuevas	5,690	275	1.8
Tavera	7,370	275	1.8
Bao	9,330	346	2.3
Nizao	9,920	125	0.8
Ocoa	5,630	507	3.4
Guayubín	7,340	111	0.7
Chacuey	3,860	95	0.6

de suelos en esta cuenca, ha empezado un esfuerzo mayor, pero tardió para sembrar árboles, construir terrazas, establecer franjas de plantas y otras medidas de conservación. Este esfuerzo está impedido, ya que la cooepración de los campesinos es estrictamente voluntaria. Además, la situación de la tenencia de tierras es tal que muchas de las tierras no son trabajadas por los propietarios, sino que son cultivadas por arrendatarios. Los cambios son frecuentes — mientras que es posible que el arrendatario de este año coopere, el del año próximo puede rehusarse a cooperar, nulificando así todos los esfuerzos que se hicieron para mejorar una parcela de terreno.

Esta situación ha sido agravada por las carreteras que se han construído en los alrededores de las represas. En muchos sitios, el agua que se colecta sobre o a lo largo de una carretera es pasada por debajo de ésta a través de una alcantarrilla. Por lo general, se deja que esta agua descienda por sí sola de la alcantarilla, produciendo así una corriente de agua permanente, durante épocas lluviosas. Esto resulta en la formación de nuevos badenes, los cuales producen grandes cantidades de sedimentos, arruinan las laderas de las montañas, y si con el tiempo no se les controlan cortarían la carretera avanzando a través de ella. Se observó que en toda el área del embalse de Tavera, sólo uno de los conductos de agua transporta el agua por medio de escalones hasta llegar a tierras a nivel, lo que disipa la energía y previene la erosión.

Otro factor que ha empeorado la erosión en la represa de Tavera es que los campesinos que antes ocupaban las tierras inundadas por el embalse, fueron establecidos en tierras más altas, arriba de la represa. Mientras que esta decisión puede entenderse en vista de la presión demográfica en general, la dificultad de encontrar muevas tierras y la renuencia de mover a las personas a lugares alejados de sus antiguos hogares, con certeza ha ayudado mucho a aumentar la carga de sedimentos que llegan a la represa. Los antiguos pobladores del área se quejan de que las nuevas tierras que se les han dado son inferiores a las de sus antiguas fincas.

La erosión causada por el viento es un problema en algunas áreas con dunas y a lo largo de algunas playas en la costa norte. Mientras que ocurre algo de erosión causada por vientos en los campos denudados de las montañas, los daños causados por este tipo de erosión son insignificantes comparados con los que causa la erosión por agua.

Potencial de las tierras

Ante de que se llevara a cabo el estudio de la OEA en 1965-1966 no se había tratado de hacer ningún evalúo comprensivo de los recursos naturales del país. Algunos de los estudios de preinversión del documento de la OEA han sido seguidos. Sin embargo, parece que los datos presentados en la clasificación del potencial de tierras no han impresionado a ninguna de las autoridades encargadas de tomar decisiones.

De acuerdo con el estudio de la OEA (Tabla VI-8) sólo 53,700 hect., o 1.1% del territorio nacional, son tierras excelentes para la agricultura. Estas tierras están en una faja que va desde el este de Santiago hasta San Francisco de Macoris. Otras tierras agrícolas de buena calidad (Clases II y III) cubren 547,000 hect. o 11.5% del territorio nacional. Las tierras de la Clase II son en su mayoría tierras que reciben aluvión, a lo largo de ríos. Aunque de buena calidad para la producción de cosechas, algunas de las tierras de la Clase II están expuestas a crecidas. Las tierras de la Clase III cubren grandes áreas en la región este, las cuales se encuentran en posiciones topográficas más elevadas y menos niveladas que las de la Clase II. Muchos de los cultivos de caña se encuentran aparentemente en las tierras de la Clase III.

Las tierras de la Clase IV cubren 363,900 hect., o 7.7% del territorio nacional; casi todas se encuentran a lo largo de la costa del Caribe, cubriendo un área que va desde cerca de la Punta Catalina, a través del área de Santo Domingo hasta el río Chavon. También hay áreas de tierras de la Clase IV al sur de tierras de las Clases I, II y III en el norte y alrededor del Lago Enriquillo y en tramos esparcidos entre las montañas. Esta clase incluye tierras que contienen sales libres en el perfil del suelo, localizadas en la parte oeste del valle Cibao y en los alrededores del Lago Enriquillo. Estos suelos son todos de utilidad marginal para la producción de cosechas, o sea que no producen con un buen rendimiento, o en los cuales se pueden cultivar sólo ciertas cosechas, o que requieren un manejo muy hábil y especial. Dependiendo del declive, estos suelos pueden ser fáciles de desgastar o bastante llanos.

Las tierras en las Clases V y VI cubren un poco menos de un millón de hectáreas o casi un cuarto del territorio nacional; casi la mitad de estas tierras (las de la Clase VI) han sido clasificadas como áreas de pasto, con una definitiva susceptibilidad al desgaste. Casi todas las tierras de la Clase V se encuentran en un sólo tramo en la Provincia de San Cristóbal y en porciones de las Provincias de El Ceibo y Altagracia.

Las tierras en la Clase VII, sólo adecuadas para bosques y la explotación de bosques, incluyen casi todas las tierras en las áreas montañosas del país, así como también las áreas de piedra caliza alrededor de Barahona y al sur de Higuey, y las áreas con topografía "karst" en Los Haitises. Muchas de estas áreas montañosas están densamente pobladas, y por lo tanto quedan pocos bosques en ellas.

Hay algunas tierras de la Clase VIII, casi todas en las altas regiones montañosas; estas tierras cubren 120,200 hect. o 2.5% del territorio del país. Estas han sido clasificadas como áreas

Tabla VI-8. Clasificación de la capacidad de la tierra. Fuente: Oficina de Estadísticas Nacionales y el Estudio de la O.E.A. sobre los Recursos Naturales de la República Dominicana (tomado del documento W.B. No. 1705-DO, 1977).

Clase	Km^2	%	Capacidad de Producción
I	537	1.1	Excelente para la agricultura
II	2,350	4.9	Muy buena para la agricultura
III	3,122	6.6	Buena para la agricultura
IV	3,639	7.7	Limitadas o marginales para la agricultura
V	6,071	12.7	Pastos; ningún peligro de erosión
VI	5,611	11.8	Pastos, peligro de erosión
VII	25,161	52.7	Bosques
VIII	1,202	2.5	Areas de vida silvestre
Total[a]	47,693	100.0	

[a] No incluye 588 Km^2 en islas, lagos y otras áreas no clasificadas.

silvestres, o sea que es mejor que se dejen intactas.

Debe observarse que el proyecto SIEDRA provee datos sobre el uso potencial de la tierra en una forma más detallada, o sea en base a las diferentes Unidades de Recursos de Planificación (URP). Sin embargo, sólo se han publicado datos para algunas regiones, aunque el resto de los datos pronto será puesto a la luz. Como sus datos sobre suelos son casi los mismos que los del estudio de la OEA, no van a cambiar la situación en general.

Un resumen de los datos del proyecto SIEDRA aparece en la Tabla VI-9, la cual resume los datos por regiones, indicando la cantidad total de tierra, las tierras de baja calidad y aquellas inadecuadas para la agricultura, las tierras de moderada o alta calidad, las tierras en fincas, y las tierras en fincas como un porcentaje de las tierras de alta o moderada calidad. La Tabla VI-9 indica que el noroeste, suroeste y sur son regiones que ofrecen un potencial para la expansión de la agricultura, mientras que las otras regiones consisten en su mayoría de tierras de utilidad marginal y sub-marginal, que probablemente deberían ser retiradas de la producción y puestas bajo un cubierta permanente de árboles.

Rehabilitación de tierras

Muchos suelos desgastados pueden ser restaurados para que vuelvan a producir, pero es un proceso lento y costoso. Cuando sólo se ha desgastado el mantillo de un suelo de perfil profundo, es a menudo posible sembrar cosechas que produzcan abono verde, fertilizar estos cultivos, y luego quemarlos hasta el suelo para producir una nueva capa de materia orgánica sobre la superficie, mejorar las condiciones físicas y proveer nutrientes en una forma más accesible y duradera. Esto puede hacerse en muchos de los suelos utilizados para la agricultura tipo "conuco". Los badenes de pequeño tamaño pueden estabilizarse por medio del establecimiento de una vegetación protectiva que tenga sistemas de raíces bien desarrolladas.

Las desnudas laderas de las montañas son un problema más serio en muchas partes del país. Desafortunadamente éstas pudieron observarse sólo desde el aire. El hecho de que sólo podían verse unas pocas manchas verdes, y la ausencia de señas de vida sugieren que el lecho de rocas está expuesto. El proceso de formación de suelos continúa aún sobre el lecho de roca. El balance entre la formación de suelos y la erosión es por lo general alterado por actividades humanas.

Tabla VI-9. Tierras agrícolas y sus potenciales por región en la República Dominicana; datos básicos tomados de SIEDRA (1977).

No.	Región	Tierra total Km²	Tierra en fincas Km²	Tierras de mala calidad o inadecuadas para la agricultura[a] Km²	Tierras de moderado o alto potencial agrícola[b] Km²
I	Norte	9,065	6,049	5,855	3,210
II	Noreste	5,329	4,796	3,064	2,265
III	Noroeste	4,769	1,952	960	3,809
IV	Central	6,983	5,127	3,963	3,020
V	Suroeste	7,503	2,031	3,853	3,650
VI	Sur	6,885	1,321	4,488	2,397
VII	Este	7,745	6,176	5,260	2,485
	Total	48,279	27,452	27,443	20,836

[a] Incluye las URPs 2, 3, 5, 9, 10, 13, 14, 23, 24, 27, 29, 30, 38.

[b] Incluye todas las otras URPs.

Salinidad

La salinidad arruina los suelos para el uso agrícola. La salinidad de suelos se debe o a que hay sales en el perfil del suelo o a que el agua de riego tiene un alto contenido de sal. Las principales áreas donde se han observado problemas de salinidad incluyen el área donde se produce arroz y dos de las haciendas azucareras de CEA, el Ingenio Esperanza en el noroeste y el Ingenio Barahona en el suroeste. También se sabe que el area al oeste del Ingenio Barahona, o sea el área entre la Sierra de Neiba y la Sierra de Baoruca, la cual incluye la depresión alrededor del Lago Enriquillo, tiene algunos suelos salinos.

En el caso del Ingenio Barahona, alrededor de 2,000 de sus 11,500 hect. tuvieron que sacarse de producción debido a la alta salinidad. Se calcula que el 70% del área de la plantación de caña ha sido afectada por la salinidad. La producción en el resto de estas tierras ha disminuído de 130-140 tons/hect. hace unos cuantos años a alrededor de 95 tons/hect. La única otra hacienda azucarera que tiene sistemas de riego es el Ingenio Esperanza en el Valle Cibao. Esta hacienda tiene un tamaño de alrededor de 2,200 hect., y tiene problemas menores de salinidad, pero todas las áreas sembradas de caña de azucar continúan produciendo.

El estudio hecho por la FAO en la región del Cibao muestra que muchos de estos suelos contienen sales libres en el perfil del suelo. Si estos suelos son irrigados inadecuadamente, la evaporación del agua transporta las sales hacia la zona de raices y en un principio reduce el rendimiento de las plantas, pero si la acumulación continúa, las sales pueden llegar a atrofiar el crecimiento de las plantas.

Debe observarse que una de las causas principales por las que la sal es transportada a la superficie, o sea a la zona donde se encuentran las raíces de los cultivos, es el manejo inadecuado de las aguas de riego. En muchos suelos donde existen sales más abajo de la zona de raices, el uso de demasiada agua hace que estas sales se disuelvan y sean transportadas a la superficie. El uso excesivo de agua también hace que se eleve el nivel freático, y por lo tanto afecta el crecimiento de las raíces. La educación para mejorar las técnicas de manejo del agua de riego podría ayudar mucho; también, el uso de tarifas basadas en la cantidad de consumo reducirían la tentación de usar demasiada agua.

Conclusiones y Recomendaciones

1) El GORD debe posponer cualquier proyecto adicional que involucre la construcción de represas, y concentrar sus esfuerzos en la protección y operación de aquellos existentes, aún cuando los proyectos que se estén considerando sean atractivos y puedan ser financiados bajo términos fáciles con la ayuda de las organizaciones financieras internacionales.

2) El GORD debe instruír a su departamento de carreteras que forme una comisión que consista de ingenieros y especialistas en la conservación de suelos para reexaminar todas las carreteras recientemente construídas y determinar en qué lugares las carreteras causan problemas de erosión, como definitivamente es el caso alrededor de la represa de Tavera.

3) El GORD debe presentar al cuerpo legislativo un bosquejo de una ley que permita la formación de distritos de irrigación y de conservación de suelos. Algunos de los requisitos principales que debe contener esta ley incluyen estipulaciones que requieran que todos los agricultores cooperen con los esfuerzos del gobierno para la conservación de suelos. Quizás esta ley también deba contener un impuesto de nivel graduado, el cual podría ser igual a cero para los agricultores que utilicen buenos métodos para la conservación de suelos, pero que podría tomar la forma de multa para aquellos agricultores que sean poco cooperadores. Además, esta ley debe proveer una base para cobrar tarifas de consumo de agua basadas en la cantidad de agua de riego utilizada.

4) El GORD debe emprender un programa de investigación

científica que cubra todo el país, utilizando las facilidades para investigación de SEA, y en estrecha cooperación con el "Plan Sierra" para determinar sistemas de cultivo que permitan la sobrevivencia de los agricultores en los terrenos escarpados, y si es posible para mejorar sus condiciones de vida, y al mismo tiempo reducir la erosión al mínimo posible.

5) El GORD debe conducir un programa de investigación paralela para introducir al país hierbas o plantas de forraje que sean efectivas en la conservación y que puedan producir un buen rendimiento bajo las diferentes condiciones climáticas y de suelo-pendiente de la República Dominicana.

6) El GORD debe reofrzar el DTA y darle a su programa la más alta prioridad ya que es una inversión en la futura prosperidad y estabilidad del país.

7) Siguiendo los mismos conceptos arriba expuestos, el GORD debe considerar si otras áreas podrían ser adecuadas para emprender un programa parecido al "Plan Sierra".

8) El GORD debe continuar y amplificar sus esfuerzos para determinar qué se puede hacer con las tierras que tienen sales libres en el perfil de sus suelos y cómo podrían rehabilitarse aquellos suelos que antes eran productivos.

9) El GORD, a través del DTA y posiblemente de otras instituciones, debe establecer un sistema comprensivo de estaciones monitoras para determinar el alcance de las pérdidas de suelos en el país, los sedimentos en sus ríos, y la efectividad de las medidas para la conservación de suelos.

10) El GORD, posiblemente con la ayuda de organizaciones exteriores, debe empezar un programa para la rehabilitación de suelos (lo cual va más alla de la conservación de suelos) en áreas que han sido arruinadas de tal manera que no se pueden usar para la agricultura o el establecimiento de bosques.

VII

Características Marinas Costeras y Cerca de las Costas

La República Dominicana está bordeada por el Océano Atlántico al norte, el Mar del Caribe al sur y está separada de Puerto Rico por el Paso Mona al este. El área de protección insular de 8130 km^2, se caracteriza por su poca anchura, que sólo alcanza un promedio de 7.5 km (Guidicelli 1979). Más de la mitad del área total de la plataforma continental se encuentra concentrada en cinco áreas, el Banco Monte Cristi, la Bahía de Samaná, el Cabo Engaño, San Pedro de Marcorís y la región de Bani-Barahona (Fig. VII-1). Los bancos sumergidos de Navidad y de La Plata están a 70 km al norte y a 150 km al noroeste, respectivamente, del Cabo Samaná.

El régimen de corrientes está dominado por la Corriente Ecuatorial del Norte, la cual fluye hacia el oeste y se divide en el Paso Mona en dos componentes, uno norte y otro sur. A pesar de este elemento oceánico permanente, es común encontrar contracorrientes cerca de la costa, principalmente aquéllas relacionadas con las mareas. El Paso Mona, una ruta de mucho tráfico de barcos, es conocido por sus fuertes corrientes, que ocacionalmente exeden 3 millas naúticas/hora (Van Ost y Kline 1978).

La marea en la costa norte es semidiurna, con una variación promedio en las mareas de primavera de 90 cm. En la costa sur predomina una marea semidiurna que varía solo 30 cm (de La Fuente 1976).

El área costera de la República Dominicana se caracteriza por sus escarpados arrecifes, y sus playas y tierras pantanosas a menudo en asociación con lagunas (Fig. VII-2 y 3a). En el noroeste, desde Pepillo-Salcedo hasta Puerto Plata existen extensas áreas pantanosas y de manglares asociados con el Rio Yaque del Norte; éstas continúan hasta Luperon donde comienza una transición a áreas caracterizadas por playas y promontorios rocosos. Cerca de esta costa se encuentra un importante sistema de arrecifes que se extiende desde Monte Cristi hasta la Punta de Buren.

Desde Puerto Plata hasta Samaná la costa litoral consiste de playas de arena que se alternan con acantilados rocosos. Existen pocos sistemas de corales o tierras pantanosas extensas, con excepción de las que hay cerca de Cabareto y del Río Baqui. Cerca de Matancita, Las Terrenas y Sánchez-Samaná se encuentran varias plantaciones costeras de coco.

Al nordeste se encuentran el más extenso sistema de playas, que va desde Miches hasta Cabo Engaño. Este sistema de playas está lindado por las tierras pantanosas de la costa y las plantaciones de coco cerca de Los Ranchitos. Al sur del Cabo Engaño hay un escarpado arrecife costero que sólo ocacionalmente es interrumpido por playas de arena.

En el suroeste desde la Isla Saona hasta San Pedro de Macoris la costa es baja y plana con extensos acantilados y unas cuantas playas de arena; estas últimas por lo general se encuentran cerca de los ríos. en el extremo insular del sur en la Bahía Catalinita, se encuentra un importante sistema de tierras pantanosas.

Desde San Pedro hasta la Bahía de Neiba la costa tiene pocos rasgos característicos, los acantilados predominan en el paisaje pero a medida que se avanza hacia el oeste se encuentran más y más playas de arena.

Hacia el oeste y el sur la costa se torna más diversa, existen acantilados que se alternan con playas arenosas y rocosas y también hay un extenso sistema de pantanos y manglares desde el sur de la Punta Regalada hasta la Punta Inglesa y desde el norte de la Base de Putan Bucan hasta la Laguna de Manuel Matos.

En la Tabla VII-1 se provee un inventario macroscópico de las áreas costeras críticas, basado en la información disponible. Los sistemas de manglares han sido ampliamente reconocidos como uno de los ecosistemas tropicales más productivos. Su función es la de proveer nutrientes a las aguas de los alrededores que por lo general estan agotadas de nutrientes, actuar como trampas de sedimentos protegiendo los delicados ecosistemad de las costas tales como las comunidades de corales, servir de habitat para una diversa colección de animales y pájaros y proveer áreas de crianza para muchas especies marinas. Para el hombre estos sistemas son valiosos ya que a menudo actúan como barreras de protección contra las tormentas, y también porque son áreas donde se obtienen muchos peces y mariscos comestibles. En la República Dominicana, los manglares han sido explotados extensamente para obtener tanino, carbón, postes y materiales de construcción (Alvarez y Bonelly 1978). Se calcula que un 50% de los manglares fueron destruidos en Puerto Viejo y en las cercanas islas costeras durante el período de 1919 a 1962 (Alvarez y Bonelly 1978).

En la República Dominicana, los manglares son indispensables para el mantenimiento de varias zonas pesqueras: como habitat para la ostra del manglar, *Crassostrea rhizophorae*; como criaderos para muchas especies de peces asociados con corales, la pesca principal del país, y también para varias especies de camarones en la Bahía de Samaná. En la punta de la Bahía de Samaná se encuentra el bosque de manglares más grande del país;

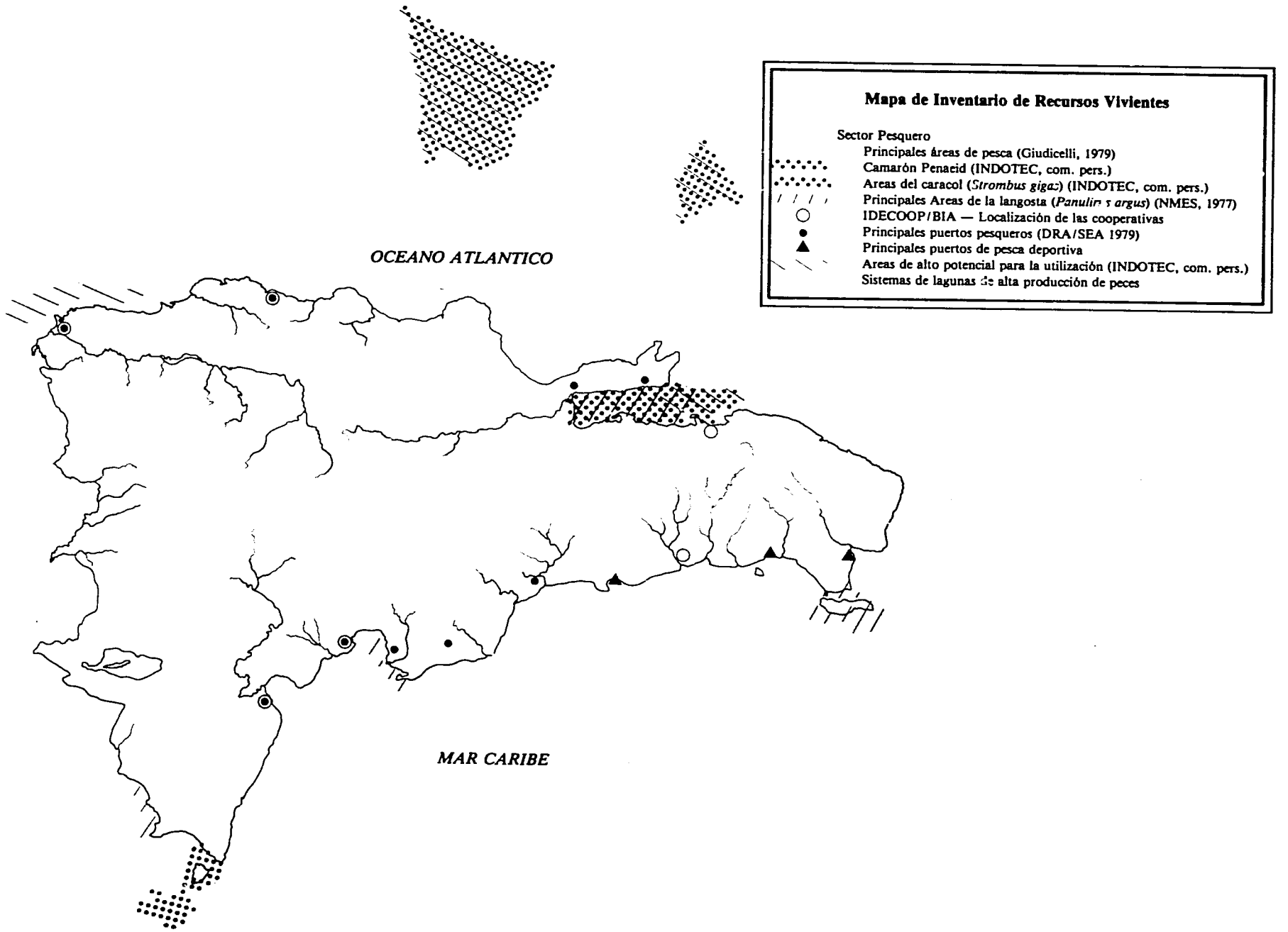


Figura VII-1. *Mapa de recursos costeros vivientes y no vivientes.*

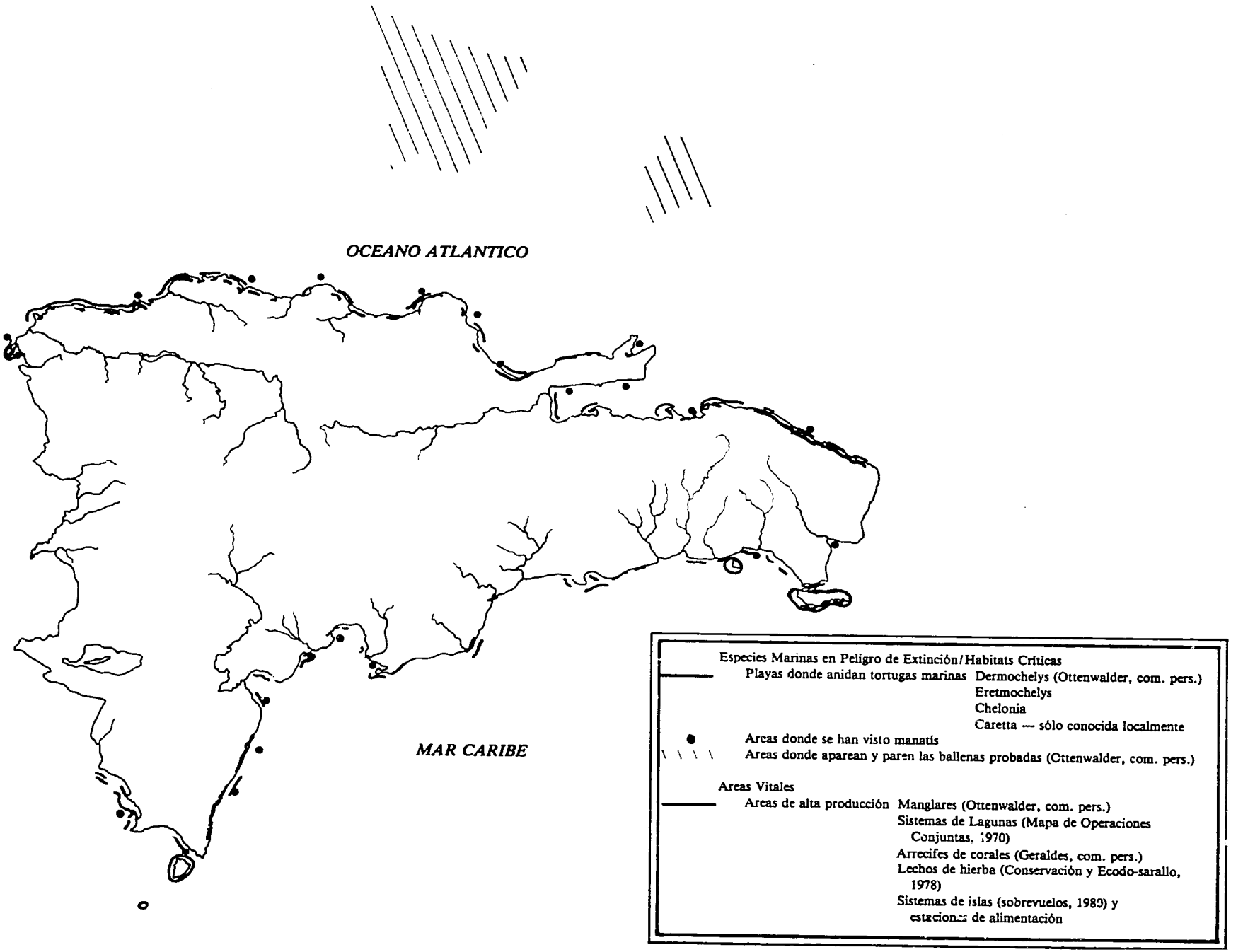


Figura VII-1. *(continuación)*

Figura VII-1. *(continuación)*

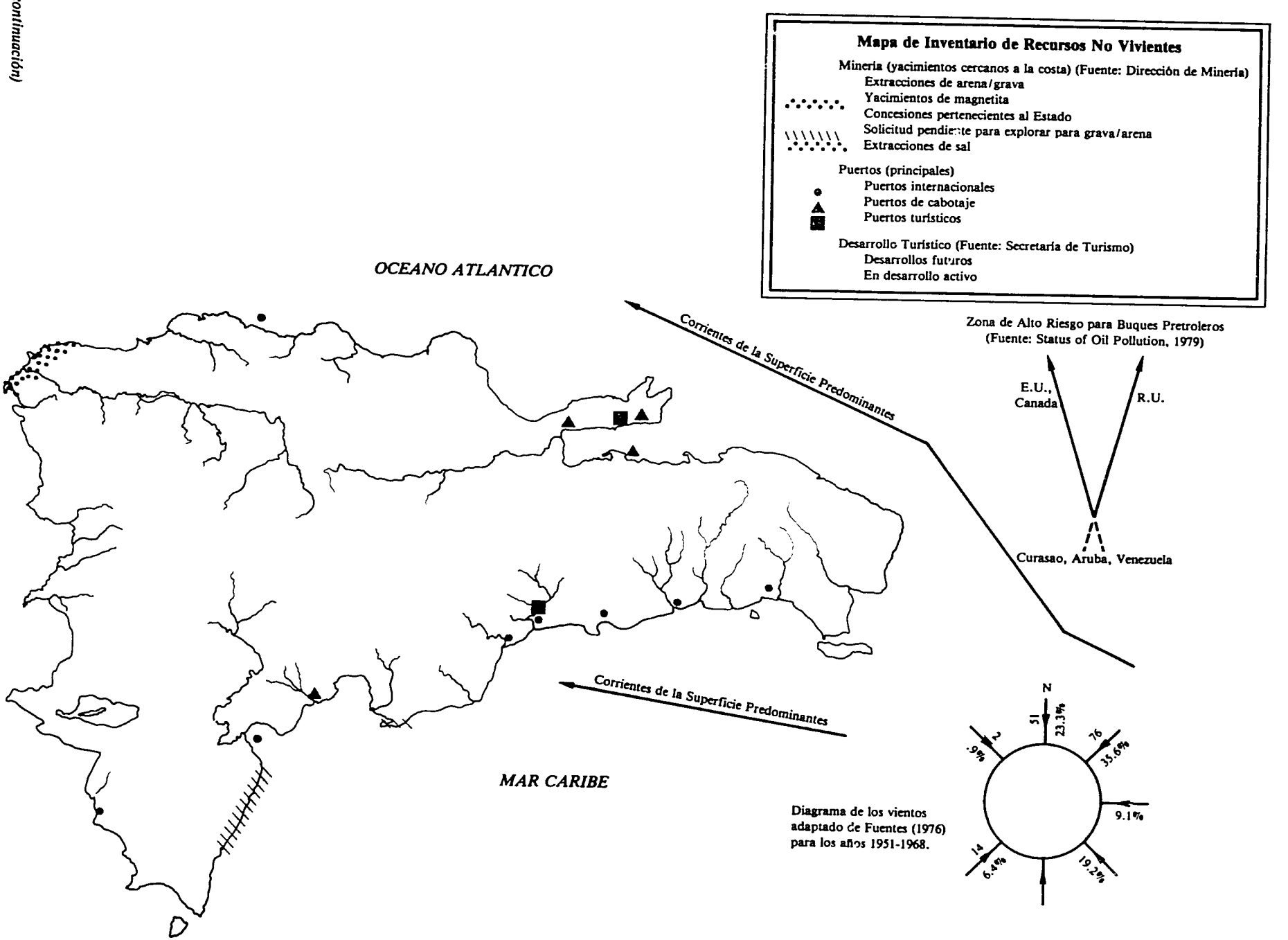


Figura VII-2a. *Risco de piedra caliza, Los Haitises. (Foto, John Shores.)*

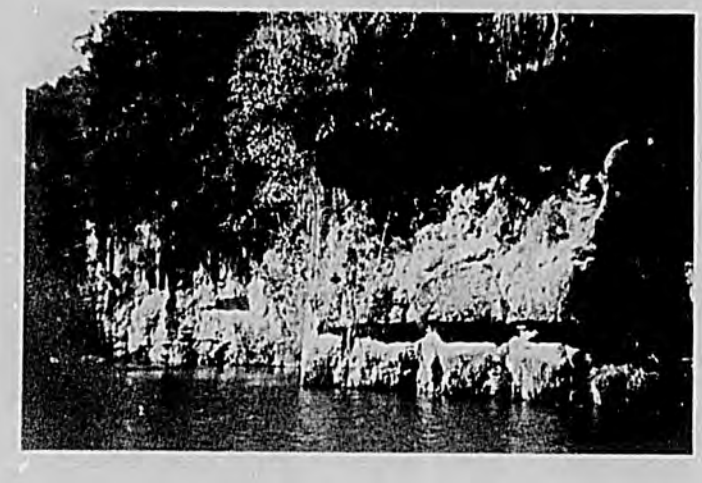


Figura VII-2b. *Costa de rocas de corales en la orilla norte de la Isla Saona, Parque Nacional del Este. (Foto, John Shores.)*

éste está siendo amenazado por los crecientes y cercanos cultivos de arroz.

Los numerosos sistemas de lagunas de aguas dulces y salinas que se encuentran a través del país son un importante recurso que hasta la fecha no ha sido utilizado en su totalidad. Estas lagunas, protegidas por barreras costeras, son fuentes naturales y acesibles de peces. Grandes cantidades de peces habitan las Lagunas de Rincón y de Redonda. Además, existe el potencial de que estas lagunas puedan ser utilizadas para la acuacultura, la producción de energía solar; también podrían ser utilizadas para actividades recreativas. Debido a una tasa muy lenta en el cambio de aguas, las lagunas son muy susceptibles a la acumulación de sustancias contaminadoras.

Los arrecifes de corales han sido comparados con los manglares como representantes de los ecosistemas marinos más diversos y productivos. Como tales, éstos realizan muchas de las mismas funciones de los sistemas de manglares, incluyendo la de proveer habitats y nutrientes y ofrecer protección a las playas además de ser una atracción turística. Aunque estos arrecifes no están tan bien desarrollados como los de las islas más pequeñas en la cadena de las Antillas, los numerosos tramos de arrecifes encontrados a través de las aguas de la República Dominicana proveen habitats para los peces principales, y son también valiosos recursos para el desarrollo del turismo. Hasta hace poco se recolectaban corales para ser vendidos localmente como recordatorios y para la exportación. Hoy en día, para recolectar corales se necesita un licencia del DRP (Ley 1728, 1976). En 1975 se exportaron alrdedor de 6,626 kg de corales durante el período de enero a octubre (Geraldes y Bonelly 1978). No se exportaron corales en 1979, aunque en los mercados locales aún se venden corales legalmente recolectados. Los arrecifes de corales son sumamente susceptibles a la sedimentación, altos niveles de turbieded y a substancias tóxicas, por lo cual la protección de estos arrecifes debe tomarse en consideración cuando se planea cualquier tipo de desarrollo turístico.

Los lechos de hierbas en las aguas tropicales representan la fuente más concentrada de producción primaria. Como tales, estos provéen alimentos a muchos animales, y nutrientes y oxígeno a las aguas de sus alrededores; también éstos ayudan a estabilizar el subsuelo del fondo. Se sabe muy poco sobre la distribución de éstos en el país a pesar de su importancia como habitat del caracol comestible *Strombus gigas*. Los lechos de hierbas también son muy sensitivos a la turbiedad y a la sedimentación.

Hay pocas pero importantes islas en la República Dominicana. Debido a su naturaleza insular éstas representan ecosistemas singulares y deben ser manejadas cuidadosamente para que no sean degradadas. En vista de su caracter prístino, su limitada capacidad para sostener vida y la falta de conocimientos sobre dichas áreas, éstas deben ser estudiadas muy cuidadosamente antes de que se comience a utilizarlas.

El tema de habitats críticos para especies en peligro de extinción será discutido en otra sección.

Problemas existentes o potenciales y/o necesidades: La falta de una base de información comprensiva sobre los recursos marinos costeros y cerca de la costa; la falta de una base de información científica para facilitar el entendimiento de los diferentes ecosistemas y de las relaciones entre ellos; una mejor imposición de las leyes existentes para proteger áreas críticas de recursos tales como los arrecifes de corales y los manglares.

Zonas Pesqueras Marinas

En comparación con las productivas áreas pesqueras de la zona templada del norte, los recursos de pesca tropicales y subtropicales por lo general se consideran como de baja productividad. La baja productividad de las aguas, la estrecha plataforma continental y la falta de una verdadera tradición pesquera, ex-

Figura VII-3a. *Playa de arena blanca y palmas de coco, Parque Nacional del Este. (Foto, John Shores.)*

Tabla VII-1. Clasificación costera macróscopica de áreas críticas. Fuentes: Mapa de Operaciones Conjuntas (1970), Geraldes (com. pers.), Bonelly (1978).

Area Geográfica	Manglares y Tierras Húmedas Asociadas	Sistemas de Lagunas	Lechos de Hierba	Arrecifes de Corales	Islas
Norte Oeste Pepillo-Salcedo-Puerto Plata	Pepillo-Salcedo Bahía de Icaquitos	Laguna la Salina Laguna de Marigo Laguna de la Piedra Laguna Corto Pies	Bahía de Monte Cristi Bahía de Icaquitos	Extensos desde Monte Cristi-Punta de Buren, Cabo Isabela Puerto Plata	Siete Hermanos
Norte Central Puerto Plata-Samaná	Arroyo Honda Río Yuna-Río Barracote Bahía de San Lorenzo Bahía de La Jina	Laguna Cabarete		Tramos de Arrecifes Dispersos	
Norte Este Samaná-Isla Saona	Laguna Redonda Laguna de Limón Ciénaga La Majagua Punta Macao-Cabo Engaño	Laguna Redonda Laguna del Limón Laguna Bavuro		Tramos de Arrecifes Dispersos	
Sur Este Isla Saona-S.P. de Macorís	Las Calderas Río Soco Río Higuamo Río Ocoa	Laguna Secucho	Bahía Catalinita	Tramos de Arrecifes Dispersos	Isla Saona Isla Catalina
Sur Central S.P. de Macorís-Bahía de Nieba	Punta Palenque Puerto Viejo		Bahía Las Calderas Bahía Este de Ocoa Puerto Viejo	Tramos de Arrecifes Dispersos Bahía de Andrés Bahía de Ocoa	
Sur Oeste Bahía de Neiba-Pedernales	Río Yaque del Sur Punta San Luís Punta Bucán Base-Laguna Manuel Matos	Laguna Oviedo Laguna Salda Laguna Manuel Matos		Sistema desarrollado cerca de Barahona Tramos de Arrecifes Dispersos	Isla Beata Isla Alto Velo

plican por qué la República Dominicana tiene que importar un 60% del pescado consumido en el país.

Las más importantes zonas de pesca son aquéllas que se encuentran en áreas donde la plataforma continental es bastante ancha y donde hay bancos sumergidos; éstas incluyen el Banco Monte Cristi (892 km^2), la Bahía de Samana (858 km^2), el Cabo Engaño (772 km^2), San Pedro de Macoris (463 km^2), Bani-Barahona (858 km^2), el Banco Navidad (772 km^2) y el Banco Plata (1,955 km^2).

Además de los recursos de pesca también existen valiosos recursos de mariscos, los cuales incluyen la langosta espinosa *Panulirus argus*, varias especies de camarones-siendo la más importante

La información sobre desembarques está basada en aproximaciones, pero parece que la producción a lo largo de los últimos cinco años ha sido alrededor de 7,000 toneladas métricas/año. Aunque no se toman datos sobre tipos específicos de peces, la mayoría de los peces que se desembarcan parecen ser de especies de aguas poco profundas. Se ha calculado que la cantidad de desembarcos de especies pelágicas es solo el 16% de todos los desembarcos que ocurren durante el msmo período de tiempo (INDOTEC, com. pers.).

Penaeus schmitti, y el carcol peleador de las Antillas, *Strombus gigas*.

Las áreas principales para la pesca de langostas se encuentran en las costas al oeste y al sur de la Isla Saona y en áreas adyacentes a Salinas, Cabo Rojo y Samana (NMFS 1977). El área de pesca del camarón *P. schmitti* se encuentra casi toda en los alrededores de la Bahía de Samana y se extiende hasta el banco del este. Las áreas principales donde se recolectan caracoles incluyen los bancos a lo largo de las costas y las áreas adyacentes a la Isla Beata (INDOTEC, com. pers.).

En la República Dominicana la práctica de la pesca como profesión es muy limitada. Giudicelli (1979) calculó que en 1978 había 1,826 pescadores profesionales y 1,648 pesdacores que se dedicaban a la pesca sólo una parte del tiempo. Se calcula que la flota pesquera consta de 1,400 botes, la mayoría de los cuales son "cayucos" (420) que miden de 3 a 5 metros de largo y "yolas" (830) de 4 a 6 metros de largo. La mayoría de los botes de mayor tamaño que las "yolas" se encuentran en el norte y pescan en los bancos que están cerca de la costa. Cerca de la mitad de los 1,400 botes son motorizados. Los equipos de pesca que se utilizan más frecuentemente son las nasas y las cuerdas manuales (WECAF 1978).

La Tabla VII-2, basada en las estadísticas del DRP/SEA (1979), muestra lós puertos más importantes de acuerdo con el número de pescadores y la Tabla VII-3 muestra las regiones de

Tabla VII-2. Puertos importantes y número de pescadores. Fuente: DRP 1979.

Puerto	Pescadores con Licencia
Santo Domingo	514
Puerto Plata	407
Sánchez	391
La Romana	371
Bani	298
Barahona	273
Samaná	264
Azua	243
Palmar de Ocoa	198
Manzanillo	157
Sub-total	3,116 (71%)
Otros	1,273
TOTAL	4,389

pesca más importantes como porcentaje del número de desembarques en el país.

El sector pesquero de la República Dominicana depende mucho de pescados importados; éstos en su mayoría son pescados salados provenientes de Noruega (Tabla VII-4). El deficit en 1979 en la balanza de pagos de la producción de pescado ha sido calculado en base a los datos sobre importación y exportación; éste fue de aproximadamente $RD 19 millones. Basado en un cálculo de que la producción local total es de 7,000 toneladas métricas (incluyendo la cantidad exportada) y que la cantidad consumida es de alrededor de 21,000 toneladas métricas, alrededor del 70% de los productos marinos consumidos son importados.

Los resultados preliminares de un estudio recién terminado sobre el potencial pesquero del país, el cual fue financiado por el BID, indican que la plataforma insular y los bancos sumergidos de la República Dominicana podrían sostener un nivel de producción de 800 kg/km^2/año. Multiplicando esta cifra por el área de la plataforma y los bancos que se consideran accesibles, INDOTEC calculó que la producción total potencial es de 10,454 toneladas métricas. Este nivel de producción sería más que suficiente para satisfacer la actual demanda nacional. Las áreas donde se podría aumentar mucho más la pesca son Monte Cristi, Zona del Este, los bancos cerca de la costa y el área este de la plataforma de la Bahía de Samaná.

El Departamento de Recursos Pesqueros en la Secretaría de Agricultura es la institución principalmente encargada de administrar los recursos pesqueros. El mandato principal de este departamento, como fue estipulado en la Ley 5914 (1962), es el de proteger y reglamentar los recursos pesqueros de aguas dulces y saladas. El departamento requiere que todos los pescadores se registren en éste. La única información que se está recopilando sobre los desembarcos de peces es el volumen total aproximado, por lo cual no existen datos suficientes para determinar el estado de los recursos. A pesar de que existen muchas leyes para reglamentar la toma de tortugas, langostas y cangrejos, parece haber un diseminado abuso de estas leyes.

Se ha hecho muy poco en el área de la maricultura. Una planta grande cerca de Boca Chica se fue a la bancarrota tratando de establecer la cría de pámpano, *Trachinatus carolinus*. Una compañía japonesa ha estado capturando pequeñas anguilas marinas *Anguilla* sp., cerca de Puerto Plata y las ha estado criando en Dabajon para exportarlas al Japón. Se ha expresado un interés en el potencial para la maricultura de la indígena ostra de los manglares, *Crassostrea rhizophorae*.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: El inadecuado sistema de recopilación de datos para evaluar el estado de los recursos pesqueros; la inadecuada imposición de las leyes pesqueras existentes; la posiblemente exesiva toma de langostas (INDOTEC, com. pers.); la posiblemente desigual distribución de la pesca de camarones en Samana (INDOTEC, com. pers.).

Zonas Pesqueras de Agua Dulce

Como resultado de un mandato del gobierno al antiguo Departamento de Cacería y Pesca para aumentar la producción de las aguas del país (Ley 5914, 1962), las principales especies de peces comestibles de aguas dulces han sido desplazados por especies introducidas. Las principales especies de agua dulce incluyen carpa (*Cyprinus* sp.), *Tilapia* y en menor grado *Micropterus* sp. Geraldes y otros (1979) han calculado que durante el período de 1970 a 1977 el Departamento de Recursos Pesqueros (DRP) soltó 456,132 pececillos de carpas, 2 millones de Tilapia y 260,000 pececillos de róbalo. Las ramificaciones ecológias de este programa serán discutidas en la sección titulada Introducción de Especies Exóticas.

Además de los peces de aletas, también se cogen con abundancia varias especies de camarones *Macrobrachium* de agua dulce incluyendo *M. carcinus* y dos especies de tortugas de agua dulce, *Chrysemys*. Con la exepción de los camarones de agua dulce, estos recursos se toman para el consumo local. Estos recursos se encuentran distribuídos a través de los ríos del país y en más de 250 estangques y lagunas. Las lagunas más importantes son las de Rincón, Redonda y Limón (INDOTEC, com. pers.), de las cuales sólo la de Redonda es de agua salina. Otras dos áreas de alta producción son el estuario cerrado en el área del Ríos Baqui-Boba y el embalse de gran tamaño de la represa de Tavera.

Hay muy poca documentación a disposición sobre los pescadores de aguas dulces. En el estudio que hizo INDOTEC se clasificaron tres tipos de pescadores en el área de la Laguna de Rincón: profesional, artesano y de subsistencia, los cuales ascendían a un total de alrededor de 300 pescadores. El tipo de bote más frecuentemente utilizado es la piragua o cayuco. El tipo de equipo más se utiliza es la nasa, pero también se usan anzuelos y cuerdas y redes rastreras verticales.

El estudio de INDOTEC calculó que la producción de los recursos de aguas dulces es de 2,000 toneladas métricas por año. La mitad de esta producción proviene de dos lagunas (715 toneladas métricas de la Laguna de Rincón y 380 toneladas métricas de la Laguna Redonda). Se calcula que se produjeron 100 toneladas métricas en el estuario de Baqui-Boa y el embalse de Tavera. En 1979 la producción de camarones de agua dulce fué alrededor de 80 toneladas métricas y la producción de tortugas fue alrededor de seis toneladas métricas (DRP 1979).

La cantidad y diversidad de los sistemas de aguas dulces y salinos sugiere que hay muchos recursos que hasta la fecha no han sido totalmente utilizados. Parece que este hecho ha sido admitido ya que el DRP está haciendo inventarios de los recursos en estos sistemas de aguas.

Tabla VII-3. Principales puertos regionales en base a desembarques. Fuente: DRP 1979.

Región	% de Desembarques
Altagrácia	14
Santo Domingo	12
Puerto Plata	12
Samaná	10
Pedernales	8
Total Nacional	56

Tabla VII-4. Importaciones de pescado, exportaciones, valor y país de origen o destino; datos de CEPODEX 1980 y Estadística Dominicana 1979.

Producto	Exportaciones Kg	Valor $RD	Destino	Importaciones Kg	Valor $RD	Origen
Pescado fresco (refrigerado/congelada)	329,560	339,559	Puerto Rico	33,103	24,118	Canadá
Pescado salado	28,367	26,032	Puerto Rico	8,736,128	14,585,037	Noruega
Mariscos						
Tortuga (refrigerada/congelada)	1,554	1,535	Puerto Rico			
Camarones (refrigerados/congelados)	4,277	13,933	Puerto Rico			
Colas de langostas (refrigerados/congelados)	40,427	151,141	Puerto Rico			
Caracoles (refrigerados/congelados)	138,462	164,306	Puerto Rico			
Ostras (refrigerados/congelados)	87	62	Curasao			
Pulpos (refrigerados/congelados)	24	30	PR, Aruba			
Makey	2,437	789	E.U.A.			
Subtotal	187,268	331,796		17,180	23,025	E.U.A.
Procesado						
Cangrejos	23,438	55,080	Puerto Rico			
Caracoles	44,297	46,794	Puerto Rico			
Langostas	1,188	9,640	Puerto Rico			
Camarones	1,007	3,175	Puerto Rico			
Subtotal	69,930	114,689	Puerto Rico	6,034,569	4,927,452	Japón
Total	615,125	812,076		14,820,980	19,559,632	
Balanza de Pagos					-18,747,556	

El Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA) y el Instituto de Recursos Hidraúlicos (INDRHI) han iniciado un proyecto conjuntamente para abastecer de peces los 23 embalses que está planeando el INDRHI. Otros recursos potenciales incluyen la producción de *Artemia*, la maricultura de ostras y la producción de energía solar utilizando sistemas colectores (parecidos a los que se han utilizando en proyectos experimentales en Israel).

El departamento de recursos pesqueros también es responsable del manejo de recursos de aguas dulces y salinas, y está encargado de aumentar la producción y utilización de éstos (Ley 5915, 1962). El énfasis principal ha sido dirigido al surtimiento de estanques usando pececillos producidos en el criadero de Nigua. Aunque se han tomado datos sobre la producción de los diferentes sistemas de agua, no se están recopilando datos sobre especies/tiempo/tamaño, que puedan utilizarse para calcular los parámetros necesarios para el manejo de criaderos de pececillos.

Los proyectos de acuacultura, la introducción de especies y la cantidad de recursos de agua dulce a disposición están todos relacionados. En 1953, varios programas apoyados por la FAO ayudaran a establecer los criaderos de peces del gobierno en Nigua. La primera especie que se introdujo fue *Tilapia mossambica*. Desde entonces, de acuerdo con el mandato legal del DRP, se han proporcionado incentivos al sector público y al privado para que éstos expandan las crías de peces. Los proyectos de acuacultura de mayor tamaño que están siendo desarrollados o que están produciendo en la actualidad se muestran en la Tabla VII-5. Además de estos proyectos a gran escala, se calcula que hay alrededor de 160 estanques privados y comerciales en el país (Brullon, com. pers.).

Problemas existentes o potenciales y/o necesidades: La falta de un plan de acción bien definido y coordinado para el manejo de las actividades de acuacultura y de la cría de peces; la falta de un sistema para recopilar datos que ayuden a evaluar el presente estado de las reservas de peces; la falta de un programa para manejar las reservas de peces de aguas dulces del país.

Introducción de Especies Exóticas

La introducción de especies acuáticas exóticas ha tenido una larga historia en la República Dominicana. En la Tabla VII-6 se

Tabla VII-5. Principales proyectos de acuacultura que están siendo desarrolados al corriente o que están ahora en producción en la República Dominicana (excluye a la mayoría de las empresas privadas o comerciales).

Agencia Directora	Asistencia*	Ubicación	# de Estanques	Superficie de Estanques	Especies Principales
DRP/SEA	BID Taiwán Israel	Nigua	16	7.6 hect.	*Tilapia mossambica* *Micropterus salmoides* *Cyprinus carpio* *Ctenopharingodon idella* *Hiphoitalmichthys molitrix* *Arichtichthys nobilis*
Church World Service	AID Cuerpo de Paz	—	20	1+ hect.	Híbridos de *Tilapia*
CIBIMA/ INDRHI	INDRHI	Engombe	24	1.8 hect.	No está en producción
INDOTEC	Banco Central	Sto. Domingo	6	0.1 hect.	*Tilapia mossambica* *Macrobrachium rosenbergii*
Save the Children	Church World Service				
Federación para el Desarrollo de la Comunidad			3	.05 hect.	

* Técnica o Financiera.

presenta una lista de las especies que se sabe han sido introducidas al país, basada en un breve repaso de la literatura. Debido a que se han introducido todas estas especies quedan muy pocos ambientes de aguas dulces o salinas verdaderamente "naturales" en el país. Hoy en día se puede encontrar *Tilapia mossambica* en casi todos los sistemas de aguas dulces y salinas. Otras especies tales como la carpa, *Cyprinus carpio*, y el róbalo *Micropterus salmoides*, no han logrado reemplazar tan exitosamente a las especies nativas y permanecen restringidas a unos cuantos lagos y lagunas de agua dulce cercanos a la costa (Lovshin 1979).

Es sorprendente que el róbalo carnívoro, *Chichla ocellaris*, fuera introducido en el pals en 1976 a pesar de los impactos negativos que se produjeron luego de que éste fué introducido en Panamá y en Nicaragua. De acuerdo a Zaret y Paine (1973), en Panamá, este pez carnívoro en menos de 15 años diezmó las poblaciones de los peces nativos locales, e inclusive las de otra especie que habla sido introducida. Este róbalo fué introducido a la República Dominicana con el propósito de controlar otra especie que había sido previamente introducida, *Tilapia* sp., pero aparentemente no logró sobrevivir.

En el presente, se está prestando mucha atención a la introducción del camarón de agua dulce *Macrobrachium rosenbergii*. Se prefiere utilizar esta especie exótica para la cría artifical en vez de las especies nativas ya que el ciclo de vida de esta especie se conoce mejor. No se sabe qué impacto pueda tener la introducción de esta especie en las especies nativas, ni tampoco está siendo estudiado.

Para importar especies exóticas se requiere un permiso del DRP/SEA. La solicitud para obtener un permiso es escrutinada internamente y no requiere que se hagan ningunos estudios preliminares sobre los posibles impactos. Aparentemente no existen pautas para asegurar que los problemas relacionados con la introducción de especies exóticas sean reducidos al mínimo. La comunicación en cuanto a restricciones, entre los funcionarios de aduanas y el DRP, no parece ser muy firme en esta área.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: Las poblaciones de especies existentes han sido o van a ser reemplazadas por las de especies introducidas; no existe un proceso conjunto de análisis para que el personal competente de los sectores público, privado y académico evalúe las posibles ramificaciones de la introducción de especies; no existen requisitos para que se conduzcan estudios preliminares antes de la introducción de especies; no existen requisitos de seguridad para evitar que las especies introducidas se escapen e invadan otras áreas; no hay programas de inspección para evaluar la estabilidad de las poblaciones existentes y la habilidad para sobrevivir de las especies introducidas; y hace falta un programa de entrenamiento para que los oficiales de adunas se familiaricen con las especies acuáticas exóticas así como también con las posibles ramificaciones ambientales de la introducción de especies.

Tabla VII-6. Lista de especies acuáticas que han sido introducidas a la República Dominicana.

Especie	Año Introducida	País de Origen
Tilapia mossambica	1953	Haití
Cyprinus carpio	1954	Haití
Micropterus salmoides	1954	Haití
Ictalurus punctatus	1970	E.U.A.
Tilapia rendalli	1974	México
Cichla ocellaris	1976	Colombia
Tilapia nilotica	1979	Puerto Rico
Tilapia aurea	1980	Puerto Rico
Ctenopharingodon idella	1980	Taiwán
Hiphoitalmichthys molitrix	1980	Taiwán
Arichtichthys nobilis	1980	Taiwán
Macrobrachium rosenbergii	1980	E.U.A.

Especies en Peligro de Extinción y Áreas Críticas

Las especies de animales bajo amenaza de desaparición o en peligro de extinción que habitan las tierras húmedas y áreas marinas de la costa, incluyen pájaros, reptiles y mamíferos marinos (Tabla VII-7); también véase la Tabla VIII-1). Muchas de las aves acuáticas en peligro de extinción han perdido su habitat debido a que se han drenado o desmontado algunas de las tierras húmedas o debido a que se han desmontado algunos de los manglares para obtener madera y carbón. Los flamencos y las cucharetas son cazados para obtener sus huevos y sus plumas, y la paloma de corona blanca es cazada como un deporte (Ottenwalder 1973). Hay aproximadamente de 1,000 a 1,500 flamencos que residen en el país y además unos 2,000 migran anualmente a la República Dominicana. Otras dos aves migratorias, ambas alcatraces, *Sterna fuscata* y *Anous stolidus*, nidan en dos islotes de los Siete Hermanos cerca de Monte Cristi (Alvarez 1980).

Cuatro especies de tortugas marinas han sido reconocidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales como en peligro de extinción debido a su estado en la República Dominicana. De estas cuatro la tortuga carey y la tortuga verde aún se cazan legalmente para obtener alimento (de sus carnes y huevos) y para usar sus conchas en la fabricación de joyas. Se hacen joyas de las conchas de tortuga para la venta y el uso local así como también para el comercio turístico y la exportación. Aunque la demanda de la tortuga verde es menor, ésta también se caza como substituto para la más buscada tortuga de carey (Ottenwalder 1978). Hasta hace poco se pensaba que las otras dos especies, la tortuga mordedora y la tortuga gigante, se encontraban relativamente escasas. Sin embargo, basados en inspecciones de las playas, Ross y Ottenwalder (1980) calculan que aproximadamente 300 tortugas gigantes anidan en las playas del país. La temporada principal para anidar es de mediados de abril hasta junio, y los lugares preferidos se encuentran en playas de regiones poco desarrolladas que no tengan arrecifes cerca de la costa. Estas dos últimas especies también son cazadas, aunque ilegalmente, para obtener alimento y sus conchas.

De los mamíferos marinos, el manatí de las Antillas se encuentra en peligro de extinción. A pesar de que están protegidos por el gobierno de la República Dominicana, aún se cazan muchos manatís para obtener sus carnes y sus huesos. Basados en inspecciones aéreas Belitsky y Belitsky (1980) concluyeron que hay dos poblaciones diferentes con altas concentraciones en los alrededores de Monte Cristi, y que además hay varias poblaciones de menos concentración en las bahías de Ocoa y de Neiba. La abundancia de estos mamíferos parece estar relacionada con la presencia de lechos de hierba en las áreas cercanas a las desembocaduras de los ríos.

Los bancos de Plata y de Navidad, localizados cerca de las costas del norte, parecen ser importantes para varias especies de ballenas. Se calcula que un 85% de la población mundial de la ballena jorobada, *Megaptera novaeangliae*, se concentra en esta área durante los meses del invierno para aparear y parir (Ottenwalder, com. pers.). Además de la ballena jorobada otros mamíferos marinos que pueden observarse en aguas de la República Dominicana incluyen *Stenella coerulealba*, *Tursiops truncatus*, *Mesoplodon europaeus*, *Ziphius cavirostris*, Physeter catadon, *Orcinus orca* y *Balaenoptera borealis*. Se han hecho mapas de las áreas críticas para estos grupos, basados en la información que se tiene al corriente (Fig. VII-1).

Tabla VII-7. Especies bajo amenaza o en peligro de extinción en habitats costeros y marinos de la República Dominicana.

Especie	Nombre Común	Habitat	Distribución Conocida	Estado
Podiceps dominicus	Castañero	Lagunas, tierras húmedas, lagos	Guerra, Payaguara, Tres Ojos	En peligro
Dichromanassa rufescens	Penacho rojizo	Costa, lagunos salinas	Tortuguero, Estero Balsa, Boca del Yaque del Norte	En peligro
Phoenicopterus ruber[1]	Flamenco	Lagunas costeras, lagos, tierras húmedos	Isla Saona, Beata, Azua Enriquillo	Bajo amenaza
Ajaia ajaja[1]	Cuchareta	Lagunas costeras, tierras húmedas, manglares	Lago Enriquillo, Lago Limón	Rara
Dendrocygna arborea	Pato Silbador de las Antillas	Lagos, tierras húmedas	Bahía San Lorenzo, Sánchez, Enriquillo, Monte Cristi	En peligro
Porzana flaviventer	Rascón Pechi-amarillo	Lagos, tierras húmedas	No conocida	No conocido
Haematepus ostralegus	Cogedor de Ostras	Playas rocosas	Playa Azul	Rara
Columba leucocephala[1]	Paloma de Corona blanca	Areas costeras, manglares	Monte Cristi-Higuey, Isla Beata, Saona	No conocido
Eretmochelys imbricata[2]	Tortuga Carey	Marinos, playas de arena	Veáse el mapa	En peligro
Chelonia mydas[2]	Tortuga Verde	Marinos, playas de arena	Veáse el mapa	En peligro
Caretta caretta	Tortuga Mordedora	Marinos, playas de arena	Veáse el mapa	En peligro
Dermochelys coriacea	Tortuga Gigante	Marinos, playas de arena	Veáse el mapa	En peligro
Trichechus manatus[1]	Manatí	Areas costeras marinas, bahías		En peligro
Megaptera novaeangliae	Ballena Jorobada	Bancos costeros (en temporadas)	Bancos de Plata y Navidad	En peligro

[1] Protegida por la ley; [2] Parcialmente protegida por la ley.

El DRP/SEA tiene la responsabilidad de imponer las leyes existentes para la protección de los mamíferos y reptiles marinos. El DVS/SEA (Departamento de Vida Silvestre) es responsable de la protección de aves. En base a la información a disposición, puede decirse que la imposición de las leyes no es muy firme y que hay muy poca coordinación entre estos dos departamentos.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: Leyes para proteger todas las especies bajo amenaza de desaparición y en peligro de extinción (que estén solo parcialmente protegidas o que al momento no estén protegidas), dándole la más alta prioridad a las tortugas que se cazan con más frecuencia; iniciar una campaña de educación sobre la conservación para hacer que las leyes existentes sean más efectivas; estimular el interés de los inspectores encargados de imponer las leyes por medio de sesiones de instrucción intensiva; aumentar las sanciones por los abusos a las especies en peligro de extinción, y solicitar más ayuda de la marina; prohibir la exportación de todos los productos hechos a base de materiales provenientes de especies que estén amenazadas o en peligro de extinción; requerir un proceso de inspección para todos los proyectos propuestos por el gobierno y la empresa privada para evaluar los daños que potencialmente podría incurrirse en áreas críticas; aumentar las actividades para el establecimiento de parques y reservas, establecer criterios calificadores para la protección o producción, hacer una revista de las áreas que podrían recibir protección y someterla al cuerpo legislativo. Examinar el potencial para la designación de parques marinos en una o más de las siguientes áreas: (1) los islotes de los siete Hermanos localizados cerca de Monte Cristi debido a sus cualidades pristinas, aislemiento, y a que tienen habitats críticos de varias especies en peligro de extinción; (2) los bancos costeros de Navidad y de Plata ya que son áreas donde aparean y paren las ballenas jorobadas; y (3) las playas que se extienden desde apróximadamente la Laguna Limón hasta el Cabo engaño debido a su importancia como áreas donde anidan las tortugas.

Mineria

Se llevan a cabo muy pocas actividades mineras en los alrededores de la zona costera. Se extraen arena, grava y arenisca en algunas áreas, localizadas casi todas en la cuenca y en la desembocadura del Río Nigua; estas extracciones se llevan a cabo sin prestar mucha atención a la degradación de habitats y de áreas costeras. Otras áreas costeras que han sido afectadas por la extracción de arena son Juan Esteban, la Playa Estero y Cuello y Cuello (Bonelly 1978). La producción de sal marina por medio de la evaporación se lleva a cabo principalmente en el área de Monte Cristi cerca de las lagunas de Marigo, Salina y Piedra y cerca de Las Salinas en la Bahía Las Calderas.

Tres áreas del país están siendo consideradas para llevar a cabo futuras exploraciones mineras. Se han hecho cinco peticiones representadas por compañías privadas solicitando concesiones para llevar a cabo exploraciones mineras para la extracción de arena y de arenisca en una faja cercana a la costa que se encuentra entre Barahona y Enriquillo. El gobierno es propietario de dos reservas de mármol, una adyacente a Sánchez y la otra en la punta más al este de la península. Otra reserva del gobierno que se encuentra en la Bahía de Manzanillo entre Punta Luna y Punta Pozo ofrece potencial para la extracción de magnetita mineral.

No hay pozos de petróleo en el país. Existe la posibilidad de que en 1981 se empiecen exploraciones de petróleo financiadas por el gobierno en la plataforma insular del sur y/o en los bancos cer-

Figura VII-3b. *Cicatrices de la extracción no controlada de arena de playa cerca del Río Nigua, el área de donde tradicionalmente se han extraído materiales para la industria de construcción de Santo Domingo. (Foto, Random DuBois.)*

canos a las costas del norte (Madera, com. pers.).

Las operaciones de extracción de arena han sido distinguidas como un ejemplo del "peor caso" de destrucción costera en el país (Fig. VII-3). La cuenca y el delta del río Nigua es el área de donde tradicionalmente se han obtenido los materiales de construcción para el área metropolitana. Esta área no ha sido administrada eficazmente debido a la superposición de las jurisdicciones de la Municipalidad de Nigua, la Secretaría de Obras Públicas y la Dirección General de Minerales. A través del área de la cuenca aún quedan las cicatrices de las extracciones que se han hecho en el pasado, las cuales causan serios problemas de erosión y producen grandes cantidades de sedimentos. La protección natural de las costas se ha perdido debido a las extracciones de arena, especialmente en las dunas cerca de la desembocadura del río. La pérdida de estas barreras costeras fue notada cuando el huracán Allen abatió esta área, y el oleaje de la tormenta cruzó a través del ancho delta dañando algunas de las casas localizadas en un escarpe elevado con vista al delta. A pesar de que se ha reconocido el problema y se ha establecido un grupo coordinador, la destrucción de las dunas aún continúa.

La Dirección General de Mineral, creada en 1971 (Ley 146), era una organización muy pequeña, dependiente de la Secretaría de Industria y Comercio hasta 1978. Desde aquel entonces su personal y su presupuesto han aumentado y hoy en día está tratando de cumplir con su mandato legal para proteger, por medio de un manejo eficiente, los intereses nacionales en las industrias mineras y metalúrgicas. las extracciones de arena y grava representan una excepción a la ley ya que en 1971 se formó un consejo de varios ministerios para coordinar la superposición de jurisdicciones (Ley 123). Se ha hecho otra excepción con las operaciones de extracción de sal administradas por CORDE, la cual anteriormente pertenecía a Trujillo.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: Los cuerpos interinstitucionales no han logrado coordinar las actividades que causan degradación ambiental; una inadecuada imposición de las leyes existentes para la protección del ambiente; se necesitan pautas ambientales para reglamentar las futuras operaciones mineras en la zona costera o cerca de esta.

Puertos

Dependiendo de los servicios prestados los puertos están clasificados como internacionales, de cabotaje o turísticos. En la costa norte, donde existen pocos fondeaderos, cuatro de los seis puertos existentes están situados en la Bahía de Samana. En la costa del Caribe, la cual tiene menos arrecifes y rocas sumergidas y donde hay varios estuarios de gran tamaño, existen nueve puertos. Además de estos puertos, existen varias facilidades privadas para operaciones de carga (ALCOA, Gulf y Western) y también hay un cierto número de ancladeros (Fig. VII-1).

En general, la mayoría de los puertos se han tenido muy descuidados en los últimos 20-30 años. Un ejemplo es el puerto de Sánchez donde las altas tasas de sedimentación y la inhabilidad para mantener los canales despejados han conducido a que éste ya no sea usado como un puerto convencional; en el presente éste está siendo utilizado por botes de pesca y yates deportivos (ONAP 1980). Sin embargo, se están haciendo esfuerzos de modernización en Puerto Plata, Puerto Botado, San Pedro de Macoris y Puerto Haína.

El mayor énfasis de modernización y expansión de puertos se está poniendo en Puerto Haína, con fondos del gobierno y del BID. Este es ya el más importante de los tres puertos que sirven al área de Santo Domingo, y está siendo expandido para satisfacer las demandas del futuro. Las mejoras que se están haciendo incluyen el dragado de los canales hasta 11 m de profundidad, la eliminación de un muelle sumergido, renovaciones y mejoras en el área del muelle este, el agrandamiento del área para almacenamiento de carga embalada, la construcción del edificio para la Autoridad Portuaria, y la instalación de un sistema de grúas móviles. Estas mejoras aumentarán la capacidad de operaciones de tres millones de toneladas métricas que se tiene en la actualidad a aproximadamente 4.5 millones de toneladas métricas (Pena, com. pers.).

La administración de los servicios portuarios está dividida principalmente entre la marina, la cual es responsable de las actividades navales y de la seguridad portuaria, y la recién activada Autoridad Portuaria, la cual es responsable de la administración y manejo de los diferentes puertos. La Autoridad, creada por una ley de 1970, no empezó a funcionar hasta principios de 1979. Esta es una organización autónoma dirigida por un Consejo Ejecutivo compuesto de tres representantes del sector privado y tres Secretarios de Estado. La Autoridad consta de varias divisiones: Operaciones, Ingeniería y Materiales, Personal y Finanzas. La estructura de la Autoridad no tiene la capacidad para llevar a cabo inspecciones de los niveles de contaminación ambiental u operaciones de limpieza; tampoco existe un mecanismo por medio del cual se pueda responder rapidamente a accidentes de contaminación.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: Establecer un mecanismo para mantener bajo inspección los niveles de contaminación en los puertos principales y desarrollar un plan de emergencia para coordinar la utilización de todos los recursos humanos y físicos que sean necesarios en caso de que haya un derramamiento de substancias tóxicas.

Turismo

En muchas de las islas pequeñas en la parte este del Caribe se está contemplando al turismo como un posible producto de exportación limpio y abundante en un área de limitados recursos naturales. Desde que se firmó el Decreto Ejecutivo 2536, la República Dominicana ha dado prioridad al desarrollo del turismo como un recurso productor de ingresos.

En 1968 un asesor de la UNESCO identificó cuatro zonas que ofrecían potencial para el desarrollo del turismo. Luego de ésto se creó la Oficina de Turismo en 1971 (ley 103) y se declararon dos zonas de prioridad para el desarrollo, Puerto Plata y sus alrededores inmediatos (Decreto 2125, 1972) y la zona entre La Caleta y el Río Higuamo (Decreto 3133, 1973). En 1980 se hicieron modificaciones a la Ley 153 designando siete áreas de

prioridad para el desarrollo, seis de las cuales colindan con la zona costera. Estas áreas están en Santo Domingo-La Romana, Luperón-Cabrera, Macao-Punta Cana, Samaná-Las Terreras, Barahona-Enriquillo, y Monte Cristi-Pepillo Salcedo. Estas "fajas" para el desarrollo del turismo bordean las respectivas ciudades y se extienden de la zona litoral a 5 km tierra adentro.

Por el momento, casi todas las actividades van a concentrarse en el área de Luperón-Cabrera o "Costa Ambar", con los proyectos de Costa Ambar, Playa Dorada, y Playa Grande, y en la franja de Santo Domingo-La Romana o "Costa Caribe" con los propuestos proyectos de Complejo Turístico Río Mar, Estancias Las Cabullas y Los Kapriles.

La Ley 153 provee los incentivos para el desarrollo. Estos son sólo aplicables a las zonas turísticas, y estipulan que el gobierno cubrirá los costos de toda la infraestructura necesaria y que cualquier proyecto que ". . . fomente el turismo o aumente los alojamientos para los turistas visitantes" será exonerado de impuestos durante 10 años después de que se termine su construcción.

Durante el período de 1966 a 1976 las inversiones de gobierno para el establecimiento de infraestructura turística fueron alrededor de $RD 82 millones en Puerto Plata y $RD 41 millones en Samana; casi todo este dinero se utilizó para el desarrollo turístico (Secretario Técnico de la Presidencia 1978). Además, el Banco Central ha invertido o va a invertir fondos que ascienden a $RD 11 millones para la construcción de hoteles en los proyectos de Playa Dorada y Playa Grande (Plan Cibao 1980). Los fondos del gobierno también han sido invertidos en el establecimiento de hoteles en Santo Domingo y La Romana por medio de INFRATUR, una institución del Banco Central dedicada al desarrollo turístico.

Las ganancias producidas por estas inversiones calculadas para 1977 y comparadas con exportaciones visibles fueron de $RD 91 millones en ingresos o 12.7% de todos los ingresos provenientes del exterior. El deficit nacional en la balanza de pagos fue de $RD 224 millones. Se calcula que 11,000 empleados trabajaban directa o indirectamente para la industria turística (UNEP 1979 b).

En diciembre, 1979, la Oficina de Turismo fue elevada a la categoría de Secretaría. Sus nuevas responsabilidades son las de planificar, estimular y coordinar las actividades de país relacionadas con el turismo. Como resultado de estas recién expandidas responsabilidades la Secretaría de Turismo aparenta no tener suficiente personal o fondos y apenas está empezando a cumplir con su mandato gubernamental.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: La administración poco adecuada para controlar eficazmente un sector turístico de rápido desarrollo; la posibilidad de que haya serios problemas con la infraestructura y otros factores ecológicos relacionados debido a la ya aprobada concentración de estructuras densamente habitadas en la costa; la falta de un proceso de inventario y de investigación de recursos costeros para determinar el grado del impacto ecológico que puede tener un proyecto bajo consideración; la falta de un proceso para otorgar permisos para construír en las costas, el cual requiera un análisis de la infraestructura necesaria, la eliminación de basura y constreñimientos físicos.

Recreación

La presencia de peces deportivos tales como el atún, el pez aguja y otros peces de gran tamaño en las aguas pelágicas cerca de las costas ha servido de incentivo para el establecimiento de tres clubes naúticos en la costa. Hay muchos botes de pesca deportivos a disposición para ser alquilados, los cuales prestan servicios a los turistas de invierno. Boca Chica, localizada aproximadamente a 32 km al este de Santo Domingo, La Romana y Boca de Yuma son áreas que tienen grandes flotas de botes para actividades recreativas. La riqueza de las aguas cercanas, y la proximidad al Paso Mona han contribuído al establecimiento de un torneo anual de pesca de pez espada en Boca de Yuma (Van Ost y Kline 1978).

El uso intenso de las playas al este de Santo Domingo por la población urbana ha contribuído al deterioro de algunas playas, tales como las de Boca Chica, donde los visitantes dejan desperdicios y utilizan los sargazos para leña. Existe la posibilidad de que en el futuro hayan conflictos entre el creciente uso público de las playas estes, que se extienden hasta La Romana y el desarrollo de hoteles turísticos que impedirán el acceso a las playas públicas.

La utilización que se les ha dado a los escarpes de corales costeros como parques urbanos en Santo Domingo y Puerto Plata merece ser elogiada. El parque localizado frente a una playa en Sosua también es muy atractivo.

Existen varios clubes de buceo pero éstos no aparentan ser numerosos. Un club de Santo Domingo bucea principalmente entre los arrecifes de Boca Chica.

Problemas Existentes o Potenciales y/o Necesidades: Establecer procedimientos para la recolección de datos sobre la pesca deportiva; planear el desarrollo turístico de manera que no se impida el accesso público a las playas.

Desastres Naturales

Las tormentas tropicales y huracanes que se originan en el área tropical del Atlántico o del Caribe, de agosto a octubre, han causado estragos y destrucción repetidas veces en La Española. Los daños serios y las pérdidas de vidas son causados principalmente por los vientos de altas velocidades (de más de 230 kph) y por los oleajes producidos por las tormentas, los cuales alcanzan de 1 a 3 m de altura (Poke 1977). Además de los daños directos causados por los vientos y las oleadas hay daños secundarios asociados con la erosión severa de playas y el deterioro de estructuras cercanas a la costa. Durante el período de 1887 a 1975, 46 tormentas tropicales o huracanes han pasado cerca o sobre la República Dominicana (UNEP 1979 c). En la mayoría de los casos estas tormentas han entrado a la isla por la costa sur, aunque en algunas ocaciones tormentas originadas en el este han abatido la costa norte (de la Fuente 1975). Diez tormentas tropicales o huracanes han abatido directamente al país, siendo el más reciente el Huracán David en 1979.

La Española también está situada en un área de periódicas actividades sísmicas causadas por una serie de sistemas de fallas que pasan cerca o a traves del país. Estas han causado una serie de 25 temblores que han sido registrados y que han oscilado en magnitud de 5 a 6.5 en la Escala de Richter, los cuales han ocurrido durante el período de 1964 a 1976 (UNEP 1979 c).

Son muy pocas las precauciones que pueden tomarse para proteger a un área de una situación en que se presente el "peor de los casos", exepto la evacuación de antemano. En los casos menos severos ciertas precauciones de seguridad pueden reducir significativamente los daños a la propiedad y las pérdidas de vida. En la República Dominicana existen cuerpos y facilidades para la defensa civil, pero es difícil determinar su efectividad. Sin embargo, no existen códigos de construcción que estipulen la resistencia de edificios, ni siquiera para las situaciones en que se presenten casos no muy severos. Los daños causados por huracanes podrían ser de mucha consecuencia para la costa del sudeste, en la cual se está desarrollando rapidamente la industria turística. Otros factores que deben ser considerados antes de que se permita la construcción de facilidades cerca de la costa son las características de la plataforma mar adentro, las cuales podrían agravar el oleaje causado por las tormentas, la existencia o ausencia de barreras protectoras naturales tales como manglares, la posibilidad de que haya que construir rompeolas artificiales, y la configuración del terreno en relación con el drenaje de las aguas producidas por las tormentas.

Problemas Existentes y/o Potenciales y Necesidades: La incorporación de un requisito en el código de construcción que estipule diferentes niveles de resistencia, los cuales varíen en base al tamaño y localización de la estructura, y la frecuencia y magnitud de las tormentas y temblores que han ocurrido en el pasado.

Análisis Institucional

Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)

CIBIMA es un pequeño centro de investigación que opera semi-independientemente en el Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). En 1980 el personal estaba compuesto de 8 profesionales trabajando tiempo completo y 2 profesionales trabajando parte del tiempo. La distribución de los títulos profesionales incluye 2 Doctores en Filosofía, 1 maestría en Ciencias y 4 Licenciados en Ciencia. El presupuesto de CIBIMA para 1980 fue de $RD 228,400; más de la mitad de estos fondos provinieron de fuentes fuera de la Universidad (O.E.A. y INDRHI).

CIBIMA fue formado en 1962, con un biólogo como director del Instituto de Biología Marina de la UASD. Los objetivos principales de CIBIMA son la educación y la investigación científica. Esta es la única institución educativa (a través del Departamento de Biología de la UASD) en la República Dominicana que entrena científicos marinos. Varios estudiantes graduados del programa ofrecido por CIBIMA ocupan en el presente cargos de importancia en instituciones gubernamentales tales como INDOTEC y el Departamento de Recursos Pesqueros. CIBIMA ha participado en el programa de PPA a través del proyecto de educación profesional. Cuatro de las personas que trabajan actualemente en CIBIMA han recibido algún tipo de entrenamiento técnico en el exterior por medio de becas otorgadas por la AID.

Los proyectos de investigación incluyen inventarios de manglares, arrecifes corales y sistemas de playas en la costa sur, y un estudio del ecosistema del Lago Enriquillo (Bonelly 1978). Además de estos proyectos, CIBIMA auspició en 1978 una conferencia internacional sobre la conservación, la primera de este tipo en el país.

Los proyectos que se están llevando a cabo al corriente incluyen una inspección de las lagunas costeras con el propóstio de determinar su potencial pesquero, un estudio para determinar el potencial que ofrecen los cangrejos como recurso pesquero, ambos financiados por la OEA, y el desarrollo de un proyecto de acuacultura en colaboración con INDRHI.

Hasta 1979, CIBIMA estaba localizado en lo que antes era un casino junto al mar en el malecón de Santo Domingo. Este espacioso local incluía oficinas, laboratorios, una biblioteca, colecciones de referencia, facilidades para estudiantes y tanques marinos para la experimentación. Pero el Huracán David causó daños irreparables a este local (se calcula que los costos de reparación ascenderían a $RD 326,000), así como también daños al equipo, biblioteca y botes que se calcula ascienden a $RD 100,000. CIBIMA se encuentra temporalmente localizada en una pequeña casa que no ofrece las facilidades adecuadas para llevar a cabo actividades educativas o de investigación científica. Se ha propuesto la construcción de un local en Boca Chica, lo cual ofrecería una localización junto al mar, proximidad a las áreas de alta producción tales como manglares y arrecifes de corales y un acceso rápido a Santo Domingo, pero sin embargo hacen falta fondos para poder llevar a cabo este proyecto.

Departamento de Recursos Pesqueros (DRP)

El DRP es parte de la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Secretaría de Agricultura. El DRP es la institución gubernamental que está a la cabeza en el manejo de recursos pesqueros de aguas dulces y saladas. La estructura del DRP ha sido recientemente modificada, la Sección de Cacería fue removida y se crearon dos nuevas divisiones de acuacultura y pesca. Estos cambios incitaron a que se emplearan 22 nuevos técnicos, lo cual más que triplica el tamaño del departamento. Se calcula que en el presente el personal consta de 120 empleados — la mayoría de éstos son inspectores a cargo de imponer las leyes. El presupuesto para 1980 es de aproximadamente $RD 3,000,000.

Además de manejar los recursos pesqueros marinos y de aguas dulces, el DRP desempeña un papel muy importante directa e indirectamente en el desarrollo de la acuacultura.

Las instalaciones para acuacultura que tiene el gobierno en Nigua producen pececillos que se usan para abastecer los lagos y estanques públicos y privados, así como también ofrecen una oportunidad para llevar a cabo investigaciones científicas sobre la policultura y la introducción de especies exóticas. Además de suplier pececillos al sector privado, también se dan consejos técnicos a aquéllos que los soliciten. Los proyectos que se piensan llevar a cabo en el futuro incluyen el establecimiento de una instalación para la maricultura y el desarrollo de un enfoque regional para la producción de pececillos, con instalciones planeadas para Azua y La Vega.

El Departamento parece haber sido afectado por la reciente expansión a un local poco adecuado para acomodar más personal; éste también aparenta tener una inadecuada base de recursos humanos, de la cual es difícil extraer el talento necesario para lograr una eficiente administración y competencia técnica.

Instituto de Desarrollo y Crédito Cooperativo (IDECOOP)

IDECOOP es una organización gubernamental autónoma, la cual fue creada en 1963 para ayudar con el establecimiento de cooperativas, coordinar las acciones de las cooperativas con la Federación Nacional de Cooperativas Dominicanas, y contribuir al mejoramiento de las cooperativas existentes.

En 1974, con la ayuda de un préstamo otorgado por el BID, se inició un proyecto pesquero para brindar al consumidor nacional pescado a bajo precio y al mismo tiempo mejorar el nivel de vida de los pescadores artesanos. El programa consistía en la construcción de seis instalaciones pesqueras localizadas en Monte Cristi, Puerto Plata, Miches, San Pedro de Macorís, Azua y Barahona, y una instalación central en la capital. La instalación central coordina todas las actividades y sirve como centro distribuidor. Como parte del proyecto, se importaron 64 botes de fibra de vidrio con equipos de pesca electrónicos, para las seis cooperativas y dos botes de 22 metros con cascos de acero para proveer pescado a la instalción central.

Alrededor del 20% de los pescadores nacionales participan en este programa (Lima dos Santos y Brownell 1978). La inadecuada administración durante los años formativos del programa creó ciertos sentimientos de desconfianza entre los pescadores. La falta de experiencia técnica de IDECOOP ha sido mencionada como la razón por la cual se importaron botes de fibra de vidrio equipados con motores enfriados por aire en vez de motores enfirados por agua. Ya que los motores enfriados por aire se calientan mucho en las aguas dominicanas, éstos ahora están siendo reemplazados por motores enfriados por agua.

Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC)

INDOTEC es una institución semi-autónoma, relacionada con el Banco Central. Su función principal es la de estimular el desarrollo industrial ayudando a mejorar las habilidades técnicas. En 1978 se llegó a un acuerdo entre el BID e INDOTEC para hacer un análisis del sector pesquero de la República Dominicana. El BID financió este proyecto por medio de un préstamo no reembolsable de $EU 1.05 millones. Los objetivos principales eran identificar las zonas pesqueras productivas, recomendar métodos, botes, puertos e instalaciones de procesamiento y mercadeo para asegurar el uso más eficiente de los recursos, así como también hacer un análisis institucional con recomendaciones para desarrollar un plan de acción para el sector pesquero. Sin embargo, el

informe de INDOTEC no había aún sido puesto en circulación cuando se condujo este perfil ambiental. Además del susodicho proyecto, INDOTEC tiene una pequeña instalación para la acuacultura en el local donde está situado. En este proyecto se ha dado énfasis a la cultura de *Tilapia* y camarones.

Conclusiones

El manejo ineficaz de los recursos costeros y marinos del país se debe a cinco factores causativos principales: 1) El uso no tradicional de los recursos; 2) Un grupo de organizaciones administrativas de rápido crecimiento y aún inexpertas; 3) La falta de mecanismos coordinadores entre las instituciones administrativas los cuales son necesarios para llevar a cabo un enfoque integrado; 4) Una escasez de profesionales hábiles con conocimientos sobre múltiples disciplinas; 5) Un mandato legislativo poco claro.

La República Dominicana tradicionalmente se ha dirigido al interior del país para el desarrollo de recursos naturales, como lo indica su dependencia en el azúcar y en las industrias mineras como fuentes principales de cambio exterior. Este enfoque en el desarrollo del interior, ha protegido hasta hace poco a la zona costera de muchos de los problemas relacionados con el desarrollo. Desafortunadamente, este período de indulgencia está llegando rapidamente a su fin, a medida que los recursos marinos pesqueros y el sector turístico van convirtiéndose en áreas de alta prioridad.

Como un remanente de la era de Trujillo, muchas de las funciones ejecutivas eran administradas directamente desde la oficina del presidente durante el gobierno de Balaguer. Por consiguiente, la mayoría de los departamentos administrativos eran pequeños, muy poco eficaces y no tenían suficiente personal. Sólo desde 1978 han empezado a expandirse estas oficinas. El Departamento de Recursos Pesqueros aumentó su múmero de técnicos de cuatro a 22. La Oficina de Turismo fue elevada al nivel de Secretaría. El tamaño de la Oficina de Minas aumentó de una oficina a un piso entero en el edificio central del gobierno. La Autoridad Portuaria creada por ley en 1971, no comenzó a funcionar hasta principios de 1978. Una de las consecuencias de estas rápidas expansiones de los cuerpos administrativos es que éstos están ahora esforzandose para cumplir con sus mandatos legislativos.

Aunque algunos de los mandatos legislativos de varias instituciones se sobreponen, existen pocos mecanismos para llevar a cabo el manejo integrado y ecologicamente adecuado de la zona costera. En algunos casos estos mandatos crean áreas de autoridad muy nebulosa, lo cual entorpece los esfuerzos para llevar a cabo un manejo efectivo y coordinado; con más frecuencia estos mandatos estimulan la toma de posiciones adversas entre los administradores, por lo general a expensas del ambiente (por ejemplo, la extracción de arena de Nigua).

Hay una seria escasez de profesionales entrenados en el manejo de recursos costeros y marinos. La única institución de la UASD que se dedica a la preparación de científicos marinos padece de constreñimientos profesionales y financieros, y desde que pasó el Huracán David de problemas de infraestructura. Esto hace que la carga del manejo integrado sea colocada casi toda sobre las personas encargadas de la planificación, las cuales pueden no tener los conocimientos técnicos necesarios para tratar con los complejos problemas del manejo de la zona costera.

Los aumentos en el personal administrativo han generado muchos problemas entre las diferentes instituciones, debido más que nada a la poca claridad, deficiencia o redundancia de los mandatos legislativos. El mejor ejemplo de ésto es la administración de acuacultura en el país. En el presente hay tres instituciones gubernamentales trabajando paralelamente en proyectos de acuacultura, pero parece haber muy poca coordinación entre éstas. Pocos países pueden darse el lujo de utilizar recursos limitados, ya sean humanos o financieros, en esfuerzos independientes para lograr un objetivo común.

Hay una necesidad urgente de integrar el manejo de la zona costera y áreas marinas. Los factores conflictivos mas significantes incluyen la prioridad que el gobierno le ha dado al turismo, la prioridad que se espera va a darse a la pesca marina y la amenaza de que haya un serio derrame de petróleo en el Paso Mona.

A pesar de la alta prioridad que el gobierno le ha dado al desarrollo del sector turístico, la Secretaría de Turismo no aparenta estar capacitada para examinar las ramificaciones que el desarrollo concentrado va a tener en el ambiente. Además del establecimiento de proyectos turísticos en las playas pristinas, debe pensarse seriamente en los problemas del acceso público a las playas, el tratamiento de las aguas negras, la eliminación de basura, la protección contra huracanes, el abastecimiento de comida para los turistas, la toma de conchas y corales, y la preservación de habitats críticos para proteger a las especies en peligro de extinción.

En el presente, la pesca se practica a nivel artesano, y por lo tanto se importa un 60% del pescado consumido. Los resultados de una reciente investigación indican que potencialmente las aguas dominicanas podrían satisfacer la demanda local. El cuerpo administrativo de este sector no ha alcanzado aún el desarrollo necesario para satisfacer las demandas impuestas por los esfuerzos de pesca a nivel industrial ni para mantener un rendimiento sostenido.

A pesar de que se les ha dado a la Marina y la Fuerza Aérea la responsabilidad de patrullar las costas y aguas del país, no existe un plan de emergencia para tratar con derrames de substancias tóxicas. Esto es especialmente crítico en la proción este del país adyacente al área de alto tráfico del Paso de Mona. Es probable que el tráfico de barcos a través del Paso Mona va a aumentar ya que la reciente limitación de producción en algunos campos petrolíferos del Medio Oriente podrían aumentar la dependencia en el petróleo venezolano. En una reciente conferencia sobre la contaminación causada por petróleo, auspiciada por la Agencia de los Estados Unidos para la Protección del Ambiente (EPA), que se llevó a cabo en Puerto Rico, se presentó un modelo teórico de la trayectoria que seguiría el petróleo si se derramaran 6,000 barriles de crudo al este de la Isla de Mona. Este indicó que el petróleo llegaría a la costa este de la República Dominicana en tres días y que se extendería hasta La Romana y la Laguna Limón en cinco días.

También se necesitan planes de emergencia para cada uno de los puertos principales, para poder actuar rapidamente en caso de que se derramen substancias tóxicas.

Dos organizaciones existentes tienen la responsabilidad de enfrentarse con las emergencias ambientales. El decreto presidencial 2011 recientemente creó una comisión encargada de la conservación de la flora y fauna marinas. Esta comisión está compuesta por el Director de la Defensa Civil (presidente de la comisión), el director de aduanas, el jefe de personal de la marina, el director de migración, el administrador del Aeropuerto Internacional de las Américas y el director de Recursos Pesqueros. La función principal de la comisión es la de facilitar el arribo de equipo para limpiar petróleo proveniente de áreas fuera del país.

El Departamento del Medio Ambiente, una dependencia de la Secretaría Técnica de la Presidencia, va a conducir evaluaciones ambientales de los proyectos que se propongan. En el presente este departamento no tiene suficiente personal y probablemente no tiene la capacidad técnica requerida para evaluar el manejo de la zona costera (véase a Arellano para un análisis institucional).

Posiblemente es necesario crear una comisión que actúe como una "institución para evaluar y otorgar permisos" a los proyectos que afecten la zona costera. Los miembros de esta comisión deben incluir personal calificado y de alto nivel de la Marina, Recursos Pesqueros, Defensa Civil, Comercio e Industrias, Turismo,

CIBIMA y el Departamento del Medio Ambiente. El representante de este último debe servir de enlace principal entre la comisión y otras instituciones gubernamentales cuyas actividades en el interior podrían afectar a la zona costera. La evaluación y el consentimiento deben ser requeridos antes de que se lleve a cabo cualquier proyecto en la zona costera. Entre las modificaciones que se hagan a las leyes existentes para crear la nueva comisión debe incluirse un requisito de que se hagan evaluaciones ecológicas para las actividades proyectadas en la zona costera. Esta evaluación debe ser hecha por la organización que va a llevar a cabo la actividad propuesta y debe entregarse a la comisión junto con el documento de solicitud. La comisión debe tener el poder de aprobar un proyecto, exigir modificaciones en la actividad propuesta o rechazarla. Además, la ley debe estipular que aquellos proyectos en la zona costera que estén en conflicto con las metas nacionales pueden ser inspeccionados, revisados e interrumpidos o terminados.

Recomendaciones

CIBIMA es la única institución académica dedicada a la investigación básica de las ciencias marinas y al entrenamiento de técnicos y científicos en ciencias marinas. El gobierno depende de CIBIMA para la preparación de científicos marinos calificados necesarios para lograr las metas establecidas por las leyes. Los daños causados por el Huracán David en el centro educativo de CIBIMA van a inducir una escasez de personas entrenadas en ciencias marinas y manejo de recursos.

CIBIMA y el gobierno se han dado cuenta de que muchos estanques y lagunas de aguas dulces y salinas no están siendo utilizados eficientemente, y ambos han iniciado proyectos para llevar a cabo descripciones físicas básicas. Para que éstos puedan usarse racionalmente un inventario debe incluir datos sobre las fluctuaciones de salinidad, temperatura y oxígeno, tanto diurnos como estacionales, la tasa de revolvimiento de las aguas, la presencia y el estado de especies nativas y la radiación solar. Deben iniciarse proyectos pilotos para explorar los posibilidades que tienen estos recursos para la acuacultura/maricultura (como por ejemplo la cría de Artemia para la exportación), así como también el potencial que ofrecen éstos para la utilización de energía solar. Estos proyectos pilotos deben tener una buena base ecológica y deben llevarse a cabo utilizando conocimientos de factores externos tales como el potencial para el uso local or para la demanda en el mercado exterior.

Como las presiones para desarrollar y utilizar los recursos costeros van a seguir aumentando, se necesitan urgentemente pautas para examinar actividades y proyectos específicos, y para coordinar acciones entre las organizaciones gubernamentales. El proceso de examinación debe tener dos componentes: una evaluación de los impactos ambientales de un proyecto incluyendo especies en peligro de extinción, habitats críticos, infraestructura necesaria y desperdicios relacionados, que debe ser hecha por la organización que propone llevar a cabo el proyecto; y un proceso de inspección al nivel de ONAPLAN, el Departamento de Medio Ambiente o una nueva comisión que debe ser *requerido* antes de que pueda llevarse a cabo la acción. Esto ofrece la ventaja de que se podrían integrar las diferentes iniciativas en la administración de la zona costera, además de proporcionar un medio de vigilancia. Pero ésto solo podría lograrse a través de una legislación clara y con los recursos adecuados.

La República Dominicana necesita un plan de emergencia para controlar derramamientos de substancias tóxicas. La Comisión para la Conservación de la Flora y la Fauna Marina y el capitán de la Autoridad Portuaria podrían diseñar el plan y los reglamentos para facilitar el arribo y uso del equipo para limpiar la substancia derramada. El plan podría expandirse para incluir una caracterización de la zona costera y un índice de su vulnerabilidad.

Debido a que existen administraciones paralelas y rivales en el sector pesquero, debe definirse una política nacional. La formación de una comisión compuesta de los directores del DRP/SEA, INDRHI, INDOTEC, INDECOOP y la Marina podría ser muy efectiva. Esta comisión establecería prioridades nacinales para el sector pesquero, delinearía las estrategias más eficaces, coordinaría los esfuerzos y compartiría los recursos para lograr los objetivos.

Los parques marinos representan un área de prioridad debido a la fragilidad de los recursos marinos en el país. La creación de uno o varios parques recibiría mucha publicidad internacional relacionada con la preservación de estas áreas. Se necesita hacer un inventario de recursos marinos y desarrollar criterios para la designación de parques. Tres áreas potenciales que deben ser estudiadas son los Islotes de los Siete Hermanos cerca de Monte Cristi debido a sus cualidades pristinas, aislemiento y a que tienen habitats de varias especies en peligro de extinción; los bancos costeros de Navidad y Plata ya que son utilizados por las ballenas jorobadas para aparear y parir; y las playas que se extienden desde cerca de la Laguna Limón hasta el Cabo Engaño debido a su importancia como áreas donde anidan las tortugas.

VIII

Areas Silvestres y Vida Silvestre

En este documento el término "áreas silvestres" se usa en un nuevo sentido más amplio. Nuestra definición va más allá de la noción popular sobre áreas silvestres la cual se refiere a un área no alterada por la intervención humana, donde el hombre es cuando más un visitante. El término, en la forma en que se usa aquí incluye estas áreas pero también cubre una más amplia gama de área y usos de la tierra. En la literatura sobre el desarrollo, las áreas silvestres tradicionalmente han sido aquéllas a disposición para la expansión de la población, la agricultura, la tala comercial de árboles, y el desarrollo de recursos naturales.

Estas áreas también han sido vistas como lugares donde los campesinos carentes de tierras, empujados de lugar a lugar por las condiciones económicas y sociales, podrían adquirir un pedazo de tierra (Miller 1978).

Muchos de los problemas con el factor humano en el manejo de áreas silvestres que existen aún hoy en día, se deben probablemente a esta confusión de áreas silvestres con tierras no productivas. La dificultad de discernir entre áreas silvestres y tierras que potencialmente pueden explotarse pero que al momento no están siendo explotadas ha causado serios problemas dentro del gobierno y con el público en general.

En este documento el término "áreas silvestres" se refiere a aquéllas que no pueden sostener una agricultura permanente, la cría de animales, o una producción forestal intensiva (Morell 1978); esta definición también incluye áreas acuáticas análogas a las antes mencionadas, ya sean marinas o de agua dulce. Esta definición es lo suficientemente amplia para incluir áreas manejadas para la producción o para la recuperación de comunidades bióticas naturales. Una definición más restrictiva que se ha utilizado anteriormente (Freeman y otros 1980) incluye solamente las "tierras y aguas que han sido muy poco afectadas por el hombre moderno y donde los proceso naturales tales como la evolución, la reproducción de plantas y animales nativos y la recirculación natural de nutrientes continúan en equilibrio dinámico". Para una isla como La Española, donde la Republic Dominicana ocupa menos de 50,000 km^2 de territorio y que tiene una historia de colonización europea de casi 500 años, esta definición sería muy exclusiva. Nos parece que la definición más amplia puede aplicarse mejor a los problemas de la República Dominicana y de la isla de La Española.

Es tentador dividir el sector del manejo de áreas silvestres en subunidades geográficas y de flora y fauna, pero de esta manera se puede facilmente perder de vista la importancia de considerar a las áreas silvestres como un complejo de subpartes necesarias que se aftectan las unas a las otras mutuamente. Las subunidades acuáticas, terrestres y de flora y fauna son categorías arbitrarias y dan la impresión de que estos componentes existen separadamente. Mientras que pueden ser considerados separadamente para facilitar el análisis, estos componentes no existen por sí solos sino que obran reciprocamente formando así complejos ecosistemas naturales. El recurso de las áreas silvestres incluye todas las características y componentes del ecosistema natural. Cuando se intenta proteger o manejar sólo un aspecto de la flora, fauna o del territorio no se tiene éxito. Las áreas silvestres deben ser protegidas y manejadas como sistemas naturales que actúan reciprocamente y que están compuestos de subunidades diversas pero necesarias.

Estado de la Vida Silvestre Nativa

De todas las islas mayores y menores de las Antillas, La Española tiene quizás la más grande variedad de ambientes diferentes. El Pico Duarte, el punto más alto de las Antillas (3,087 m) y el Lago Enriquillo, el punto más bajo, se encuentran ambos en la República Dominicana. Existen nueve zonas de vida dentro del territorio nacional (veáse el Capitulo III), pero esta cantidad aumenta a 16 cuando se toman en cuenta las diferentes zonas de transición (OEA 1967). Las diferencias climáticas que se dan en el país son impresionantes para un área de tierra tan limitada (menos de 50,000 km^2). En el suroeste y el noroeste se dan condiciones secas, casi desérticas, mientras que en las regiones montañosas de las partes central y norte existen áreas de mucha lluvia. Además, en el sector marino, existe una gran variedad de ambientes en las costas, cerca de las costas, en los arrecifes y en la plataforma continental. En el presente, el Museo Nacional de Historia Natural está haciendo un inventario de los ambientes costeros y de cerca de las costas (Ottenwalder, com. pers.).

A pesar de la situación insular del país, su relativamente pequeña superficie y de que fue colonizado por los Europeos hace casi 500 años, la fauna de la República Dominicana aún no se conoce totalmente. Se siguen descubriendo nuevas especies para el país, la isla y para la ciencia. Hay un alto grado de diferenciación endémica, lo cual aumenta las probabilidades de que se descubran nuevas y extraordinarias especies en cada excursión de campo que se haga a los tramos que aún mantienen ecosistemas

Previous Page Blank

naturales. Se conocen 139 especies de pájaros residentes en el país, y 90 especies que migran a éste, de las cuales 34 son endémicas. Una familia, la Dulidae, está representada por una sola especie, *Dulus dominicus*, la cual será declarada ave nacional del país con la propuesta Ley de la Fauna.

Se han publicado guías muy útiles para el estudio de la fauna ornitológica, en inglés (Bond 1971) y en Español (Dod 1978). Ambas obras son muy útiles para la identificación de especies y de sus distribuciones en general. Fuera de tratados sobre la identificación de la mayoría de la fauna nativa, se ha publicado muy poco a manera de monografías ecológicas o de comportamiento. En el momento se está prestando mucha atención a algunas especies, pero este interés parece estar relacionado con el valor comercial, actual o potencial, de las especies. Algunos ejemplos son la paloma de corona blanca, *Columba leucocephalus*, el cocodrilo americano, *Crocodylus acutus*, y la tortuga de carey, *Eretmochelys imbricata*. También se está prestando algo de atención a las especies poco comunes o en peligro de extinción, aunque éstas no tengan ningún valor comercial, tales como la hutía *Plagrodontia aedium*, y el solenodonte *Solenodon paradoxus*.

No hay a disposición información básica sobre las poblaciones, distribuciones y hábitos alimenticios de la fauna. Se han utilizado muy pocos recursos humanos y financieros en el estudio de la fauna, debido más que nada a que el estudio y manejo de las poblaciones silvestres nunca han sido un área de prioridad para el gobierno dominicano. Solo en la última decada se ha añadido la biología con un énfasis en el estudio de la vida silvestre a los programas de las principales universidades dominicanas. El campo de la biología de vida silvestre recién ha empezado a atraer estudiantes, a medida que se han ido creando puestos en el gobierno.

Se han hecho estudios del comportamiento de animales en cautiverio usando varias especies nativas, incluyendo dos mamíferos que están en peligro de extinción *Plateodonita sedium* y *Solenodon paradoxus*. El Parque Zoológico Nacional (ZOODOM) está conduciendo estudios sobre estos animales y además está criando en cautiverio a dos especies de iguanas, *Cyclura cornuta* y *C. ricordi*. ZOODOM también ha logrado que el cocodrilo *Crocodylus acutus* se reproduzca en cautiverio (Duval, com. pers.). Estos estudios añaden mucho a la base de conocimientos sobre la reproducción de estas especies y sobre su comportamiento en cautiverio, pero no pueden utilizarse como substitutos para estudios de campo sobre el comportamiento, la reproducción y la importancia ecológica de estas especies en su habitat natural.

La República Dominicana no es miembro signatario del convenio CITES (Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de Extinción), pero se están haciendo esfuerzos para tratar que el país se haga miembro de este acuerdo internacional. El convenio y los documentos de sustentación se encuentran ahora mismo en la oficina del asesor legal de la Oficina de la Presidencia. Anticipando que eventualmente se firmará el convenio, el Departamento de Vida Silvestre (DVS) ha establecido estrechos vínculos de cooperación con la División Prevención de la Comercialización de la Flora y Fauna Protegida, del Departamento del Interior de los Estados Unidos. Puede decirse que el DVS está procediendo como si la República Dominicana fuera ya un miembro signatario del CITES.

No existen listas de especies en peligro de extinción o bajo amenaza de desaparición oficialmente reconocidas por el gobierno, pero la mayoría de las instituciones dedicadas al estudio y manejo de la vida silvestre han estado haciendo listas de especies que éstas consideran deben incluirse en una tal lista oficial (Tabla VIII-1). No se han hecho inventarios comprensivos para determinar la presencia o ausencia de estas especies en todas las áreas del territorio nacional. las evaluaciones sobre el estado de las poblaciones representan cálculos profesionales, pero la base de datos está muy incompleta.

Estado de las Areas Silvestres

Usos Existentes de los Recursos de Areas Silvestres

En general no hay datos cuantitativos sobre los usos que se les está dando al momento a los recursos de áreas silvestres. Tanto la flora como la fauna son explotadas en formas consuntivas y no consuntivas. Se cosechan y colectan plantas vivas y productos de plantas para una variedad de usos. La explotación de bosques para la producción de madera es discutida en otras secciones de este documento (veanse los Capitulos III y IV). Las plantas también se usan para hacer alimentos, medicinas, bebidas, ungüentos, ornamentos, tintes, perfumes y escencias, condimentos y tés (Liogier 1974). Con la excepción de la explotación de bosques para la producción de fibras y carbón, la mayoría de los usos que se le da a la flora de áreas silvestres aparentan ser de subsistencia o para actividades comerciales en pequeña escala. Muy poco de lo que podría considerarse como la flora de áreas silvestres o productos derivados de ésta acaba en el mercado internacional, con la excepción de la cera y la miel de abejas. En 1979, se exportó cera por un valor de más de $RD 800,000 y miel por un valor de $RD 500,000, producidos en gran parte en las áreas de vegetación nativa (Marcano 1973, CEDOPEX 1980). Algunas plantas y flores ornamentales también están acabando en mercados externos, pero en general el consumo de la flora no maderera de las áreas silvestres consiste más que nada en el uso interno para la subsistencia o para el comercio en pequeña escala. Existen muy pocos datos sobre los usos que se le da a esta flora. Se sabe que se usan plantas para actividades socio-culturales tales como la medicina y la religión, pero no se sabe en qué cantidades.

Aparentemente, la fauna de las áreas silvestres se explota más que nada para la obtención de alimentos. Legalmente se pueden cazar palomas y tórtolas nativas e introducidas, además de patos migratorios. Algunos patos, palomas, tórtolas y otras aves de caza son cogidos ilegalmente. Con frecuencia se toman huevos de los nidos de muchas aves, especialmente de los de especies gregarias como las gaviotas o las palomas de corona blanca. La explotación de la fauna por el hombre, en conjunción con la destrucción de habitats, está considerada como una de las amenazas principales a la supervivencia continua de algunas especies (Tabla VIII-1). También se cazan algunas especies exóticas incluyendo conejos, venados de cola blanca, faisanes de collar, codornices, y puercos salvajes. Sin embargo, no se sabe qué papel desempeñan estas especies en la nutrición de la población humana. Es posible que algunas familias rurales, tengan la caza de animales salvajes como una fuente importante de proteína de alta calidad. La toma de fauna terrestre y acuática para la subsistencia es común pero no existen datos cuantitativos. Como ésto se practica en una forma dispersa y como algunos de los métodos utilizados así como también la toma de algunas especies están al margen de la ley, la adquisición de datos significativos es muy difícil. Muchos dominicanos tanto de áreas rurales como urbanas, han mencionado al autor que han consumido animales silvestres protegidos o en tiempo de veda. Los métodos de cacería incluyen el uso de dinamita, venenos, trampas e implementos ilegales; también se practica la caza furtiva, se violan los límites de tamaño o de número de bolsas, y no se respetan las hembras grávidas o las zonas de descanso, etc. No se sabe con claridad la magnitud del problema de la imposición de la ley.

Con la excepción de unos cuantos productos como la cera y la miel de abejas, la mayoría de los productos provenientes de áreas silvestres son consumidos localmente y nunca llegan a ser registrados en el mercado. Es difícil calcular la magnitud del consumo, y no existen estadísticas que puedan confiarse. No se han llevado a cabo inspecciones de la fauna silvestre a nivel nacional, y tampoco se tienen datos básicos tales como población, distribución y cosecha anual.

Tabla VIII-1. Estado de algunas especies seleccionadas de fauna en la República Dominicana. Datos compilados de Bautista 1980, Belitsky y Belitsky 1980, C. Hernández 1980, Hidalgo 1980 y Ottenwalder 1978. (Notas Explanatorios: Estado de la Población: E = en peligro; R = rara; T = bajo amenaza; I = inderterminado; e = endémica; c = inscripta en la lista de CITES. Estado de la Información: A = adecuado; I = incompleto; U = no conocido. Estado Legal: P = protegida; N = no protegida. X = factor contribuyente.)

	Estado de la población	Estado de la Información	Estado Legal	Destrucción de Habitats	Envenamiento con Isecticidas	Tradiciones/supersticiones	Caza (carne, huevos)	Intercambio Comercial	Compentencia con Exóticas/Presa	Población en Recuperación
Tortugas										
Caretta caretta	Ec	A	N				X			
Chelonia mydas	Ec	A	N				X	X		
Chrysemis decorata	I	U	N					X		
Chrysemis decussata	I	U	N					X		
Dermochelys coriacea	Ec	A	N				X			
Eretmochelys imbricata	Ec	A	N				X	X		
Réptiles										
Alsophis spp.	E	U	P							
Crocodylus acutus	Ec	A	P							
Cyclura spp.	Eec	I	P	X			X		X	
Darlingtonia haetiana	E	U	P							
Diploglossus spp.	E	U	P							
Epicrates spp.	Ec	I	P							
Mabuya mabouya	E	U	P							
Aves										
Ajaia ajaja	R	I	P	X			X		X	
Amazona ventralis	Ee	A	P	X			X	X		
Anas bahamensis	I	I	P	X	X		X			
Anous stolidus	I	I	N				X			
Aratinga chloroptera	Ee	A	P	X			X	X		
Asio stygius	F	I	P	X		X				
Burhinus bistriatus	I	I	P	X					X	
Buteo jamaicensis	T	U	N							
Buteo ridgwayi	Ee	I	P			X				
Calyptophilus frugivorus	Te	I	P	X						
Caprimulgus cubanensis	R	I	P	X					X	
Columba inornata	I	I	P	X			X			
Columba leucocephala	E	A	P	X			X			
Columba squamosa	E	I	P	X			X			
Corvus leucognaphalus	I	A	N	X			X			
Dendrocygna arborea	Ec	I	P	X	X		X			
Dichromanassa rufescens	E	A	P				X			
Geotrygon caniceps	E	I	P	X					X	
Geotrygon chrysia	R	I	N	X					X	
Geotrygon montana	E	I	P	X					X	X
Haematopus palliatus	R	A	N							
Hyetornis rufigularis	Re	I	P	X		X				
Loxia leucoptera	T	I	P	X						
Mycteria americana	E	I	P	X			X			
Nyctibeus griseus	E	U	N							
Nyctibeus jamaicensis	I	U	P							
Oxyura dominica	T	I	P	X			X			
Oxyura jamaicensis	T	I	P	X	X		X			
Pardirallus maculatus	R	U	N							
Pelecanus occidentalis	I	U	P				X			
Phaeton lepturus	I	U	N				X			
Phalacrocorax auritus	R	I	P				X			
Phoenicopterus ruber	Tc	A	P				X			
Pterodroma hasitata	E	U	P				X			
Podiceps dominicus	E	I	N	X						
Pdiolimnas flaviventer	R	U	P							
Porzana flaviventer	R	U	N							
Rallus longirostris	R	U	P				X			
Siphonorhis brewsteri	T	I	P	X					X	
Sterna fuscata	I	I	N				X			
Sula leucogaster	T	U	P				X			
Tachybaptus dominicus	E	A	P	X			X			
Temnotrogon roseigaster	Te	I	P	X						
Turdus swalesi	Re	I	P	X						
Mamíferos										
Eptesicus fuscus hispaniolae	I	I	N							
Lasiurus borealis minor	I	I	N							
Natalus major	I	I	N							
Noctilio leporinus	I	I	N							
Plagiodontia aedium	E	I	P	X		X			X	
Plagiodontia hylaeum	E	I	P	X		X			X	
Solenodon paradoxus	E	I	P	X		X			X	
Stenoderma haitiensis	I	I	N	X						
Trichechus manatus manatus	Ec	A	P				X			

Tampoco se tienen datos cuantitativos sobre los usos no consuntivos, los cuales incluyen recreación, estudio y apreciación, inspriación y otros usos similares culturales y religiosos. No se toma nota de la práctica de usos no consuntivos en áreas que no sean parques naturales. La República Dominicana tiene muchas buenas playas a lo largo de sus 1500 km de costas, y aquéllas que se encuentran cerca de los grandes centros de población son utilizadas intensamente, especialmente durante los fines de semana y días feriados.

Uso Potencial de los Recursos de Vida Silvestre

La recreación al aire libre y el turismo son dos importantes usos no consuntivos de los recursos de vida silvestre que deben recibir más atención en el futuro si se quiere continuar con los esfuerzos de conservación. Se espera que el uso de los Parques Nacionales va a aumentar, particularmente a medida que proceda el desarrollo de las facilidades para visitantes en el Parque Nacional de Este. También se espera que las playas y los recursos costeros, por un lado, y las áreas frescas de las montañas, por el otro, serán más

utilizadas por visitantes. (Véase la discución sobre el uso recreativo de lagos creados por obras para el control de aguas tales como represas hidroeléctricas, en la sección que trata sobre recursos hidrológicos).

También se espera que la utilización de los recursos de vida silvestre para la investigación y otras actividades científicas, las cuales por lo general no son consuntivas, va a aumentar. La flora y la fauna de la República Dominicana no han sido estudiadas profundamente y aún queda mucho por aprender en el área de las complejas interacciones de los ecosistemas naturales.

Los usos consuntivos van a continuar. Mientras que se están haciendo esfuerzos para mejorar la imposición de las leyes, y se ha logrado mejorar el control de la explotación, la toma de muchas plantas y animales aún continúa. Solo en los parques nacionales se ha logrado imponer las leyes en una forma eficaz, y aún en estos la falta de personal ha restringido el logro de los esfuerzos para mejorar la imposición de las leyes.

A medida que se mejora la protección de los recursos de áreas silvestres en el sistema de parques nacionales, será posible repoblar las áreas adyacentes. Las poblaciones de palomas de corona blanca y de otras aves de caza ya han empezado a mostrar signos de recobro gracias a los extraordinarios esfuerzos de la División Nacional de Parques para proteger las áreas donde estas especies anidan en los parques nacionales (Vargas, com. pers.).

Se están desarrollando planes para estudiar las posibilidades de que se puedan producir en forma comercial o semicaptiva el cocodrilo americano *Crocodylus acutus*, para obtener pieles, aceites y otros productos, y las iguanas locales, *Cyclura* especies, para obtener carne. Estos proyectos ofrecerían varios beneficios, ya que reducirían la presión ejercida sobre las poblaciones de especies silvestres en peligro de extinción y fomentarían la explotación nacional de un recurso natural.

En la República Dominicana hay un gran interés en la introducción de nuevas especies para establecer poblaciones libres o para la propagación comercial. Se han introducido al país conejos, puercos salvajes, tórtolas, palomas, venados de cola blanca, faisanes, codornices, gallinas guineas y algunas especies de animales que no son de cacería. También se han introducido especies en los sistemas acuáticos. Hoy en día pueden encontrarse en los arroyos, ríos y lagos de la República Dominicana tilapia, langostinos, carpas, camarones de agua dulce, y otras especies de caza u ornamentales. La introducción de especies exóticas es un juego incierto y arriesgado. La introducción deliberada de la mangosta ha devastado muchas de las poblaciones de vertebrados terrestres, particularmente las de aves que anidan en el suelo. La Tilapia puede haber sido responsable de las reducciones en las poblaciones de algunas especies nativas de peces. Particularmente en situaciones insulares, la introducción de especies exóticas, no es recomendable debido al alto grado de diferenciación endémica de la flora y la fauna.

Categorías para el Manejo de Areas Silvestres

Las leyes dominicanas existentes establecen por lo menos nueve categorías de áreas que aparentemente serían las unidades de un sistema de áreas silvestres. La Ley 67 (sobre parques) establece ocho categorías y la Ley Forestal repite las categorías de los Parques Nacionales y añade la de reserva forestal, lo que hace un total de nueve (Tabla VIII-2).

La Ley 67 establece algunas categorías que sería mejor poner bajo la administración de otras instituciones, ya que éstas administran al momento estas áreas o están mejor capacitadas para manejarlas en el futuro. Los jardines zoológicos y botánicos y los acuarios nacionales pueden operar independientemente o pueden anexarse a una institución educativa o de investigación científica. Los monumentos nacionales de naturaleza histórica deben dejarse bajo el cuidado de la Oficina del Patrimonio Cultural o de alguno de los museos especializados en estas áreas (Museo del Hombre Dominicano o Museo de las Cosas Reales). Las instituciones de vida silvestre deben concentrarse en el manejo de áreas que no han sido alteradas por el hombre, y no en el de las áreas creadas o manipuladas por él. De acuerdo con esta filosofía, las áreas recreativas deberán ser administradas por la oficina de turismo en vez del DNP.

Tabla VIII-2. Categorías de áreas de vida silvestre usados o propuestas en la República Dominicana.

I. Ley 67 para la Dirección Nacional de Parques
- Areas Recreativas
  - Parques Nacionales de Recreación
  - Jardines Zoológicos Nacionales
  - Acuarios
  - Carreteras Panorámicas
- Areas Históricas
  - Monumentos Nacionales
- Areas Naturales
  - Parques Nacionales
  - Jardines Botánicos
  - Reservas Científicas Naturales

II. Propuesta Ley de la Fauna para el Departamento de Vida Silvestre
- Zonas de Interés Biológico
- Refugios de Fauna
- Santuarios de Fauna
- Reservas Biológicas

III. Sugeridas por la IUCN (1978)
- Parques Nacionales
- Reservas científicas
- Monumentos Nacionales
- Santuarios de Vida Silvestre
- Reservas de Recursos
- Areas de Manejo para Múltiples Usos
- Reservas de la Biósfera
- Sitios de Herencia Mundial
- Corredores Panorámicos

IV. Propuestos para el Sistema de Parques Nacionales Dominicano (Morrell 1980)
- Parques Nacionales
- Monumentos Naturales
- Monumentos Culturales
- Reservas Científicas
- Santuarios de Vida Silvestre
- Refugios de Vida Silvestre
- Areas Recreativas
- Carreteras Pintorescas
- Ríos Pintorescos
- Reservas Ecológicas

La misión del DNP debe ser limitada al manejo y protección de áreas de recursos de importancia nacional. El Director del Sistema Dominicano de Parques Nacionales ha expresado su interés en un conjunto de categorías un poco más amplio (Morell 1980, véase la Tabla VIII-2). Este conjunto representa una gran mejora a las categorías creadas por la Ley 67. Se da el mayor énfasis a los sistemas naturales, y se excluyen las áreas de investigación sofisticada y de educación.

La propuesta Ley de la Fauna establecería cuatro categorías bajo la administración del DVS. Asumiendo que se va a seguir dando énfasis a la producción de especies exóticas y nativas para la cacería, sería más recomendable colocar las funciones de la protección comprensiva de recursos y ecosistemas bajo DNP y las funciones del manejo de vida silvestre bajo DVS. Esto sugiere que sólo se necesitan dos categorías para la administración del DVS, Santuarios de Vida Silvestre y los aspectos de vida silvestre de las Areas Manejadas para Usos Múltiples. La distinción entre Refugio de Fauna y Santuario de Fauna no es muy clara. Hay dos

funciones básicas que deben ejecutarse: la protección y el estudio de la fauna nativa y la producción de animales silvestres para la caza. Los santuarios satisfacen la primera necesidad, y las áreas establecidas para ser manejadas para usos múltiples satisfacerían la segunda. Las otras áreas que serían establecidas por la Propuesta Ley de la Fauna tienen un propósito más global y corresponden mucho más con el mandato del DNP que con el del DVS.

En la legislación no aparecen categorías para el manejo de recursos marinos. Se podrían crear categorías de hecho utilizando definiciones amplias y no limitando las categorías existentes a los ambientes terrestres. Los parques, monumentos, reservas, y áreas de manejo pueden ser acuático con la misma facilidad con que son terrestres. Sin embargo, es recomendable expandir los mandatos legales para incluir la creación, protección y el manejo de áreas acuáticas.

Una lista de categorías de áreas silvestres sugeridas aparece en la Tabla VIII-2. Esta lista debe considerarse como un mínimo pero adecuado punto de partida para el establecimiento de un Sistema Comprensivo de Areas Silvestres para la República Dominicana. Como se tiene contemplado en el momento, el sistema incluiría tierras del DNP, DRP, DVS, y DGF. Los Parques Nacionales, la Investigación Científica y los Monumentos Nacionales deben estar bajo la responabilidad del DNP y en algunos casos del DRP. Los Santuarios de Vida Silvestre deben ser administrados por el DVS. Las Reservas de Recursos son en esencia áreas de almacenamiento naturales. Estas podrían ser manejadas por cualquiera de las cuatro instituciones o por una organización de afuera, dependiendo de la naturaleza de la reserva. Los recursos forestales y pesqueros estarían bajo la categoría de Areas Manejadas para Usos Múltiples. El manejo de las Reservas de la Bioesfera frequentemente incluye varias organizaciones que trabajan conjuntamente, aunque sería necesario escoger a una organización como cabeza. Los Sitios de Herencia Mundial serían manejados de acuerdo con el propósito de cada sitio individual. Los Corredores Pintorescos, ya sean carreteras o a lo largo de ríos, serían manejados individualmente.

Bajo este sistema, los sitios culturales, históricos y arqueológicos serían manejados por el museo apropiado. En aquellos casos en que estos sitios se encuentren dentro o cerca de áreas silvestres de mayor tamaño, la institución con la responsabilidad de manejar el área más grande podría encargarse de la protección del sitio más pequeño, pero el museo seguiría siendo considerado como la institución experta y conservaría su autoridad para tomar las decisiones finales.

De manera similar, algunas Reservas Científicas pequenas podrían colocarse bajo el DNP para los servicios de protección, pero podrían ser manejadas por otra agencia gubernamental experta la cual podría tener un interés particular en el recurso específico que está siendo conservado. Estas modificaciones sugeridas requerirían cambios en las leyes de áreas silvestres existentes. Tendrían que llevarse a cabo acciones ejecutivas y del congreso. La creación de leyes para remediar problemas es raramente una controversia popular. El manejo de hecho usando estas categorías podría llevarse a cabo adecuadamente durante años. El objetivo de mayor importancia es el de desarrollar la cooperación entre las cuatro instituciones principales. Lo primero que debe hacerse es llegar a un acuerdo sobre un sistema de categorías para el manejo de áreas silvestres en la República Dominicana.

Parques Nacionales

Los Parques Nacionales J. Armando Bermudez y José del Carmen Ramírez

Tamaño (combinados): 1,530 km^2

Creados: JAB 1956; JARC 1958

Personal: 2 administradores; 35 guardabosques

Vegetación: Extensas áreas de pinos nativos, *Pinus occidentalis*, con áreas resguardadas de bosques de árboles de hoja ancha (Fig. VIII-1, también véase la Fig. II-2a).

Fauna importante: Muy poco conocida. Se han identificado 51 especies de pájaros, incluyendo 13 endémicas de La Española y 11 endémicas del Caribe. Se han hecho reportes no confirmados de que se han visto especímenes de *Solenodon plagiodontia*, y de muchas de las 18 especies de murciélagos dominicanos.

Recursos importantes: En estos dos parques se encuentran las aguas de cabecera de casi una docena de los ríos principales del país. De estas montañas se obtiene agua para uso industrial, doméstico y agrícola. El potencial hidroeléctrico de muchos de estos ríos puede sólo realizarse si las cuencas se manejan adecuadamente. Los bosques de pinos y de árboles de hoja ancha son importantes recursos genéticos para la reforestación en otras partes de las montañas.

Facilidades: 17 cabañas de guardabosques localizadas en las partes estes de los dos parques, donde se están concentrando al momento los esfuerzos para imponer la ley. En todas hacen falta artículos caceros tales como ropa de cama e impermeables, y algunas necesitan reparaciones. El equipo incluye un camión con tracción en las cuatro ruedas y un grupo de mulas viejas. El DGF proporciona el equipo manual para combatir fuegos. Las facilidades para visitantes incluyen un refugio y una cabaña en el sendero del Pico Duarte, y un área para acampar que está aún siendo construida.

Figura VIII-1. *El Valle de Sabana Vieja rodeado de bellos bosques de pinos en el Parque Nacional José del Carmen Rodríguez. La cabaña (abajo al centro) es una de las varias estaciones de guardas de FORESTA en la Cordillera Central. (Foto aérea, Carlos Quesada.)*

Usos pasados: Muchas áreas de los parques han sido alteradas significativamente por el uso humano. Existen plantaciones de café dentro de los parques y a lo largo de algunos de los límites. Se ha desmontado la vegetación natural de muchas de las pendientes menos elevadas para la agricultura de tala y quema. La quema deliberada y el vandalismo han causado daños en grandes extensiones de los bosques. En el pasado el DGF daba mucho énfasis a la protección de los árboles de pino, hasta el punto de ignorar el resto del sistema del cual los pinos son sólo una parte. En muchas áreas de los parques se cazaba y se pastaba animales.

Problemas existentes: El problema de la autoridad dividida en los parques, entre el personal de DGF y del DNP, debe ser resuelto. Debe establecerse un control sobre toda el área de los dos parques. El establecimiento de los pobladores en nuevos lugares debe proceder tan pronto como sea posible. La propuesta carretera a través de la montaña podría significativamente hechar atrás la protección de los parques. Mas del 90% de los incendios forestales son encendidos deliberadamente por la gente local. Este problema continuará hasta el día en que los parques sean vistos como reservas beneficiosas.

Parque Nacional de Los Haitises

Area: antigua 208 km^2; nueva 120 km^2

Creado: 1968; los nuevos límites fueron propuestos en 1980

Personal: 1 administrado; 1 capitán de bote; 1 marinero; 1 carpintero; 2 supervisores del área; 13 guardabosques

Vegetación: bosques poco elevados de especies de hoja ancha desarrollados en formaciones Kársticas; además manglares costeros.

Fauna importante: *Solenodon*, *Plagiodontia*, muchos murciélagos; las aves no han sido bien estudiadas, pero se han identificado por lo menos 50 especies, y áreas donde anidan pájaros tijera y pelícanos en islas costeras; los ambientes marinos cercanos a la costa sirven de resguardo para una gran variedad de fauna de la Bahía de Samana.

Recursos importantes: exelentes ejemplos de formaciones Kársticas. Hay una abundancia de cuevas que son de importancia geológica, ecológica y arqueológica.

Facilidades: Tres cabañas para guardabosques, y otra que esta siendo construida. El equipo incluye en camión con tracción en las cuatro ruedas, un yate de motor de 7.38 m con camarote, y un taller de carpintería donde se preparan letreros y materiales para todas las unidades del sistema de parques.

Usos pasados: Casi toda el área del parque original ha sido sumamente alterada por invasiones rurales de campesinos en busca de tierras agrícolas. La tala y quema, y el uso indiscriminado del fuego han destruido muchos de los valiosos recursos que había en lo que antes era el área del parque. La modificación de los límites pondrá bajo estado de parque el área restante que aún contiene áreas naturales adecuadas o que potencialmente podrían recuperarse.

Problemas existentes: Los nuevos límites deben ser aprobados para que el DNP pueda establecer un control firme sobre el área. El Banco Agrícola continúa otorgando préstamos a los campesinos que invaden las tierras del parque. La mobilidad dentro del área es muy dificultosa debido al escabroso terreno. Las cargas de sedimento que transporta el Río Barracote causan disturbios en las áreas del parque cercanas a la costa.

Parque Nacional de la Isla Cabritos

Tamaño: 26 km^2

Creado: 1974

Personal: 1 administrador, 1 jefe de área, 6 guardabosques

Vegetación: Bosques secos semidesérticos (Fig. VIII-2a)

Fauna Importante: *Crocodylus acutus*, *Cyclura cornuta*, *C. ricordi*, *Phoenicopterus ruber*, un total de aproximadamente 50 aves residentes y migratorias

Figura VIII-2a. *El Parque Nacional de Isla Cabritos fue severamente (1977) degradado debido a la producción de carbón y a la cría de cabras. El control estricto ejercido por el DNP ha eliminado a los animales ferales permitiendo que se recupere la vegetación natural. (Foto, John Shores.)*

Recursos importantes: Un ambiente lacustrino de agua salada bajo el nivel del mar; un ambiente insular semidesértico; áreas donde anidan cocodrilos; áreas donde anidan flamencos; habitats protegidos de las endémicas iguanas de piedra

Facilidades: Un recinto administrativo, un camión de reparto y un bote inflable

Usos pasados: El uso de extensas áreas de la isla para apacentar animales domésticos ha afectado severamente a la vegetación natural. La recuperación ha sido muy buena desde que se sacaron los perros, gatos, cabras, burros y vacas. La caza intensa del cocodrilo y la toma de sus huevos han reducido mucho la población de éstos. Las *Tilapias* que se introdujeron al lago, pueden haber acelerado la extinción de las especies de peces nativos. La desviación de las aguas para el riego aumentará los niveles de salinidad en el lago, posiblemente poniendo en peligro hasta a la introducida *Tilapia*, de la cual dependen los cocodrilos para su alimentación. Varios huracanes en la década de 1960 y recientemente en 1978 y 1979 trajeron suficiente agua a la cuenca para posponer este problema por lo menos por el momento.

Problemas existentes: El desarrollo de sistemas de riego en el Valle de Neiba continúa, aumentando así la toma de aguas de ríos y pozos los cuales hubieran abastecido al lago con aguas para la dilución. El área del parque es muy pequeña para proteger las áreas donde anidan y se crían los pequeños cocodrilos. Se debe garantizar que el parque recibirá una adecuada cantidad de agua para controlar la salinidad.

Parque Nacional del Este

Tamaño: 434 km^2

Creado: 1975

Personal: 1 administrador, 1 supervisor, 6 supervisores de área, 10 guardabosques

Vegetación: Bosques de especies de hoja ancha en tierras poco elevadas, pantanos de manglares (Fig. VIII-2b).

Fauna importante: *Solenodon paradoxus*, *Plagiodontia aedium*, *Cyclura cornuta*, *Columba leucocephala*, manatís y tortugas marinas visitantes, 112 especies de pájaros, incluyendo 8 endémicas de La Española y 11 endémicas del Caribe.

Recursos importantes: Areas donde se alimentan los manatís, playas donde anidan las tortugas, áreas donde anidan las palomas de corona blanca, lagunas costeras, ecosistemas marinos, numerosas cuevas con parajes arqueológicos.

Facilidades: En el momento solo se tienen instalaciones administrativas y de protección, las cuales consisten en tres cabañas para guardabosques. El equipo incluye un camión con tracción en las cuatro ruedas, dos lanchas, y tres mulas. El primer plan de

Figura VIII-2b. *Bosque Húmedo Subtropical en el Parque Nacional del Este. (Foto, John Shores.)*

manejo para un parque en la República Dominicana ha sido escrito para el PNE (DNP 1980). Se espera tener facilidades para vistantes en un futuro no muy lejano.

Usos pasados: En el pasado muchos valiosos árboles tropicales de madera dura fueron talados por medio de un proceso selectivo, o sea tomando sólo aquellos árboles de mejor calidad. Había pequeñas parcelas agrícolas esparcidas a través del parque, pero debido a la tenuidad del suelo era necesario practicar la agricultura de cambio. Burros, cabras y puercos salvajes errantes deambulaban por el área. Aún se operan plantaciones de coco a gran escala a lo largo de la costa oeste de la isla principal.

Problemas existentes: Existe un poblado grande en la Isla Saona debido a que hay un puesto de avanzada de la Marina de Guerra localizado en esta isla (Mano Juan, pob. aprox. 350). Las áreas marinas no fueron incluídas en la declaración original de los límites del parque. El establecimiento en nuevas áreas de las familias restantes en la parte sudeste de la isla principal ha sido aplazado. El parque no obtiene suficiente agua drenada de la superficie, un recurso crítico. Es muy posible que haya conflicto con los intereses pesqueros.

Manejo de Recursos

El manejo de áreas silvestres se encuentra dividido entre tres instituciones principales, cada una de las cuales se encuentra en un diferente y elevado nivel de gobierno. La Dirección Nacional de Parques (DNP) es una institución semiautónoma que se encuentra directamente bajo el comando de la Presidencia. La Dirección General Forestal (DGF) forma parte de la Secretaría de Estado de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional. El Departamento de Vida Silvestre (DVS) es parte de la Subsecretaría de Recursos Naturales (SURENA) la cual a su vez es parte de la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA).

El Departamento de Recursos Pesqueros es una agencia hermana del DVS en SURENA. El Museo del Hombre Dominicano (MHD) y el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) se encuentran ambos bajo la protección de la Presidencia. El Parque Zoológico Nacional, usualmente llamado ZOODOM, se encuentra ahora bajo el control administrativo de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Urena (UNPHU), mientras que el Jardín Botánico es una institución autónoma pero que recibe la mayoría de sus fondos del gobierno.

Bases Legales e Históricas

La base legal para el manejo de recursos en la República Dominicana es relativamente ambigua. Se han creado leyes para tratar con problemas de caso en caso, lo cual ha resultado en superposición y vacíos y ha causado algo de confusión entre y dentro de las instituciones.

La primera ley institucional creada fue la Ley de la Caza, la cual se remonta a 1931 y necesita con urgencia ser modificada o substituida. Aunque se ha propuesto una nueva Ley de Fauna la cual se espera va a ser aprobada sin ningún problema por ambas cámaras del Congreso y por el Presidente, aparentemente ésta no ha sido considerada como una prioridad a nivel legislativo. El recién creado DVS se ha visto forzado a operar bajo una ley que tiene casi 50 años, la cual fue creada durante una época de gran depresión económica mundial y que claramente tenía el propósito de fomentar la caza deportiva y comercial. Como su nombre lo implica, es una ley de cacería y no una legislación para el manejo de áreas silvestres. La ley existente de vida silvestre está obsoleta. Esta no menciona por ninguna parte las especies en peligro de extinción o la necesidad de controlar la introducción de especies exóticas a la isla. Un análisis detallado de esta ley no se justificaría en este documento. El gobierno dominicano ha demostrado que está conciente de la insuficiencia de la ley vieja ya que ha propuesto una nueva legislación.

La propuesta ley de vida silvestre aborda con un enfoque global muy necesitado los problemas de la protección y explotación de la fauna nativa; el reconocimiento de la necesidad de controlar la importación y la exportación de fauna; la reglamentación de la reproducción en cautiverio de especies exóticas y nativas; el control de todos los tipos de cacería, incluyendo la cacería de subsistencia, comercial, deportiva, y para investigaciones científicas. También se establecen en esta ley categorías para áreas de refugio y de manejo de vida silvestre. La propuesta ley sería el primer intento para establecer el manejo de la vida silvestre como una meta nacional legalmente reconocida. Desafortunadamente ésta aún no es una ley.

En orden cronológico, la segunda ley de vida silvestre de importancia es la Ley 5856 (1962), la cual es llamada la Ley Forestal. Esta ley creó a la Dirección General Forestal (DGF o FORESTA). (Para una discución sobre esta legislación y sobre la institución, véanse las seciones que tratan sobre la vegetación natural y plantaciones forestales). Es algo sorprendente, que la Ley Forestal no mencione a la fauna nativa. Su objetivo principal es el de regular la concentración, restauración, desarrollo y explotación de la vegetación forestal (Ley 5856 Titulo I, Articulo I, 1962). Esta ley incluye provisiones para la creación de Reservas Forestales y Parques Nacionales; ambas categorías serán manejadas por el DGF, pero en la ley no se hacen referencias a la vida silvestre. Tampoco se presta mucha atención a las especies de plantas que no son explotadas para madera u otros productos forestales importantes tales como resinas, goma, etc. El enfoque de la ley es la producción forestal comercial y la protección de cuencas hidrológicas. La Dirección Nacional de Parques fue creada por la Ley 67 (1974). En esta se establecen tres agrupaciones de áreas y reservas, incluyendo ocho categorías específicas para áreas protegidas. Esta fue la primera ley comprensiva de vida silvestre ya que ésta reconoce la importancia de todos los factores que obran reciprocamente para formar un sistema natural operante en vez de concentrarse solamente en la madera o en la vida silvestre, como en el caso de las dos leyes anteriores.

Ninguna de las tres leyes (o de las cuatro si se incluye la propuesta Ley de la Fauna) incluye el poder de expropiación de tierras con el propósito de implementar la legislación. A la DGF y al DNP se les ha hecho responsables del manejo de tierras, en el caso de la primera para Reservas Forestales y Parques Nacionales, ya que los Parques Nacionales serían parte de las Reservas Forestales. Existe un aparente conflicto entre la Ley de Parques y la Ley Forestal. Ambas leyes encargan a sus respectivas instituciones de la administración de Parques Nacionales. El Artículo 12 de la Ley 67, sin embargo, declara que las instituciones que posean tierras del estado que sean convertidas en parques o reservas

deben transferir estas tierras al DNP sin ninguna remuneración de ningún tipo. Esto parece implicar que los parques nacionales que al corriente se encuentran bajo la administración conjunta de la DGF y el DNP deben pasar al DNP. La cooperación entre estas dos instituciones, particularmente con respecto a la prevención de fuegos forestales en la Cordillera Central, es elogiable. Debe tenerse la esperanza de que esta estrecha cooperación continuará a medida que cada institución desarrolle programas independientes en su propia especialidad de manejo.

También existe un conflicto potencial entre la legislación del DNP y la propuesta legislación del DVS. Ambas instituciones tendrán la responsabilidad de restringir proyectos de investigación que incluyan la colecta y cosecha de vida silvestre con propósitos científicos. El Artículo 10 del Capítulo III de la propuesta Ley de la Fauna declara que las licencias de cacería de todo tipo serán otorgadas por el DVS/SEA. La Sección 2 del Artículo 13 de la Ley 67 declara que la caza o captura de animales en parques o reservas puede hacerse sólo con el propósito de la investigación científica, y bajo la autorización del DNP. Podría surgir el problema de que el DNP, para conducir sus propias investigaciones científicas dentro de un parque nacional, tendría que primero solicitar el permiso del DVS. Mientras que es correcto que el DNP tenga que tener licencias válidas para la toma de fauna o flora silvestre, no debe haber ninguna confusión con respecto a qué institución es responsable de la investigación y el manejo dentro del Sistema de Parques Nacionales. Esta responsabilidad debe darse al DNP solamente.

El problema más grande con respecto a la fauna no es legal, sino institucional. El Departamento de Recursos Pesqueros fue formado de lo que antes era la división de Caza y Pesca (veáse la discusión en la sección de Recursos Marinos); el DVS tomó las responsabilidades de la sección de caza. El DRP ha dado énfasis en sus programas a los peces y mariscos, mientras que el DVS se ha concentrado más que nada en la fauna terrestre. La fauna marina en peligro de extinción como el manatí, *Trichechus manatus*, y cuatro especies de tortugas marinas ha sido mayormente ignorada. Sus poblaciones se encuentran sumamente bajas, sin embargo ninguna de las dos instituciones ha abordado el problema. El DVS tiene mucho interés en estas especies, pero no tiene el mandato legal ni los recursos para desarrollar más que un pequeño programa de protección para una playa donde anidan tortugas. El DRP tiene un mandato más claro, pero esta institución está más orientada hacia la producción que hacia la protección de las especies en peligro de extinción.

Estructura Institucional

Cuatro instituciones dominicanas tienen responsabilidades importantes en el sector de vida silvestre: la Dirección Nacional de Parques, el Departamento de Vida Silvestre, el Departamento de Recursos Pesqueros, y la Dirección General Forestal. Las dos primeras, el DNP y el DVS se discuten aquí. El DGF se discute en el capítulo IV y el DRP en el capítulo VII.

Se considera que las instituciones de importancia secundaria en el sector de vida silvestre son aquéllas que pueden causar un impacto significativo en la vida silvestre a través de actividades, programas, o proyectos dirigidos a los recursos de vida silvestre. En este grupo no se incluyen aquellas instituciones que afectan las áreas silvestres a través de sus actividades, pero las cuales no han sido ordenadas por la ley a reconocer a las áreas silvestres como parte de sus responsabilidades (Tabla VIII-3). Las instituciones secundarias pueden dividirse en tres categorías básicas, política, registro, e investigación/educación.

Las políticas de vida silvestre a nivel nacional son establecidas por el Congreso, la Presidencia, y para asuntos internacionales, por la Cancillería. Sin embargo las responsabilidades del manejo en sí son delegadas a las instituciones individuales. Las responsabilidades de registro se han dado a CEPODEX, el Departamento de Sanidad Vegetal y el Departamento de Ganadería. Sus funciones hasta la fecha han estado mucho más relacionadas con el registro de las introducciones y exportaciones de fauna que con el análisis de cuán aconsejable es el comercio de una especie dada. Se ha ejercido poco control. CEPODEX está encargado de registrar todas las exportaciones de productos dominicanos. Mientras ésto ofrece un potencial para controlar el comercio internacional de todas las especies en peligro o bajo amenaza de extinción, hasta la fecha ésto no ha sido nada efectivo. El mecanismo existe, pero el gobierno dominicano no ha hecho nada para restringir el comercio de estas especies. Los acuerdos para proteger ciertas especies sólo existen en notas intercambiadas por los diferentes directores de estas agencias, y por lo tanto no tienen el poder de la ley. Es muy necesario que se pase la propuesta Ley de la Fauna y que el país se subscriba al acuerdo internacional de CITES.

Las funciones de investigación y de educación son llevadas a cabo por un gran número de instituciones. Los museos, zoológicos, jardines botánicos y las universidades han sido tradicionalmente instituciones dedicadas a la investigación. Las universidades son principalmente responsables de la enseñanza de las ciencias biológicas, pero no se han ofrecido cursos de entrenamiento en el manejo de áreas silvestres. Es necesario expandir la enseñanza en ciencias de la vida silvestre si se quieren satisfacer las necesidades profesionales en el futuro.

Las instituciones de importancia secundaria para el manejo de vida silvestre podrían llevar a cabo importantes funciones de apoyo. Hasta ahora sin embargo, las actividades de cada una de estas instituciones han sido llevadas a cabo independientemente y con solo un mínimo de cooperación.

Además, las tres universidades nacionales desempeñan un papel muy importante en el estrenamiento de los estudiantes los cuales luego formarán parte del personal de las instituciones gubernamentales. Se mantienen estrechos vínculos entre cada institución y las dos universidades de Santo Domingo. La DGF también está relacionada con programas de la UCMM. La mayoría de estos vínculos se deben al compartimiento del personal. Algunos funcionarios públicos de alto nivel también son profesores en las distintas universidades. Mientras que ésto ayuda a que los diferentes funcionarios se mantengan informados de las actividades que se están llevando a cabo en cada institución, este sistema depende mucho del individuo que ocupa el cargo. Es muy necesario que este tipo de comunicación sea institucionalizada. Esto podría elevar el nivel total de la efectividad de todas las instituciones y disminuir la duplicación de esfuerzos.

El Departamento de Vida Silvestre (DVS) está compuesto de cinco divisiones y una unidad administrativa. Este departamento fué creado en 1978, con un personal de seis empleados. Este ha crecido rapidamente y ahora tiene 41 empleados, sin contar a los inspectores honorarios. Evidentamente, los programas existentes y futuros dan énfasis a la producción de vida silvestre y al control de los vertebrados dañinos (Tabla VIII-4). Las especies bajo amenaza o en peligro de extinción están recibiendo menos atención.

El DVS continúa siendo una institución centralizada a pesar de que el director ha declarado como meta la delegación de autoridad y responsabilidad a los Jefes de Sección (Pena, com. pers.). En parte ésto se debe al limitado espacio de oficina y al poco personal. La cercana proximidad de una oficina a la otra, y la de la Oficina del Director a todas las otras impone un cierto grado de centralización y control. El pequeño tamaño del personal facilita el intercambio de ideas, y una estricta separación de funciones entre secciones es el enfoque de todas las actividades del Departamento. Una vez que el DVS se convierta en una institución administradora de tierras con la responsabilidad de administrar los santuarios y áreas de manejo de vida silvestre por necesidad se llevará a cabo un cierto grado de descentralización.

Tabla VIII-3. Instituciones Gubernamentales que Afectan a la Vida Silvestre en la República Dominicana.

Instituciones Primarias (manejo)

Dirección Nacional de Parques (DNP)
Departamento de Vida Silvestre (DVS/SEA)
Dirección General Forestal (DGF)
Departamento de Recursos Pesqueros (DRP/SEA)

Instituciones Secundarias (políticas)

Congreso
Presidencia
Cancillería

Instituciones Secundarias (investigación/educación)

Museo Nacional de Historia Natural (MNHN)
Museo del Hombre Dominicano (MHD)
Parque Zoológico Nacional (ZOODOM)
Jardín Botánico Nacional (JBN)
Universidad Autonoma de Santo Domingo (UASD)
Universidad Nacional Pedro Henríquez Urena (UNPHU)
Universidad Católica Madre y Maestra (UCMM)
Centro de Investigaciones de Biologia Marina (CIBIMA)

Instituciones Secundarias (registro)

Centro Dominicano de Promoción de Exportaciones (CEDOPEX)
Departamento de Ganadería (SEA)
Departamento de Sanidad Vegetal (DSV/SEA)

Un problema común con el que tienen que enfrentarse las instituciones recién creadas o reorganizadas es la falta de identidad pública. El DVS no ha sido inmune a este problema, pero lo ha reconocido y ha diseñado una serie de programas de educación pública para remediarlo y al mismo tiempo explicarle al público la misión del DVS y las leyes de vida silvestre existentes. Se están usando diarios, suplementos semanales y otros materiales impresos tales como carteles, para alcanzar a un amplio público. También se están utilizando la radio y la televisión para llegar a otros sectores de la población.

Debido en parte a la necesidad de obtener apoyo del público, y en respuesta al énfasis deliberado que ha puesto el SEA en la producción de comida, el DVS se ha dedicado laboriosamente a la producción de aves de caza para brindar fuentes de carne y huevos a los pobladores rurales. Mientras que los programas que utilizan palomas, tórtolas y perdices aumentan el conocimiento del público sobre el Departamento y son esfuerzos legítimos para aumentar los ingresos y el consumo de proteína en las áreas rurales, es dudoso que el DVS deba dedicarse a estos programas. Una cosa es tratar de establecer una imagen pública, pero la creación de una institución para el manejo de la vida silvestre que tenga una identidad estrechamente vinculada con especies introducidas y exóticas podría ser un error.

La misión del Departamento de Vida Silvestre debe redefinirse para que solo incluya los objetivos de conservar y producir fauna nativa dándole prioridad a la preservación de los recursos genéticos existentes. La restauración y el manejo de la vida silvestre nativa, la preservación de especies bajo amenaza o en peligro de extinción, y el control de vertebrados dañinos deben ser las metas principales del DVS.

Desde el principio el entrenamiento del personal ha side una parte integral del desarrollo del DVS. Se han llevado a cabo seminarios, cursos cortos y sesiones de discución para ampliar los conocimientos del personal. La mayoría de los programas de entrenamiento han tenido lugar dentro del país, pero se ha hecho un esfuerzo para lograr que algunos de los empleados del DVS participen en reuniones regionales y del Caribe. En general, el procedimiento ha sido el de organizar cursos o sesiones cortas en Santo Domingo y traer la ayuda experta de una organización internacinal para llevar a cabo el programa. Gran parte del entrenamiento ha sido de una naturaleza práctica y orientada hacia el campo.

Gran parte de la enseñanza avanzada sobre la vida silvestre tiene que venir de afuera. Las universidades locales no tienen el cuerpo docente ni las facilidades necesarias para ofrecer cursos que vayan más allá del curriculum regular de ciencias biológicas. La meta de mucha de la ayuda exterior que se ha recibido hasta la fecha ha sido la de elevar el nivel técnico de los programas del DVS. Principalmente se ha proveído información, consultas y entrenamiento. Para desarrollar sus programas y lograr sus metas, el DVS mantiene contacto con una gran variedad de instituciones extranjeras. Las instituciones y la naturaleza de sus relaciones con el DVS se muestran en la Tabla VIII-5. Es importante observar que el DVS está tratando de restablecer el interés en el Comité del Hombre y la Biósfera (MAB), que fué instituido en la República Dominicana pero que no está operando en la actualidad. Este programa podría ser otro vínculo importante entre los esfuerzos nacionales y los internacionales para reintegrar el desarrollo económico y el manejo de áreas silvestres en el ecodesarrollo regional.

La asistencia técnica exterior ha incluido al Centro para la Investigación de Vida Silvestre de Denver, en el área de control de vertebrados dañinos; El Cuerpo de Paz de los Estados Unidos, en la producción de codornices; y un plan para utilizar al Servicio de Voluntarios de Alemania en el programa de evaluación de ecosistemas. Los Asociados de Michigan han apoyado una expanción mayor para el proyecto de producción de codornices. Se está tratando de adquirir fondos de la OEA, RARE, WWF, y CCA para la expansión de programas dirigidos a los problemas de las especies bajo amenaza o en peligro de extinción, pero estas fuentes de fondos no han sido obtenidas hasta la fecha.

La Directiva de Parques Nacionales (DNP) fue creada por la Ley 67 (1974) como una dependencia de la Oficina del Presidente y empezó a funcionar en 1976. Su objetivo principal es la conservación y el estudio de la biota y el ambiente en las áreas denominadas "parques nacionales" localizadas en áreas rurales, urbanas y de recreación así como también en sitios históricos. Las funciones mas importantes del DNP son: (a) garantizar el acceso público a las áreas de recreación y la oportunidad de disfrutar el contacto con la naturaleza en su estado pristino; (b) proveer áreas de estudio donde se puedan probar técnicas de manejo las cuales sean dirigidas a lograr la estabilidad de los ecosistemas naturales; y (c) reservar áreas donde el público pueda observar directamente la naturaleza y complementar estas observaciones con programas de educación sobre el ambiente — dirigidos a mejorar la conciencia del público de su relación con el ambiente y de sus responsabilidades para con la naturaleza.

Al principio se puso énfasis en las áreas urbanas e históricas, pero las prioridades se cambiaron en 1978, y ahora las metas inmediatas del DNP son las de establecer la protección de los cinco parques nacionales existentes y empezar la labor de explicar al público la importancia de los parques nacionales. La dirección tiene cuatro departamentos, siendo el Departamento de Parques Nacionales mucho más grande que todos los demás; éste tiene un personal de aproximadamente 82 empleados en los cinco parques nacionales, además del jefe del departamento y de un biólogo en la oficina nacional. Los otros tres departamentos tienen un total de cinco empleados profesionales y técnicos. Sin duda, en los últimos dos años la prioridad del DNP ha sido establecer una presencia efectiva en los parques nacionales.

La descentralización es un objetivo importante en el DNP. Se ha delegado gran parte de la responsabilidad en la toma de deci-

Tabla VIII-4. Programas terminados y planeados del Departamento de Vida Silvestre.

Programas Terminados

1. Estudio ecológico básico de los factores bio-físicos de la cuenca del Lago Enriquillo.
2. Estudio ecológico básico de los factores bio-físicos en la cuenca del Lago Rincón.
3. Estudio ecológico básico de la flora y la fauna en el área del proyecto hidroeléctrico Bao.
4. Estudio nacional de los daños causados por vertebrados nocivos a la agricultura.
5. Construcción de un semillero para suplir plantas utilizadas por la vida silvestre.
6. Preparación de la propuesta Ley de la Fauna.
7. Estudio de 11 especies con potencial comercial para la producción de comida, incluyendo tórtolas, palomas, codornices, y otras especies de caza.

Propuestos Programas Futuros

1. Inventario y evaluación de ecosistemas selectos en el país. Diseñado para un financiamento internacional de RD $ 1,159,812 que cubre dos años.
2. Programa para el control de la mangosta en áreas suburbanas y rurales. Este es un proyecto cooperativo e incluiría al centro de protección contra la rabia así como también al DVS.
3. Propuesta para traer a dos volutarios alemanes para que trabajen en el programa de evaluación de ecosistemas.
4. Propuesta para estudiar la cría de ranas, *Rana catesbiana*, para usos comerciales.
5. Propuesta para estudiar formas en que se puede criar la codorniz japonesa para el consumo rural y la venta comercial, en cooperación con ALCOA y Asociados de Michigan.
6. Propuesta para estudiar los daños causados al cacao por el pájaro carpintero endémico, *Melanerpes striatus*.
7. Propuesta para empezar a adquirir equipo y a establecer un laboratorio para el programa de control de vertebrados en cooperación con el Centro de Vida Silvestre en Denver, del Servicio de Vida Silvestre de E.U.A. y la AID/RD.
8. Programa para la producción de codornices por los jóvenes de áreas rurales a nivel nacional.
9. Propuesta para preparar una conferencia titulada Seminario sobre el Estudio, Manejo, y Conservación de *Columbidae* en las Antillas.

Tabla VIII-5. Instituciones en contacto con el Departamento de Vida Silvestre, Secretaria de Estado de Agricultura, República Dominicana.

	Intercambio de Información	Consulta	Entrenamiento	Equipo	Financiamiento
Asociados de Michigan	X	F	X	X	X
Centro de Investigaciones de Vida Silvestre de Denver	X	X	X	X	X
Asuntos Internacionales/Dept. del Interior de E.U.A. (U.S.D.I.)	X	F			
Especies Migratorios/USDI	X				
Especies en Peligro de Extinción/USDI	X				
Imposición de Leyes/USDI	X				
Servicio Alemán de Voluntarios	X	F	F	F	F
Cuerpo de Paz de los Estados Unidos	X	X			
Organización de Estados Americanos	X				F
RARE	X				F
IUCN	X				
CITES	X				
Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF)	X				F
Asociación del Caribe para la Conservación	X				F
ICBP	X				
MAB	N				
Sociedad Zoológica de Nueva York	X				
Sociedad Nacional Audobon (E.U.A.)	X				
CATIE/Turrialba, Costa Rica	X				
Dept. de Recursos Naturales/Puerto Rico	X	F			
Instituto Mexicano de Recursos Naturales	X				

Notes: X = operando, N = no funcionando, F = planes futuros.

siones a los diferentes administradores de parques. Todos los administradores se reunen una vez al mes con el direcor nacional y el administrador financiero para estimular el intercambio de ideas y coordinar actividades.

Seis o siete de los administradores de campo han recibido entrenamiento especial en el extranjero en la planificación o administración de parques nacionales. Debido a que el sistema nacional de universidades no ofrece especializaciones en el manejo de parques nacionales, se han reclutado estudiantes de los programas de agronomía y ciencia forestal. A pesar de que se podría esperar que estos profesionales graduados estarían más interesados en trabajar dentro de las áreas de sus programas de estudio, el DNP no ha tenido una tasa elevada de cambio de personal en los niveles altos. La delegación de responsabilidad y autoridad ha sido muy efectiva en el fomento de un alto nivel de interés en el trabajo. A pesar de las condiciones rústicas que existen en los parques, los administradores viven en los parques y han habido pocas renuncias. El DNP se ha expandido rapidamente, especialmente en los últimos dos años. Entre el 60 y el 70% del presupuesto total del DNP es asignado a los parques nacionales. El presupuesto para 1980 fue aproximadamente $RD 600,000, pero se espera que esta cifra va a aumentar a cerca de $RD 900,000 para 1981 (Morell, com. pers.). El problema con que tiene que enfrentarse el DNP ahora es el de cómo aumentar el nivel de experiencia del personal de campo. El Director tiene la esperanza de que eventualmente todos los guardianes de los parques habrán completado su educación secundaria. Su meta para la segunda etapa en el desarrollo del personal es la de tener un cuerpo de guardabosques compuesto de jóvenes solteros graduados de secundaria que no sean de la región dentro de la cual están patrullando. Actualmente casi todos los guardianes de los parques son campesinos locales que no tienen diploma de secundaria (Morell, com. pers.), pero los bajos salarios no atraen a personas educadas. Podria pedirsele a las instituciones financieras internacionales que suministraran donaciones para ayudar con los gastos de operación del DNP mientras que los parques estén siendo desarrollados. Una vez que puedan ofrecerse mejores facilidades al personal del parque y a los visitantes, el problema del mantenimiento del personal a nivel medio ha de disminuir. Las necesidades de entrenamiento son considerables. Putney (1980) declara que sólo los parques van a necesitar 12 profesionales y 48 técnicos. Las universidades locales no ofrecen programas de estudios en el manejo de áreas o de vida silvestre. Se calcula que se gradúan 12 biólogos y 90 agrónomos por año, de los cuales posiblemente cuatro tengan especialización en ciencia forestal. Los biólogos tienden a estar más orientados hacia el

trabajo de laboratorio que hacia el trabajo de campo (Putney 1980). Evidentemente, si se quiere que el DNP y otros programas de vida silvestre se expandan y desarrollen, será necesario continuar los programas de entrenamiento en el extranjero. Seminarios, cursos cortos, sesiones intensivas y programas para títulos avanzados deben incluirse en todo programa de entrenamiento.

Los programas que al corriente está llevando a cabo el DNP incluyen el manejo y protección de cinco parques nacionales; un programa de educación ambiental utilizando publicaciones, artículos en los medios publicitarios, entrevistas y otros medios; el mantenimiento de los parques urbanos bajo la supervisión del DNP; y el entrenamiento del personal. Otros proyectos incluyen la modificación de los límites del Parque Nacional de los Haitises, la protección de las áreas en los parques donde anidan palomas (no se disparó un sólo tiro en el Parque Nacional del Este este año — Morell, com. pers.), un inventario de las áreas de vida silvestre nacionales, y el establecimiento de infraestructura en el Parque Nacional del Este. Esta última área ha sido escogida para llevar a cabo un proyecto piloto de entrenamiento para el personal del DNP.

El equipo que se tiene es apenas apropiado para proporcionar un mínimo apoyo a los esfuerzos del DNP. Las cabañas para los guardabosques se necesitan urgentemente para establecer la presencia del DNP en todas las áreas de los parques.

Gran parte de la ayuda exterior que se está recibiendo en el presente es en la forma de cooperación y de intercambio de información. Los recientes esfuerzos de colaboración han incluido a Alvaro Ugalde, Director del Servicio de Parques Nacionales de Costa Rica (1978), Craig MacFarland de la Unidad de CATIE para el Manejo de Areas Silvestres, Turrialba, Costa Rica (1980) y a Allen Putney del Programa para el Manejo de Areas Naturales en el Caribe del Este, Santa Cruz, Islas Vírgenes. Por medio de una consulta más prolongada (1979) con Edmundo Fahrenkrog, de la OEA, se llevó a cabo el esfuerzo de planificación para el manejo del Parque Nacional del Este. Un biólogo de vida silvestre trabaja al momento como consejero del Jefe del Departamento de Parques Nacionales. El biólogo es un Voluntario de el Cuerpo de Paz de los Estados Unidos el cual está llevando a cabo su turno de servicio. Desde 1976 hasta el presente, un total de seis voluntarios del Cuerpo de Paz han trabajando en el DNP.

Las necesidades de consulta para el futuro incluyen a un especialista en el manejo de parques para entrenar al personal de los parques, un ecólogo marino para dirigir el inventario de áreas donde potencialmente podrían establecerse parques marinos y a un asesor para ayudar con el inventario nacional de áreas silvestres.

El DNP mantiene vínculos estrechos con CATIE, WWF, IUCN, TNC, el Programa de Areas Silvestres de la Universidad de Michigan, la Asociación del Caribe para la Conservación, y otros grupos e individuos interesados en la conservación.

El *Parque Zoológico Nacional* (ZOODOM) fué creado en enero de 1975 por la Ley 114, como una dependencia de la Secretaría Administrativa de la Presidencia (La flora y la fauna habían recibido protección en el área alrededor del parque diez días antes por el Decreto 451). Sus funciones principales son: (a) estudiar la ecología y el comportamiento de las especies indígenas de vertebrados en los diferentes hábitats de la isla; (b) llevar a cabo investigaciones biológicas de las especies indígenas y utilizar estos conocimientos para fomentar la conciencia pública sobre la importancia de la conservación de los recursos biológicos nativos; (c) mantener en cautiverio adecuadas cantidades de especies nativas y exóticas para facilitar la investigación científica y ayudar a preservar las especies en peligro de extinción; (d) contribuir al establecimiento de reservas ecológicas adecuadas para la investigación básica sobre poblaciones naturales; (e) ayudar con la administración apropiada de los recursos de fauna de La Española y el Caribe; (f) preparar publicaciones sobre la fauna nativa y exótica exhibida en el zoológico; (g) servir de laboratorio práctico para la investigación y los programas educativos (ONAP 1980).

Las actividades principales del zoológico están enfocadas hacia la educación y la investigación, incluyendo la cría en cautiverio de especies nativas, la reintroducción de la progenie a los hábitats nativos, y estudios de campo sobre poblaciones salvajes de especies raras, bajo amenaza de desaparición o en peligro de extinción. Las modernas facilidades recientemente construidas permiten que ZOODOM desarrolle las actividades de su programa. ZOODOM recibe un presupuesto adecuado de la Presidencia, y trabaja con la colaboración estrecha de las universidades locales.

El *Museo del Hombre Dominicano* (MHD) fué creado en 1972 por la Ley 318 como una dependencia de la Secretaría Administrativa de la Presidencia. Sus funciones principales son: (a) conducir investigaciones sobre la antropología, etnología y arqueología precolombinas; (b) mantener y prservar exhibiciones de artefactos representativos; (c) mantener un inventario de las colecciones del museo; (d) aconsejar al gobierno en la compra de artefactos de colecciones privadas; (e) publicar los resultados de investigaciones. El énfasis principal se da la hombre prehistórico. El MHD trabaja estrechamente con el DNP en estudios espeleológicos dentro o cerca de los parques nacionales. Se necesita hacer urgentemente un gran esfuerzo para determinar cuáles son los mejores métodos para proteger los recursos de las cuevas, particularmente el arte de las cuevas.

El *Museo Nacional de Historia Natural* (MNHN) también es una dependencia de la Secretaría Administrativa de la Presidencia. Su meta principal es llevar a cabo investigaciones básicas, especialmente sobre aves, moluscos y cocodrilos. El MNHN está en proceso de terminar un inventario detallado de toda la línea costera. Aunque éste está ubicado en un edificio grande e impresionante, aún no se ha abierto al público ya que todavía se están preparando exhibiciones. Algunas de las colecciones de referencia mantenidas por el MNHN están siendo seriamente afectadas por organismos dañinos A menos que las colecciones sean curadas y protegidas adecuadamente, el MNHN no podrá funcionar como repositorio nacional.

Problemas Principales y Necesidades

Existen varios problemas a nivel legal que impiden que se llevan a cabo esfuerzos adecuados para la conservación y el manejo de áreas silvestres: 1) Las categorías de manejo no están unificadas sino que al contrario se encuentran muy fragmentadas; 2) La responsabilidad de manejo en algunos casos no está muy clara y carece del énfasis apropiado que debe dársele a las especies bajo amenaza o en peligro de extinción y a sus habitats críticos; 3) El control de las especies exóticas no es suficientemente firme (ésto mejorará con la propuesta Ley de la Fauna); y 4) La exportación de fauna y flora no está controlada por la convención internacional (GORD no es miembro signatario de CITES).

Los problemas institucionales son de dos tipos, inter e intra-institucionales. Tristemente, la cooperación interinstitucional deja mucho que decir. Unos cuantos proyectos (por ejemplo, el plan de manejo para el Parque Nacional del Este) son llevados a cabo por grupos interinstitucionales e interdisciplinarios. El sistema tradicional de contabilidad usado por el gobierno hace que sea casi imposible llevar a cabo proyectos en los que se comparta el presupuesto, reduciendo por lo tanto el incentivo para trabajar con instituciones de afuera. Algunos individuos y sus instituciones se las arreglan para conducir proyectos cooperativos, pero éstos tienen éxito a pesar de las estructuras institucionales y no debido a ellas. Usualmente una persona con carisma es responsable de gran parte de los logros. Las líneas de separación de

responsabilidades entre instituciones también son frentes problemáticos. Afortunadamente estos problemas por lo general ocurren entre solo dos instituciones a la vez y por lo tanto son más fáciles de resolver que los problemas entre múltiples instituciones. Principalmente se tiene este tipo de problema entre la DGF y el DNP por el control decisivo de los parques nacionales en la Cordillera Central, y entre el DVS y el DRP en la determinación de la institución que debe ser responsable de manejar y proteger a la tortuga marina, el manatí, y otras especies aparentemente olvidadas.

Se está desarrollando un problema mayor entre el DVS y el DNP sobre los métodos y criterios que deben usarse en un estudio de reconocimiento para todo el país. Debido a que se ha dado un mandato legal más amplio al DNP, se sugiere que el estudio de las áreas de vida silvestre nacionales sea manejado por el DNP, haciendo las veces de agencia jefe, y que se haga un estudio paralelo de la vida silvestre nacional, el cual debe ser manejado por el DVS, como agencia jefe. El DNP debe estar orientado hacia ecosistemas completos y operantes que hayan sido muy poco alterados por el hombre. El DVS debe estar orientado hacia la identificación de áreas críticas para las especies individuales de vida silvestre. Una vez que el DNP haya seleccionado áreas apropiadas en el sistema nacional de parques y de áreas silvestres, el programa del DVS debe estar listo para seleccionar de lo que queda los refugios, los santuarios y áreas de manejo para la vida silvestre. De esta manera puede evitarse una innecesaria duplicación de esfuerzos, y además se da la prioridad a los ecosistemas naturales operantes. Debido al manejo inherente en el enfoque de la vida silvestre, parece lógico seleccionar parques candidatos primeramente en base al grado de naturalidad, y seleccionar áreas de vigilancia y de manejo de las áreas restantes, las cuales pueden ser manipuladas para favorecer a ciertas especies.

Una de las necesidades principales es la de desarrollar mecanismos y estructuras para fomentar la cooperación entre varias instituciones. Se necesita un sistema de incentivos y retribuciones para facilitar la coordinación de relaciones. También se necesita una estructura de autoridad para guiar los esfuerzos de colaboración entre varias instituciones para que pueda lograrse una meta o un objetivo común.

En el presente, los mejores esfuerzos cooperativos se llevan a cabo cuando los fondos o la dirección provienen de una agencia exógena. Un asesor experto con fondos externos puede con frecuencia obtener niveles más altos de cooperación en proyectos que envuelven a múltiples instituciones que los que puede obtener un coordinador interno utilizando fondos nacionales. Las aparentes causas de estas dificultades incluyen: 1) Los procedimientos administrativos de contabilidad los cuales inhiben el compartimiento de fondos y presupuesto; 2) Los celos de las instituciones con respecto a territorios, control y esfuerzos de crédito; 3) El sistema de remuneraciones/incentivos el cual tiende a ignorar los logros no tradicionales; y 4) La renuencia a divertir recursos de los proyectos tradicionales a nuevos proyectos innovativos que no hayan sido probados.

Los asesores expertos del exterior con fondos externos pueden evadir muchos de estos problemas, pero lo que se necesita es la institucionalización de la cooperación entre instituciones. Esta área de problemas es lo suficientemente importante para justificar un estudio cuidadoso.

En la República Dominicana existen muy pocas capacidades educativas para el entrenamiento avanzado en el manejo de vida silvestre. La fuente de asesores expertos y de educación avanzada debe ser externa (Putney 1980). Se sugiere que este problema sea abordado en dos formas, que se traigan asesores para entrenar a los nacionales del país anfitrión en un contexto en el cual se aprenda haciendo, y que se manden a algunos dominicanos a centros de entrenamiento en el exterior, incluyendo instituciones donde éstos puedan obtener títulos avanzados.

También podría ser posible organizar programas de intercambio o de profesores visitantes para reforzar algunos de los programas de estudio en las universidades nacionales.

A medida que aumente la demanda de personal entrenado en el manejo de vida silvestre, la escasez de éste podría causar una competencia entre las agencias gubernamentales para obtener personal calificado. Sería más productivo tener programas de entrenamiento planeados y en progreso para suplier profesionales adecuadamente entrenados en el manejo de recursos a medida que se necesiten.

Los conflictos entre las áreas de vida silvestre y casi todos los usos de la tierra van a aumentar a medida que el desarrollo proceda. Aún con un sistema adecuado de reservas de áreas silvestres el futuro de los recursos naturales vivientes de la República Dominicana estará en peligro debido a los efectos indirectos generados en áreas adyacentes o hasta en áreas distantes. Los efectos de un accidente de un buque petrolero en el Paso Mona podrían ser devastadores para algunos de los recursos de vida silvestre (veáse el Capítulo VII). No puede esperarse que las áreas de vida silvestre se mantengan sólas. Tiene que idearse un sistema integrado de áreas de vida silvestre, tierras para la producción de madera, áreas para la protección de cuencas, tierras agrícolas, y áreas más desarrolladas si se quiere que la pérdida irrevocable de áreas de vida silvestre y de recursos naturales sea reducida al mínimo.

Recomendaciones

Niveles más Altos del Gobierno

1.1 Desarrollar leyes comprensivas estableciendo la dedicación del GORP a la conservación y al manejo de recursos naturales y del ambiente. Aunque no sean parte del sector del manejo de áreas silvestres, las leyes ambientales comprensivas y uniformes son de importancia crítica para la protección efectiva de la base de recursos naturales de la República Dominicana.

1.2 Hacerse miembro signatario del Convenio Sobre el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción (CITES). El Departamento de Vida Silvestre está cooperando con asuntos relacionados con este convenio, pero hace falta un mandato legal. Debe considerarse una prioridad de suma importancia que el Presidente y el Congreso tomen medidas al respecto.

1.3 Ratificar e implementar la propuesta Ley de la Fauna. La eficacia del DVS está siendo seriamente comprometida por la anticuada Ley de la Caza. La propuesta nueva ley añadiría una muy necesitada fuerza a los programas para la protección y conservación de las especies en peligro de extinción, que es algo que se necesita, entre otras cosas.

1.4 Declarar a todos los cayos e islas de las aguas territoriales de la República Dominicana Reservas de Recursos Naturales, y proveer protección provisional para la flora y la fauna locales. Los cayos e islas costeras son tan importantes que se justifica tomar medidas inmediatas para proteger a las poblaciones en estas pequeñas porciones de tierra, particularmente a las de aves que anidan y a las de tortugas. La protección debe establecerse tan pronto como sea posible, y deben empezarse estudios para determinar cuales son las categorías de manejo adecuadas para cada área.

1.5 Revisar y modificar las leyes existentes que establecen las categorías para el manejo de áreas silvestres. Las leyes existentes han creado una mezcolanza de catogorías, agrupaciones y responsabilidades institucionales. Se necesita un conjunto uniforme de categorías y criterios de selección con una clara determinación con respecto a las prioridades de manejo en cada área, además de la asignación sin ambiguedad de cada categoría a una entidad o institución.

1.6 Continuar apoyando la educación ambiental. El Gobierno de la República Dominicana merece ser felicitado por sus esfuerzos

para establecer a la educación ambiental como parte íntegra del sistema nacional educativo. Estos esfuerzos deben ser continuados y expandidos.

Nivel Inter-institucional

2.1 Clarificar los límites entre el DVS y el Departamento de Recursos Pesqueros con respecto a la fauna marina. Algunas especies de fauna marina bajo amenaza o en peligro de extinción no han recibido la atención adecuada. El DRP debe a aumentar el énfasis que le está dando a las tortugas y a los mamíferos marinos, o pasarle la responsabilidad al DVS.

2.2 Definir el papel que desempeña la Dirección General Forestal con respecto a los Parques Nacionales. El Artículo 12 de la Ley 67 encarga a todas las otras instituciones de transferir las tierras de Parques Nacionales a la Dirección Nacional de Parques (DNP). El control total del Sistema de Parques Nacionales debe tocarle a esta institución. El arreglo de cooperación entre la DGF y el DNP debe continuar con respecto a la prevención y al control de fuegos forestales.

2.3 Establecer un mandato claro que haga a una institución responsable de la protección de cuevas y cavernas. No existe una protección eficaz de los ricos recursos de cuevas de la República Dominicana. Mientras que la Ley 492 (1969) declara a un gran número de cuevas a través del país Monumentos Nacionales bajo el control o protección de la Oficina del Patrimonio Cultural, la Ley 67 aparenta asignar esta responsabilidad al DNP. Los esfuerzos en curso para la investigación de cuevas están siendo conducidos por el Museo del Hombre Dominicano y la Sociedad Dominicana de Espeleología, la cual es privada.

2.4 Expandir los programas de educación ambiental en todos los niveles. Cada una de las instituciones entrevistadas en el sector de áreas silvestres tiene algún tipo de programa para la educación ambiental. Esto debe fomentarse. Una evaluación detallada de los diferentes programas podría revelar algunas de las características claves que ayudan a determinar el triunfo o fracaso de un método o medio de difusión particular. Se debe hacer una evaluación de las experiencias que se han tenido hasta la fecha.

2.5 Fomentar programas de desarrollo que estén bien integrados y que utilicen los principios de ecodesarrollo. Deben prepararse programas cuidadosamente integrados y multidisciplinarios para desarrollar técnicas para el uso de tierras aplicables a la agricultura en las laderas de cerros. Desarrollando métodos de explotación productivos, el gobierno puede ayudar a aliviar la presión demográfica ejercida sobre los parques nacionales y reservas similares y al mismo tiempo reducir las migraciones de áreas rurales a urbanas.

2.6 Establecer pautas para controlar eficazmente la introducción de especies exóticas. La propuesta Ley de la Fauna establecería ésto como una responsabilidad del DVS, pero van a necesitarse acuerdos claros entre las diferentes entidades relacionadas con este problema, incluyendo el DVS, el Departamento de Sanidad Vegetal, el Departamento de Ganadería y el DRP. En el presente, se permite que algunas organizaciones internacionales traigan fauna exótica, acuática y terrestre, al país, aparentemente sin ningunas restricciones o siquiera inspecciones. La publicación de pautas podría facilitar inmensamente la cooperación y el control con respecto a la introducción de especies exóticas.

2.7 Modificar los métodos de contabilidad y de evaluación para fomentar la cooperación interinstitucional y el compartimiento de proyectos.

2.8 Desarrollar una base nacional de datos sobre recursos naturales. Una base comprensiva de datos sería de gran ayuda para la planificación, y podría ayudar a identificar impactos potenciales durante las etapas iniciales de la formulación de proyectos. Debe darse énfasis especial a las especies bajo amenaza o en peligro de extinción.

Departamento de Vida Silvestre (DVS)

3.1 Dar un mayor énfasis a la protección y el manejo de las especies bajo amenaza o en peligro de extinción. Se presta demasiada atención a la producción comercial. Mientras que el control de las especies dañinas es importante, debe dársele prioridad a la conservación de los recursos genéticos existentes. Debe crearse una sección separada en el Departamento para este propósito. El argumento de que un departamento de vida silvestre debe involucrarse en el estudio de especies exóticas para aplicaciones comerciales es difícil de aceptar. Estas labores podrían ser mejor manejadas por los departamentos con experiencia en la cría de gallinas, pavos y otras aves pequeñas. Sería más lógico dedicar los recursos del Departamento de Vida Silvestre a la conservación, la repoblación con especies nativas y al control de los vertebrados dañinos.

3.2 Hacer al DVS responsable del manejo de tierras. No existen áreas de manejo de vida silvestre, santuarios o refugios bajo el control del DVS. estas áreas deben ser establecidas para que pueda llevarse a cabo un programa directo de manejo por la entidad responsable.

3.3 Llevar a cabo estudios nacionales comprensivos de la vida silvestre. Es de suma importancia que se inicien inspecciones coordinadas a nivel nacional de las poblaciones de vida silvestre. El primer paso para desarrollar una descripción precisa de los recursos de la fauna y sus condiciones es la recopilación de datos básicos sobre poblaciones y distribuciones.

Dirección Nacional de Parques (DNP)

4.1 Llevar a cabo un inspección a nivel nacional de las áreas de vida silvestre. Este es el primer paso para evaluar el estado de las unidades existentes del sistema de parques nacionales, y también es el primer paso para identificar nuevas áreas que deben ser evaluadas para posiblemente incluirlas en este sistema. Es posible que a través del proyecto SIEDRA/CRIES puedan obtenerse útiles fotografías aéreas. Esto proporcionaría un medio efectivo para determinar el grado de impacto humano en las áreas seleccionadas, lo cual sería como una aproximación general de la cantidad de áreas silvestres.

4.2 Corregir los límites del Parque Nacional de los Haitises. Es de suma importancia que se establezcan claramente los límites de este parque para que pueda llevarse a cabo el control efectivo en esta área.

4.3 Llevar a cabo una inspección de las costas para identificar las áreas candidatas para parques marinos. El Museo de Historia Natural en el presente está conduciendo un programa de inventarios costeros y su experiencia debe tenerse en cuenta al llevar a cabo un inspección comprensiva para el establecimiento de parques marinos. El DNP, sin embargo, debe mantener la responsabilidad de dirigir el programa.

4.4 Expandir el Parque Nacional de Isla Cabritos. Mientras que la meta de contener a un ecosistema completo, auto-regulatorio posiblemente nunca podría lograrse en el Parque Nacional de Isla Cabritos, por lo menos debe expandirse el área del parque para que incluya las áreas donde anidan cocodrilos y otras áreas de habitats críticos.

4.5 Incluir áreas marinas en el Parque Nacional del Este. El plan de manejo (DNP 1980) contempla una zona marina de 500 m alrededor del parque además del canal entre la isla principal y la Isla Saona. Toda esta área debe ser añadida al parque.

IX

Pequeños Agricultores

Introducción

Este capítulo trata sobre algunos de los problemas ambientales y tendencias agrarias concernientes a los pequeños agricultores de la República Dominicana. En cualquier estudio sobre las relaciones entre el hombre y los recursos naturales, el papel que desempeña el pequeño agricultor es extremadamente importante ya que él es un productor de comida. Además, él constituye la gran mayoría de la población rural en lo que aún es un país esencialmente agrícola. El pequeño agricultor con sus técnicas sencillas es el que produce la mayoría de la comida para el consumo nacional.

Una inspección de la literatura oficial del gobierno lleva a la conclusión de que el pequeño agricultor es el que implícitamente está considerado como el agente principal del uso irracional de aquellos recursos como suelos y bosques. Cualquiera que sea la validez de estas acusaciones, el pequeño agricultor es un agente importante en las transformaciones ecológicas, es parte del problema, y debe ser un componente de cualquier solución.

Aunque el tema principal de este capítulo es las maneras específicas en que los sistemas de producción del campesino afectan a los recursos naturales, primero debemos considerar algunas controversias sociales más amplias las cuales se consideran cruciales para la solución de los problemas ecológicos que existen a nivel de la sociedad campesina. Estos problemas sociales confrontarán a la sociedad Dominicana durante la década de 1980 con unos de los desafíos más difíciles. Estos desafíos solo pueden ser enfrentados victoriosamente con un esfuerzo nacional unificado que incluye la manera en que se abordan los problemas, un ordenamiento macizo de los recursos y una fuerte determinación política. El pueblo dominicano tiene que determinar cómo va a enfrentarse a estos desafíos.

Algunas Tendencias de la Estructura Agraria y sus Efectos Ecológicos

Tenencia de la Tierra

Hay una doble tendencia en curso hacia la fragmentación y la concentración de tierras, el recurso clave para la agricultura. La fragmentación causa un aumento continuo en el número de "minifundios" o pequeñas unidades de fincas. De acuerdo con el Instituto de Reforma Agraria (IAD 1979), de las 495,000 fincas que había en 1970, unas 300,000 tenían menos de dos hectáreas (también véase la Tabla VI-3). Además, dentro de este amplio estrato de minifundios un gran número de terrenos son sumamente pequeños, de 1/2 o hasta de 1/4 de hect. Este último tipo de terreno pequeño es llamado "microfundio". Se espera que durante la década de 1980 el número de minifundios y de campesinos sin tierra va a aumentar (S. Maquete, com. pers.), aunque por medio de los programas de la reforma agraria se seguirán haciendo esfuerzos considerables para proporcionar tierras a los campesinos carentes de éstas. Los minifundios son particularmente comunes en el Cibao, mientras que en La Vega y en San Francisco de Macorís, los minifundios coexisten con los latifundios. En la planicie costera del este hay más que nada latifundios en los que se produce caña de azúcar y ganado.

Las razones por las cuales se están fragmentando las propiedades no han sido claramente identificadas. Sin embargo, las leyes de la herencia de la propiedad del campesinado dominicano le dan a todos los hermanos partes iguales de la propiedad de los padres cuando éstos mueren. En la generación pasada, cuando las tasas de mortalidad eran más altas, el número de descendientes que sobrevivía era mucho menor y el promedio de vida era más corto.

Logicamente, un aumento en los minifundios va a causar controversias socio-económicas y ecológicas. ¿Cuál es la relación entre el dueño de una pequeña parcela y los recursos naturales? Para responder a esta pregunta es necesario estudiar los sistemas de producción de los dueños de pequeñas fincas. Mientras que se ha estudiado a los agricultores del Cibao y de la Cordillera Central para descubrir qué técnicas agrícolas y económicas ellos utilizan, se sabe muy poco de las condiciones socio-económicas de los campesinos del suroeste. Las orientaciones de producción de los pequeños agricultores y las operaciones agrícolas comerciales son divergentes. El pequeño agricultor tiene pequeñas parcelas para la producción de frutas y de alimentos básicos incluyendo plátanos, frijoles secos, yuca, camotes, guisantes, y en algunas áreas, tomates. Muy pocos de los pequeños agricultores cultivan arroz, una cosecha que es cultivada por agricultores con más capital y mejor maquinaria. La mayoría de las fincas más grandes se concentran en los productos más lucrativos que pueden exportarse tales como caña de azúcar, tabaco, cacao o carne.

El pequeño agricultor aún depende de técnicas agrícolas rudimentarias. El usa implementos básicos y si acaso muy poca mecanización o fertilizantes. En la República Dominicana los fer-

Previous Page Blank

tilizantes son usados principalmente por el sector que produce cosechas para la exportación (SEA/IICA 1977). Al mismo tiempo varios estudios han demostrado que los pequeños agricultores tienen una actitud positiva y abierta hacia la technología moderna, incluyendo fertilizantes, pero que no los usan porque no tienen suficiente dinero para obtenerlos (Tejada y de Moya 1977). Las casas de préstamo por lo general consideran que es arriesgado darle crédito a los pequeños agricultores; por lo tanto es muy difícil para ellos adquirir créditos para la producción.

Con su technología rudimentaria, el pequeño agricultor se ve forzado a extraer lo máximo posible de sus tierras; ésto puede conducir facilmente a la excesiva utilización y a la degradación de suelos, y a medida que los suelos se deterioran la productividad decrece. La tecnología rudimentaria que utilizan los campesinos no conduce necesariamente a la deterioración del suelo y/o de otros recursos naturales. Las regiones donde la technología de los campesinos está causando los peores daños ecológicos son las laderas inclinadas de la Cordillera Central las cuales no son adecuadas para el cultivo de cosechas estacionales, especialmente frijoles (M. Paulet y B. Santos, com. pers.). Aún si un campesino se encuentra en la posición de tomar medidas para la conservación de suelos, su esfuerzo individual es perdido, cuando los problemas son abundantes y afectan a regiones enteras (Moquete 1979). En áreas tales como las cuencas de Sabana-Yegua, San José de Ocoa y Tavera, la solución del problema del deterioro de recursos naturales requiere que se tracen planes de acción que comprendan factores de varios sectores, yendo más allá del nivel del pequeño agricultor.

La concentración de tierras en fincas de mayor tamaño es otro aspecto significativo de la estructura agraria. Serias controversias socio-políticas y ecológicas deben ser consideradas. Aunque los latifundios pueden ser productivos, las fincas de mucho tamaño en la República Dominicana tienden a ser poco eficientes y sus métodos con frecuencia causan la degradación de recursos naturales, especialmente las que se dedican a la cría de ganado y a la producción de caña de azucar, especificamente en el caso de las tierras del gobierno.

La concentración de tierras por lo general implica que algunos campesinos venden sus tierras a productores de gran escala. El costo de los bienes raíces agrícolas en la República Dominicana es uno de los más altos de la América Latina. En el Cibao, el precio de una hectárea de tierra agrícola es de $RD 2,000 a 4,000 ó más (A. Abreu, com. pers.).

Los "ganaderos profesionales" compran gran parte de las tierras vendidas por los pequeños agricultores. Algunos profesionales que viven en las ciudades (abogados, doctores, dentistas, ingenieros, oficiales militares, etc.) alcanzan un nuevo estrato sociológico invirtiendo en tierras y ganado. Esto representa un comportamiento económico adecuado además de prestigio. Estos empresarios prefieren criar ganado porque, en contraste con la agricultura moderna mecanizada, el ganado no requiere la continua presencia física del dueño; se puede emplear a un administrador para que se encarge de manejar la finca.

Hay 1.9 millones de cabezas de ganado pastando en alrededor de 1.4 millones de hectáreas de tierra, aproximadamente el 55% de las tierras bajo usos agrícolas (Ecol. Cons. 1980). En el país se conoce muy bien cuáles son los problemas ecológicos asociados con la cría de ganado: el uso exesivo de las áreas de pasto es común. Los ganaderos cortan la mayoría de los árboles en las áreas de pasto pues piensan que el ganado prefiere estar al sol que bajo la sombra; la eliminación de árboles en las tierras de pastura-je contribuye a la desertificación de los campos (Ecología 1979).

El Gobierno Dominicano posee y utiliza una gran cantidad de tierras. En la actualidad éste opera 11 ingenios y es dueño de alrededor de 187,000 hectáreas en las que se tienen cultivos de caña de azúcar y áreas de apacentamiento. El Consejo de Estado de Azucar (CEA) no tiene un buen récord con respecto al uso de la tierra y es una empresa que está perdiendo dinero. De acuerdo con algunos técnicos dominicanos bien informados, el CEA tiene severas limitaciones administrativas y de planificación.

Cuando se visita uno de los ingenios de CEA la primera impresión que uno adquiere es que existe un deterioro general de la infraestructura y del equipo: el trapiche parece estar viejo y deteriorado, los alojamientos para los trabajadores están en malas condiciones y los rieles, canales de riego y de drenaje no están bien mantenidos, etc. En el caso de la Central Barahona, el ingenio más grande de CEA, el mal mantenimiento que se le ha dado a los canales de riego, ha causado grandes pérdidas de buenos suelos agrícolas debido a la salinización. Obviamente, si el gobierno va a ser una institución fundamental en la lucha para la conservación y el manejo de recursos naturales debería empezar poniendo sus propios asuntos en orden.

Empleo e Ingresos

Otra característica de la estructura agraria es la escasez de oportunidades para trabajo y la concentración de ingresos. El desempleo no es una amenaza tan seria como lo es el empleo parcial. Los datos oficiales usualmente declaran que el empleo parcial afecta al 40% del potencial laboral de las áreas rurales. Estudios más recientes, sin embargo, indican que posiblemente estas estadísticas oficiales tasan en menos al empleo parcial que existe en el campo. Juan Díaz (1978) descubrió que aún en lugares como Moca, uno de los sectores más productivos del Cibao, el empleo parcial llega al 46%.

Dadas la baja productividad de las pequeñas fincas y el abundante fenómeno del empleo parcial, los ingresos rurales son muy bajos. De acuerdo con el IAD (1979) el número de familias por debajo de la "línea de pobreza" está aumentando. Este mismo informe concluye, con pesimismo que la tendencia actual es hacia una mayor concentración de ingresos en lugar de hacia una mejor distribución de éstos.

El Exodo Rural

La combinación de las fuerzas que están siendo ejercidas sobre el campesinado ha causado un éxodo rural significativo. Este éxodo de los campos es visible en todas las áreas rurales pero es más intenso en el Cibao y en el suroeste (Bretón y otros 1977).

El movimiento migratorio consta en realidad de varias corrientes, la más fuerte de las cuales fluye hacia los grandes centros urbanos como Santo Domingo y Santiago de los Caballeros. Algunos campesinos migran directamente de sus lugares de origen hacia estas grandes ciudades, mientras que otros migran en etapas, mudándose primero a ciudades pequeñas, o pueblos grandes, y luego a Santo Domingo o a Santiago.

Ramírez (1981) encontró que en Santo Domingo y en Santiago la mitad de la población está compuesta de inmigrantes. Es más, el 80% de las personas mayores de 35 años son inmigrantes de áreas rurales. El veinticinco por ciento de los inmigrantes que fueron entrevistados dijeron que estaban buscando mejor empleo, mientras que otro 23% deseaba mejorar sus condiciones económicas. No hace falta decir que, las grandes migraciones de miles de familias campesinas a éstas y a otras ciudades han ejercido una gran presión sobre la capacidad de las municipalidades par proveer servicios públicos básicos como electricidad, agua, alcantarillado, etc. (veáse el Capítulo X).

Durante los últimos 20 años algunos campesinos también han emigrado a otros países. No hay estadísticas precisas sobre la cantidad de dominicanos que viven fuerta del país ya que estas cantidades fluctúan mucho. De acuerdo con los investigadores del Consejo Nacional de Población (CNVP), una organización privada de los Estados Unidos, un mínimo de 400,000 dominicanos viven en la ciudad de Nueva York, por lo menos 50,000 están en Puerto Rico y hay varios miles en Venezuela. Severos problemas de desempleo y fuertes presiones internas en los países arriba mencionados posiblemente detendrá o reducirá substancialmente el arribo de otros inmigrantes dominicanos.

Los problemas en las áreas rurales han causado un aumento en el número de ocupantes ilegales en tierras nacionales y privadas (IAD 1980). Mientras que en 1979 hubo solamente cinco invasiones de tierras privadas, en 1980 hubo 30 invasiones durante los primeros cinco meses del año. Las invasiones de tierras no son un desorden menor, sino una confrontación organizada que incluye a cientos de familias invasoras; alrededor de 5000 familias campesinas estuvieron envueltas en este tipo de desorden en 1980. La invasión de tierras privadas da lugar a serias controversias socio-políticas. El gobierno inevitablemente debe ponerse de parte de uno de los lados — éste puede o sacar a los ocupantes ilegales o expropiar las tierras de sus dueños para permitir que los invasores se queden con las tierras.

De uno un otro modo, siempre van a haber conflictos con una de las dos partes en disputa. Si la presente tendencia de invasión de tierras continúa, ésto podría crear un serio potencial para la confrontación política dentro de la sociedad dominicana.

El Sistema de Producción de los Pequeños Agricultores en el Suroeste

Debido a las limitaciones de tiempo, fue sólo posible observar con algo de detalle los sistemas de producción del campesinado en dos áreas ecologicamente críticas: el suroeste y la Cordillera Central. Mientras que los pequeños agricultores de la Cordillera Central han sido el tema de varios estudios sociológicos, los del suroeste han sido en gran parte olvidados. Por esta razón prestaremos más atención a estos últimos.

Ambas, la Cordillera Central y el suroeste, son regiones críticas ya que la lucha por transformar al país en un productor de comida auto-suficiente será en gran parte determinada por lo que ocurra en estas regiones. Mientras que la batalla por la producción de comida se llevará a cabo en las secas y fértiles pero aún muy poco cultivadas planicies de Azua, la guerra será ganada en la Cordillera Central, donde nacen la mayoría de los sistemas fluviales del país. Por lo tanto, la densidad de las planicies en las tierras bajas y las tierras altas están intimamente vinculadas por los ríos principales.

En los últimos 30 años el campesinado dominicano ha experimentado considerables cambios. Aunque no estén de acuerdo sobre las causas de estos cambios, los escritores dominicanos que han explorado el tema tienden a estar de acuerdo sobre el patrón general de éstos cambios (por ejemplo, Bosh 1980; ISA 1979). Hasta hace poco las familias campesinas eran en gran parte autosuficientes para las comidas básicas; su participación en la economía del mercado era periférica así que casi no necesitaban dinero en efectivo. Hace tres décadas las áreas rurales tenían la mitad de la población que tienen hoy en día y la base de recursos naturales no había sido seriamente agotada. Hoy en día el campesinado ha sido en gran parte integrado a la economía del mercado tanto como productor que como consumidor de una gran variedad de productos manufacturados y servicios que requieren dinero en efectivo, el cual él adquiere vendiendo sus productos o labor.

Como sus necesidades de dinero han aumentado, los campesinos han tenido que intensifacer sus esfuerzos de producción, pero una productividad más alta puede lograrse sólo con la introducción de costosos factores de producción modernos como maquineria, fertilizantes, herbicidas, etc. La mayoría aún depende de sistemas de producción tradicionales como la agricultura de tala y quema; sin embargo, éstos pueden degradar muy facilmente la base de recursos naturales, particularmente si las crecientes necesidades de dinero son acompañadas por un creciente aumento de la población.

¿Cómo se gana la vida los campesinos del suroeste? ¿Qué technología emplean, y qué efectos tiene esta technología en los recursos naturales? Estas son algunas de las preguntas que vamos a tratar de responder a continuación.

El suroeste está formado por siete provincias: Azua, Baoruco, Barahona, Independencia, Elías Pina, Pedernales y San Juan de la Maguana. Esta área de gran tamaño cubre 14,500 km^2 o el 30% del territorio nacional. Se calcula que su población en 1979 era 692,000 o el 13% del total del país (ONAP 1980). Su densidad de población es 38/km^2, mucho más baja que la densidad nacional promedio de 100/km^2.

El suroeste es el área más pobre del país y su sector agrícola es el menos desarrollado. Sin embargo, el Suroeste tiene el potencial de convertirse en la frontera agrícola principal de la República Dominicana. Sólo 27% de la región se encuentra distribuida en fincas (veáse la Tabla VI-2). Una gran cantidad de la tierra aún pertenece al gobierno o a comunidades. Si se pone agua a disposición por medio de proyectos de irrigación que están siendo construidos o planeados, tanto como un 78% de la región podría ponerse bajo usos agrícolas (ONAP 1978). Sin embargo, de acuerdo con SIEDRA (1977) sólo un 49% del suroeste tiene un moderado o alto potencial agrícola (veáse la Tabla VI-9).

Los recursos naturales de esta seca región están siendo rapidamente agotados debido a la tala de árboles para obtener carbón, la destrucción de los bosques secos, la salinización de los suelos, y la desertificación. Aunque no todos estos cambios pueden ser atribuidos a los pequeños agricultores, ellos son un agente importante ya que constituyen la gran mayoría de los productores agrícolas y su sistema de producción ha cambiado muy poco.

La base económica de la mayoría de las familias campesinas es mantenida por tres actividades principales: la agricultura de tala y quema, la producción de carbón, y la cría de cabras. Cada una de estas actividades es importante para el mantenimiento de la economía familiar, pero todas ellas, dados los métodos rudimentarios empleados, ejercen presiones sobre los recursos naturales existentes, particularmente con la creciente inflación monetaria.

La Agricultura de Tala y Quema

De acuerdo con el censo de 1971 habían 54,300 fincas en el suroeste. De estas fincas el 76% ó 41,400 tenían menos de cinco hectáreas. Los pequeños agricultores cultivan un gran número de cosechas debido a los diferentes micro-climas que pueden encontrarse en esta área, la cual es generalmente seca, pero que tiene sin embargo diferencias notables de precipitación y altitud.

Se cultiva café en las áreas elevadas, plátanos en las planicies donde hay agua de riego a disposición, y parece que se cultivan frijoles, garbanzos y yuca en todas partes, También se cultiva el arroz y la caña de azúcar, pero por lo general en las fincas más grandes.

En el reseco suroeste donde el agua determina a la agricultura, aquellos campesinos que tienen acceso a ésta pueden cultivar con buenos resultados una cosecha. La mayoría de los agricultores, sin embargo, depende de los caprichos del clima y de métodos agrícolas rudimentarios para el cultivo de tierras no irrigadas.

Las familias producen casi toda la comida que necesitan al año por medio de la agricultura de tala y quema (Fig. IX-1). Los implementos y técnicas de este tipo de producción en el suroeste son sumamente parecidos a aquéllos usados por los campesinos de la Cordillera Central (Werge 1974). De todas las diferentes actividades que son llevadas a cabo por los campesinos del suroeste, la agricultura de tala y quema es la que causa los impactos negativos más extensos en los recursos locales. Los daños pueden notarse principalmente en las laderas empinadas de la Sierra de Martín Grande, Sierra de Baoruco, y en las laderas sureñas de la Cordillera Central y también en las cuencas de importancia como las de los Rios Yaque del Sur, del Medio y de Ocoa.

Durante el año el campesino cultiva varios tipos de cosecha en un número de parcelas que por lo general están a gran distancia

Figura IX-1a. *Agricultura de tala quema en el bosque seco subtropical cerca de Padre de las Casas. Los pequeños agricultores están invadiendo las tierras bajas secas donde los caprichos de la lluvia reducen la probabilidad de una cosecha exitosa. (Foto, Gary Hartshorn.)*

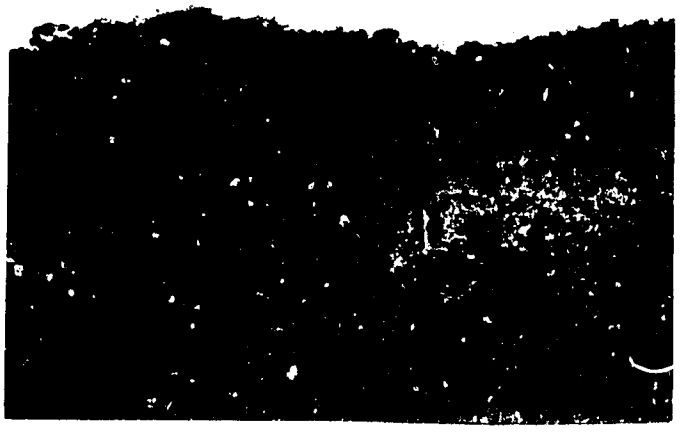


Figura IX-1b. *Agricultura de tala y quema sobre suelos llanos y rocosos en un degradado bosque seco subtropical en la parte baja de la cuenca de Sabana Yegua. (Foto, Gary Hartshorn.)*

una de la otra y lejos del lugar donde tiene su hogar. Como con frecuencia declaran los campesinos, esta producción es para la venta y para el consumo familiar. La forma en que la producción familiar es distribuida entre lo que se consume en el hogar y lo que se vende varía mucho. No hay datos precisos que le permitieran a uno colocar al pequeño agricultor a lo largo del continuo que varía desde aquéllos que casi no venden nada de sus productos varía desde aquéllos que casi no venden nada de sus productos hasta aquéllos que venden casi todos. Sin embargo, el hecho de que en el Suroeste los pequeños agricultores tienden a vender muy pocas cantidades refieja no sus deseos o actitudes sino que la baja productividad apenas les permite proveer el sustento anual para sus familias.

En el Suroeste, como en el caso de la Cordillera Central (FAO 1971), el campesino no es dueño de todas las parcelas que él cultiva. El obtiene acceso a éstas usando una cantidad de arreglos de tenencia que varían desde poseción total a alquiler y aparcería.

Elpidio Ramírez es un típico "conuquero" de Las Yayas, cerca de Padre de las Casas, que cultivaba dos parcelas bajo diferentes arreglos de tenencia en 1980. En las laderas empinadas con suelos tenues y rocosos que se encuentran en los alrededores de su comunidad, el cultiva una parcela de dos hectáreas de la cual es dueño. El siembra cosechas anuales de fríjoles y yuca para el consumo de su familiar, además de maíz para las gallinas. Ya que sus hijos están muy pequeños para ayudar con los trabajos del sembrado y él no tiene dinero para pagarle a obreros, Elpidio ha incorporado a un socio, su hermano, para compartir los riesgos y los costos. Elpidio contribuye con la tierra y la semilla mientras que su hermano suple casi toda la labor. Este arreglo de tenencia es conocido como "mitades" porque la cosecha será dividida en dos partes, no necesariamente iguales. De su parte Elpidio pone primero a un lado 136 kg de fríjoles para cubrir las necesidades anuales de la familia, además de otros 90 kg para tener semilla para la cosecha del próximo año. Los frijoles que quedan son vendidos en el mercado.

Hace cuatro años Elpidio se hizo dueño físico de este lote desmontando el bosque seco que estaba en estas tierras que pertenecían al gobierno. El desbrozó el terreno por medio de otro método campesino de intercambio de labor conocido como el "convite" el cual es muy común. En este caso particular Elpidio recompensó la labor que contribuyeron sus vecinos, familiares y amigos ofreciéndoles comida en el día del convite y contribuyendo más adelante con su propia labor. Parece que a veces también se hacen convites para llevar a cabo las labores agrícolas más pesadas como deshierbas y cosechas. Es interesante observar que Elpidio no abandonó su lote después de haberlo cultivado por un año; más bien el ha sembrado cultivos durante cuatro años y manifiesta que no ha notado una reducción significativa en las cosechas. La suposición común es que los campesinos abandonan sus parcelas luego de un año de cultivo.

En el fértil valle, Elpidio cultiva una parcela de 1.0 hectárea la cual él alquila por $RD 10 durante un año agrícola de dos cosechas. En este lote él produce cosechas comerciales que pueden ser vendidas fácilmente en el mercado: tabaco, mani, y si el precio está bueno, frijoles. Para preparar la tierra él alquila un par de bueyes a $RD 5 por día. Es en esta parcela donde él utiliza todos los factores de producción modernos que él pueda darse el lujo de obtener como fertilizantes y herbicidas.

Además de cultivar una parcela para el consumo del hogar y otra alquilada para fines comerciales, Elpidio también se dedica a otra ocupación común entre los pequeños agricultores del Suroeste. El hace carbón durante su tiempo libre para obtener dinero adicional. La demanda de carbón de los camioneros de Azua eds buena y los camioneraos lo transportan hasta el mercado principal en Santo Domingo. Elpidio hace carbón alrededor de una vez cada dos o tres meses. En el Suroeste la mayoría de los campesinos hacen carbón ocacionalmente pero sólo los que son muy pobres lo hacen como ocupación principal.

La Fabricación de Carbón

La producción de carbón es una de las mas utilizadas e importantes fuentes de dinero para los estratos económicos más pobres del árido Suroeste (Fig. IX-2). Casi todo el carbón producido por los campesinos pobres es transportado a las ciudades y pueblos pequeños donde es utilizado como el combustible principal para la cocina por los pobres que no pueden comprar gas licuado o pagar por electricidad.

Es difícil establecer cuántas familias están envueltas ya sea todo el tiempo o parte del tiempo en la industria del carbón. Puede inferirse que el número de familias envueltas en el negocio del carbón debe llegar a los miles por el hecho de que en el pueblo de Azua hay 100 camiones que trabajan tiempo completo en el transporte de carbón a los mercados. Estos camioneros forman un grupo que puede ejercer una presión política formidable, como fue demostrado por sus amenazas de bloquear la carretera principal del Suroeste si FORESTA trata de reducir sus permisos de transporte de carbón del presente nivel de dos viajes por semana.

El Suroeste es la región productora de carbón más grande de la República Dominicana. Jennings y Ferreira (1979) calcularon que

la producción de la región es un promedio de 200,000 sacos por mes. Esto representa un total anual de 2.4 millones de sacos, alrededor de la mitad de lo que se calcula es la producción nacional. El saco es una bolsa grande de cáñamo la cual no es una medida patrón: todos los sacos varían de tamaño y no se sabe cuál es el peso promedio de uno de estos sacos llenado hasta arriba. Los sacos de carbón como las cabras son vendidos a la vista sin pesar el producto. Los camioneros por lo general le pagan a los productores alrededor de $RD 3 por saco.

El carbón, como se mencionó previamente, es basicamente consumido en los pueblos y las ciudades por los pobres, pero la gente de los estratos con ingresos medios también lo utiliza. El carbón es utilizado no solamente para cocinar sino también para hervir la ropa, una costumbre derrochadora de energía. Por alguna misteriosa razón cultural la gente considera que la ropa no ha sido lavada adecuadamente si no ha sido hervida. La madera es muy preciosa para ser consumida en esta forma. El gobierno de la República Dominicana debe llevar a cabo una campaña de difusión para desalentar la práctica de esta constumbre tan derrochadora, particularmente hoy en día cuando hay muchos detergentes de agua fría en el mercado.

Las tres comidas del día son cocinadas con carbón, pero en la preparación de la comida del mediodía es cuando se consume más carbón. Una familia de seis miembros necesita alrededor de una lata de cinco galones de carbón por día, que vale $RD .79. Para la comida principal del mediodía se utiliza media lata. De las diferentes comidas que se preparan, los frijoles requieren la mayor cantidad de energía. Los frijoles nativos, de acuerdo con las amas de casa, son sumamente duros, y tienen que ser cocinados por largo tiempo. Los frijoles norteamericanos, por el contrario, son mas suaves y se cocinan mas rápidamente. Una sugerencia que naturalmente viene a la mente es que se necesitan hacer más investigaciones en los centros de investigación de la República Dominicana para producir algunas variedades de frijoles que se cocinen con menos energía qu lso que se venden hoy en día en el mercado.

Parches circulares de tierra quemada denotan a los sitios donde se ha construido y utilizado un horno temporal para hacer carbón. La mayoría de los campesinos del Suroeste prefieren construir hornos que producen de 20 a 25 sacos de carbón. La construción de un horno es una actividad estrictamente hogareña o familiar. El Sr. Conce que vive cerca de Neyba trabaja tiempo completo en la fabricación de carbón. A él y a sus seis hijos jóvenes les toma cinco días cortar la madera y contruir el horno cubierto de tierra, con una capacidad par hacer 25 sacos. El siguiente paso es encender el horno y empezar el delicado proceso de quemar la mader — un proceso que toma alrededor de cinco días. Luego toma otros dos días ensacar el carbón y transportarlo en burros a su casa. La distancia entre las áreas donde se hace el carbón y las áreas donde se consume está aumentando progresivamente. A medida que el "frente de carbon" avanza, las maderas escogidas de bayahonda (*Prosopis juliflora*) y cambrón (*Acacia farnesiana*) se hacen más escasas. El Sr. Conce, al igual que muchos otros fabricantes de carbón, también tiene que enfrentarse a problemas causados por la erosión del mantillo blando y suelto del suelo necesario para cubrir los hornos. En las áreas donde el carbón está siendo producido intensamente, la destrucción de los bosques secos ha causado la erosión de los llanos suelos dejandolos estériles y pedregosos.

La demanda del carbón aumenta cada vez que los precios del petróleo u otros combustibles suben. Quizás la rápida expansión del "frente de carbón" en el Suroeste y en el Sureste se deba a ésto; muchas familias campesinas encuentran que la fabricación de carbón es una actividad comercial lucrativa. Los caminos facilitan el transporte del producto al mercado. Los bosques secos están siendo seriamente agotados (Fig. IX-3). No existe ningún tipo de reforestación, los árboles que se cortan para hacer carbón son completamente destruidos o dejados como tozas cortas a las cuales les toma un largo tiempo regenerarse. Los retoños de las tozas tienen que enfrentarse a otra amenaza: los miles de cabras voraces que pacen libremente a traves de los bosques secos de la región, los cuales están desapareciendo.

La Cría de Cabras

El tercer componente importante del sistema de producción de los campesinos es la cría de cabras. Los campesinos se refieren a las cabras como las vacas del hombre pobre. En el Suroeste la mayoría de las familias se dedican a la cría de cabras porque no tienen la capacidad económica para tener ganado.

Muchas familias tienen de cuatro a cinco cabras que son utilizadas como una fuente ocacional de leche y carne, pero que principalmente se tienen como una protección contra la inseguridad económica. En caso de urgencia las cabras se pueden vender con facilidad por dinero en efectivo debido al vacío (780 toneladas métricas) entre la producción y la demanda (SEA 1978). Este vacío se está haciendo más grande con la eliminación de puercos debido a la fiebre del cerdo.

Si no fuera porque está tan atrazada, la producción de cabras podría hacer una contribución económica mucho mayor a la economía campesina y causar menos daños ambientales. Los

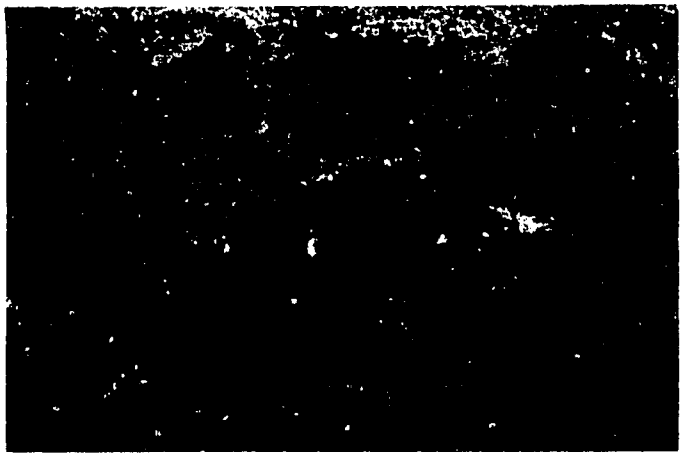


Figura IX-2a. *Campesino cargando ramas y troncos pequeños para hacer carbón. (Foto, John Shores.)*

Figura IX-2b. *Montón de palos listos para ser convertidos en carbón. (Foto, Stanley Heckadon.)*

Figura IX-3a. *Bosque seco subtropical seriamente agotado por la tala para carbón. Los pocos árboles sobresalientes (línea de horizonte a la derecha) dan una idea de la altura que tenía el bosque. (Foto, Italo Russo.)*

Figura IX-3b. *Cortador de madera en el Parque Nacional del Este. (Foto, John Shores.)*

métodos de producción de cabras no han cambiado en generaciones. Los campesinos les dan un mínimo de cuidado a sus cabras; las cabras sobreviven forrajeando en extensivas tierras comunales y del gobierno. Las cabras comen prácticamente cualquier tipo de vegetación; es común ver árboles a los cuales les han pelado la corteza. Permitir que las cabras anden libremente puede ser perjudicial para el desarrollo del animal: no se les puede dar ningún control o cuidado a los jóvenes que nacen en los matorrales, lo que resulta en una tasa de mortalidad de animales jóvenes tan alta como el 40% (José Alvarez, com. pers.), debido a las enfermedades, los ataques de perros y los accidentes. Los campesinos no vacunan a los animales ni toman medidas para controlar a los parásitos. No se les suplementa la dieta con minerales ni vitaminas y por lo tanto les toma a las cabras criollas hasta dos años para alcanzar un tamaño comerciable de 20 a 25 kg. Cabras de razas mejoradas lacanzan 50 kg en el mismo período de tiempo. La mayoría de los campesinos, sin embargo, no pueden darse el lujo de esperar y por lo general venden sus cabras cuando tienen 6-12 meses de edad.

Las cabras criollas tienen poca capacidad para producir leche; muy raras veces sobrepasan un litro por día. Aunque los campesinos deberían aumentar su consumo de leche, ellos prefieren no ordeñar a las cabras para que los pequeñuelos puedan alcanzar un tamaño comerciable más rápidamente. Las cabras criollas son animales fuertes capaces de sobrevivir con un mínimo de cuidado bajo condiciones adversas. Sin embargo, las cabras criadas por los campesinos destruyen los bosques secos del Suroeste. Las cabras no sólo mordisquean la corteza de los árboles sino que también desarraigan las finas hierbas y muerden los tiernos retoños de los árboles que han sido cortados por el hombre para producir carbón.

Aunque las cabras criollas tienen un impacto negativo en los recursos naturales del Suroeste, estos animales podrían convertirse en un pilar dinámico de la economía campesina aumentando los ingresos y el consumo de proteínas. Hay una creciente demanda insatisfecha de carne de cabra. La cría de cabras por generaciones hace a los campesinos del Suroeste la mejor fuente de mano de obra para ser entrenada en el uso de buenas y eficientes técnicas modernas. Aunque no ha habido crédito a disposición para la cría de cabras, especialmente para los campesinos, las entidades del gobierno responsables deben facilitar la transición a una industria más moderna y eficiente, especialmente con educación y ayuda económica.

La agricultura de tala y quema, la producción de carbón y la cría de cabras, todas contribuyen a la deterioración de los recursos naturales del Suroeste, particularmente bajo el presente contexto de una población que se está expandiendo rapidamente y una creciente necesidad de dinero efectivo. De los diferentes recursos naturales amenazados por la intensificación de los sistemas tradicionales de subsistencia, los bosques secos y los frágiles suelos sueltos propensos a la erosión son los más afectados por las actividades humanas. En el caso de la agricultura de tala y quema, el agente erosivo principal es el cultivo de cosechas de ciclo corto (por ejemplo frijoles) en los terrenos más empinados.

Como una nota final es necesario mencionar el último golpe recibido por los pequeños productores: la fiebre del cerdo africana ha causado la eliminación de todos los puercos de la República Dominicana. De acuerdo con SEA el número de puercos en el país antes de que comenzara la enfermedad y la consecutiva eliminación era 800,000. Esta industria estaba predominantemente en las manos de pequeños productores campesinos para los cuales representaba "la alcancía del hombre pobre". La cría de puercos era más lucrativa para los campesinos que la de cabras. Se necesita con urgencia hacer un estudio sobre los efectos de la eliminación de los puercos en la economía campesina.

El Impacto de Catástrofes Naturales Sobre los Campesinos

En los últimos dos años, los campesinos del Suroeste han sido golpeados por los huracanes David, Federico y Allen. En cuestión de unas cuantas horas, miles de campesinos se encontraron con sus costas hechas añicos, sus cosechas destruidas y sus animales ahogados. También se perdieron muchas vidas humanas. Aquéllos que empezaron a reconstruir lo hicieron en vano porque la siguiente catástrofe destruyó sus esfuerzos.

Los daños materiales en el Suroeste fueron enormes. ONAPLAN, en una obvia subvaluación, calculó que los costos económicos de David y Federico en el Suroeste fueron $RD 130 millones. Los efectos psicológicos causados por estos desastres no han sido tomados en consideración pero éstos aparentan ser substanciales e influirán las futuras actitudes de estas comunidades rurales.

Psicólogos y sociólogos han mencionado que las personas que sobreviven grandes catástrofes (guerras, terremotos, huracanes, etc.) experimentan cambios sutiles en sus personalidades y en sus actitudes hacia el futuro. Cuando uno habla con los campesinos del Suroeste, se puede sentir la presencia de una fuerte corriente oculta de inseguridad. Los campesinos sienten inseguridad acerca del mañana y de que la agricultura se está volviendo muy incierta

como un medio de vida. En la secuela inmediata de los huracanes David y Federico, los psicólogos dominicanos declararon que los campesinos de ias comunidades que fueron destruidas estaban atontados, temerosos del futuro y algo imposibilitados para seguir adelante. Hoy en día estas actitudes continúan aunque han sido un poco atenuadas por el transcurso del tiempo. Sin embargo, los recuerdos de estos desastres afectan sus planes y sus actitudes hacia la agricultura.

Antes de los huracanes muchos campesinos estaban abandonando el campo para irse a las ciudades ya que la agricultura es un trabajo duro, exigente y marginalmente lucrativo. La vida en la ciudad, por el otro lado, parece más exitante y algo más fácil. Como resultado de estos desastres naturales la desconfianza de los campesinos hacia la agricultura ha aumentado y muchos han decidido abandonar sus fincas porque no tienen los recursos para reconstruir y tienen miedo de reconstruir porque tienen miedo de la próxima catásrofe.

Análisis Institucional

Banco Agrícola

Después de la Secretaría de Agricultura, la institución oficial que llega al mayor número de pequeños campesinos es el Banco Agrícola (Reinoso e Hidalgo 1978: Castillo y otros 1977). Para los pequeños agricultores el Banco Agrícola es la fuente principal de crédito para la producción de cosechas. Por lo tanto, es pertinente discutir las políticas de crédito del banco en vista de sus impactos ambientales.

Aunque el Banco Agrícola presta dinero para una gran variedad de actividades agrícolas, pocas veces se toman en cuenta consideraciones ecológicas cuando se extiende una línea de crédito. La prioridad del banco es asegurar un rédito por el capital invertido — como la de cualquier otro banco.

Los oficiales del banco están concientes de las consecuencias ecológicas de las acciones del banco; ellos han sabido por algún tiempo que en muchos casos están financiando actividades productivas que no son las más adecuadas para los suelos en que se están llevando a cabo. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de la ganadería en terrenos empinados, lo cual conduce al apacentamiento excesivo y a la erosión de los suelos. Lo mismo ocurre con el arroz, los frijoles y la caña de azucar.

Por muchos años los técnicos del banco han discutido la necesidad de utilizar al sistema de crédito como un instrumento para zonificar la tierra en la República Dominicana, o sea usar la tierra de acuerdo con sus capacidades óptimas cultivando sólo aquellas cosechas que está capacitada para producir. Sin embargo, se ha demostrado que la regionalización es un concepto difícil de implementar, debido a razones administrativas, culturales y políticas. El Banco Agrícola depende del mandato de la SEA, pero ésta no ha tomado una posición firme con respecto a la regionalización de la disponibilidad de crédito. El interés de mejorar la calidad del tabaco dominicano para la exportación incitó al Instituto Nacional del Tabaco a definir parámetros del uso de tierras para determinar el acceso a crédito. El Banco Agrícola tiene muy poco control sobre los dos usos de tierra principales del país, el cultivo de caña de azucar y la ganadería. Por ejemplo, los ganaderos van directamente al sector bancario privado para financiar sus operaciones. Los bancos privados no tienen pautas ecológicas que seguir y pueden prestar dinero de acuerdo con sus propias reglas. Ya que la ganadería utiliza un poco más de la mitad de las tierras agrícolas y el crédito usado por esta industria proviene de los bancos privados, es de suma importancia que el gobierno instituya algunas pautas ecológicas para que sean usadas por los banco privados. Sin embargo, puede que no sea fácil incluir estas pautas ecológicas en las actividades de los bancos privados.

Los bancos privados tienen sus reservas con respecto a cualquier intento de cambiar la orientación de producción de los agricultores. Los bancos consideran que es muy arriesgado hacer que un productor cambie una actividad que él ha estado haciendo bien durante muchos años por una con la cual él está poco familiarizado.

También hay fuertes razones culturales que dificultan la zonificación. En áreas tradicionalmente ganaderas, tales como el Cibao y las planicies costeras del este, la ganadería es una ocupación que se practica hace siglos y esta industria está asociada con un gran prestigio social.

Dadas las consideraciones previamente discutids es aparente que el uso del crédito como un medio para zonificar las actividades agrícolas del país sería más fácil de implementar primeramente en los grandes proyectos de irrigación planeados en el Suroeste, especialmente ya que el gobierno es dueño de casi todas las tierras y ofrece ambos el crédito y el agua. En el seco Suroeste el agua es un instrumento para la zonificación más poderoso que los que el crédito jamás podría ser (Fco. Checo, com. pers.).

El Instituto Agrario Dominicano (IAD)

el IAD está a cargo de los programas de reforma agraria del gobierno. Este análisis institucional hace una revista de las actividades del IAD desde un punto de vista ecológico. Las metas del IAD son muy amplias. Además de proveer tierras a los campesinos carentes de éstas y ayudarlos a convertirse en productores de comida más eficientes, el IAD también está tratando de aumentar las oportunidades de empleo en las áreas rurales. Mejorar la productividad de los nuevos poseedores de tierras ha sido una de las preocupaciones principales de los técnicos del IAD, y al mismo tiempo éstos han estado tratando de satisfacer las demandas nacionales de comida. Las consideraciones ecológicas han recibido cuando más muy poca atención. La poca prioridad que se les ha dado a los programas de reforma agraria del IAD se nota en las diferentes actividades de los programas de colonización y en las organizaciones de agricultores.

Las colonias de agricultores individuales fueron la primera etapa del proceso de reforma agraria durante las décadas de 1950 y 1960. La tierra fue distribuida en forma individual y se le dió poco apoyo a los agricultores que empleaban técnicas tradicionales de subsistencia. La relación entre los nuevos poseedores de tierras y sus tierras era muy poco diferente a la de los agricultores tradicionales de tala y quema. El uso de técnicas agrícolas tradicionales contribuyó a la deterioración de los recursos naturales.

Las colonias agrarias más recientes, especialmente las que tienen mejores suelos y han recibido mejor dirección, han tenido mas éxito con sus tierras. Los prósperos proyectos de cultivo de arroz con irrigación artificial en Banao son un ejemplo de un programa donde los agricultores han participado activamente en la aplicación de buenas técnicas de producción y de conservación. En contraste con los agricultores indivuales de las colonias, los agricultores de la cooperativa han tenido acceso a tecnología, fertilizantes, etc. El otorgamiento directo de tierra a un campesino que carece de ella no lo motiva a usar técnicas de manejo de tierra adecuadas porque él no tiene conocimiento sobre éstas; él tiene que recibir otros tipos de ayuda incluyendo educadión, crédito, agua, asistencia comercial y técnica, especialmente en un ambiente de comunidad.

Oficina Para el Desarrollo de Comunidades (ODC)

Esta institución llega a muchas comunidades rurales por medio de sus trabajadores para el desarrollo de comunidades. En total la ODC tiene alrededor de 400 trabajadores sociales a través del país; 25 han sido asignados al suroeste actualmente.

La labor de los trabajadores para el desarrollo de comunidades es esencialmente política; o sea organizar a las comunidades para

que puedan alcanzar metas locales. La organización de las comunidades se lleva a cabo con un proceso de dos etapas por medio del cual los participantes primero identifican sus principales problemas socio-económicos y luego éstos son organizados para resolver los problemas que han sido identificados. Los objetivos de la comunidad pueden incluir una escuela, un puente, un campo de deportes, un sistema de suministro de agua, etc. Se asume que cuando la comunidad trabaja conjuntamente, con algo de ayuda del gobierno, para resolver uno de estos problemas, ésta aprenderá a organizarse más eficazmente para abordar otros problemas locales.

Los principios ecológicos no están incluidos en ninguna de las actividades de la Oficina para el Desarrollo de Comunidades. Cuando se les preguntó a varios funcionarios de la ODC qué mensaje ecológico estaba siendo transmitido a las comunidades o si los promovedores sociales recibían algún tipo de entrenamiento sobre principios ecológicos, la respuesta en todos los casos fue negativa. Efectivamente, pareciera que una buena oportunidad para establecer algún grado de conciencia ecológica a nivel de la comunidad está siendo pasada por alto al no usarse este mecanismo que ya existe en la forma de los varios centenares de trabajadores para el desarrollo de comunidades que se encuentran a través del país.

Desafíos Cruciales Para la Sociedad Dominicana Durante la Década de 1980

> "La tragedia del Expreso Regina causó gran conmoción en la conciencia de los dominicanos. Si 22 personas mueren asfixiadas en la sentina de un barco tratando de salir de su propio país, el país mismo debe ser sometido a juicio. ¿Qué pasa que tanta gente trata de salir de su propio país con grandes riesgos, grandes costos y engañando a la ley?"
>
> —Diario El Listín, Santo Domingo IX 1980

Hoy en la República Dominicana uno puede percibir que la gente está cada día más conciente de que el país se encuentra en una encrucijada histórica. Este tiene que enfrentarse a desafíos atemorizantes y relacionados de una magnitud nunca antes vista, concernientes a población, comida y energía.

Población

Como uno de los paises más pequeños de América Latina (escasamente 48,000 km^2) y ya uno de los más densamente poblados (100 personas por km^2), uno de los problemas críticos de la República Dominicana es su alta tasa de crecimiento de la población. Se calcula que la población del país en el presente es de 5.6 millones, con un incremento anual de casi 3.0% — una de las tasas de crecimiento más altas del mundo. Si las tendencias de crecimiento del presente continúan es posible que la población se duplique en el transcurso de las próximas dos décadas. Se han causado daños substanciales e irreversibles a la base de recursos con el presente nivel de población; el hecho de que la población pueda doblarse en un futuro no muy lejano ha alarmado a algunos científicos y técnicos de la comunidad local. Pena Franjul (1979) recientemente observó: "Ni el país ni la tierra pueden darse el lujo de que se doble la población antes del final del presente siglo". Franjul piensa que el crecimiento no controlado de la población es el principal problema socio-económico del país, el cual va a tener serias consecuencias negativas en la calidad de vida del pueblo dominicano. Aunque algunos cuantos científicos locales han dado voces de alarma, la mayoría de los funcionarios gubernamentales encargados de establecer políticas no parecen estar concientes de las repercuciones que puede tener el crecimiento no controlado de la población. La voluminosa literatura de planificación producida por el gobierno no incluye consideraciones substantivas para la planificación familiar o una política de población. Quizás fue a estos funcionarios públicos de alto nivel que Fernando Russel (1980) reciente y lugubremente advirtió: "No es cierto que el país pueda continuar aumentando su población indefinidamente y al mismo tiempo proporcionarle a ésta sus necesidades básicas sin provocar daños ecológicos negativos."

La Producción de Comida

La República Dominicana es un importador neto de comida. El país produce alrededor de 260,000 toneladas métricas de comida pero necesita unas 100,000 toneladas métricas adicionales (Banco Mundial 1978). La urgencia de lograr la auto-suficiencia en el abastecimiento de comida está empujada por el hecho de que la desnutrición se ha convertido en un problema nacional crónico. La dieta del 75% de las personas tiene deficiencias de calorías y de proteínas (B. Defillo, com. pers.). Además, la mortalidad infantil parece estar aumentando (El Caribe 1980) — un hecho que, según Delfillo, está vinculado con una baja en la producción agrícola lo cual ha causado un concomitante aumento en los precios de las comidas básicas, y a la reducción general del poder adquisitivo del peso dominicano debido a la inflación.

El Gobierno Dominicano ha adoptado una política de producción de comida para elevar rapidamente los niveles de nutrición de los grupos sociales con ingresos más bajos (ONAP 1976). Se calcula que el 65% de la población vive por debajo del "nivel de pobreza". Para que esta política sea exitosa será necesario llevar a cabo un esfuerzo severo de producción que incluya un programa para asegurar que los daños que se hagan a la base de recursos naturales sean lo mínimo posible. De acuerdo con López (1980) el bajo rendimiento de la agricultura dominicana está estrechamente relacionado con "la degradación cuantitativa y cualitativa de nuestros recursos no renovables".

Mientras que la labor de producir para la exportación (o sea caña de azucar, café, cacao, ganado, etc.) permanecerá principalmente en las manos de las grandes fincas privadas y del gobierno, el problema de abastecer al país de comida dependerá de los agricultores con fincas pequeñas y de tamaño medio.

Energía

Como muchos otros países en desarrollo, la República Dominicana es un importador neto de combustibles fósiles. Setenta por ciento de las demandas de energía vienen de combustibles fósiles, los cuales continúan aumentando de precio. En 1978 la exportación principal del país, la caña de azúcar, apenas si produjo suficientes ingresos para pagar el costo de los combustibles importados.

La crisis de la energía tiene un profundo significado ecológico: para pagar los costos de combustibles el país tendrá que intensificar la producción de las cosechas tradicionalmente explotadas durante un tiempo en el que será necesario dedicar más tierra a la producción de comida para alimentar a una población que está creciendo rapidamente. Por lo tanto uno puede prever en el futuro cercano la posibilidad de que haya conflictos serios con respecto a la distribución de la tierra para la exportación y para la producción de comida, mientras que al mismo tiempo se ejercen presiones sin precedente sobre los recursos naturales de la isla. Algunos de estos recursos naturales ya han sido degradados severamente, hasta el punto de que ya no tienen la capacidad para mantener un nivel sostenido de productividad (véase el Capítulo VI). Por lo tanto, el éxito de que se logren satisfacer las demandas de comida y de energía está ineludiblemente vinculado con el uso juicioso de los recursos no renovables que aún quedan.

Uno de los muchos resultados negativos del aumento en los precios de la energía es que se extrae más madera para la producción de carbón de los bosques secos de las resecas regiones del suroeste y noroeste del país. El carbón es el combustible principal utilizado por los pobres de las áreas urbanas para cocinar. Los

pobres de las áreas rurales, por el otro lado, usan más que nada leña. Recientemente, los hogares dominicanos han tenido que enfrentarse a altos aumentos en los precios del gas licuado y de la electricidad. Es muy probable que los precios de éstos sigan aumentando lo que intensificará la demanda de carbón y de leña.

Si se permite que el "frente de carbón", es decir la industria de carbón de madera, se expanda en su actual forma rudimentaria, la futura existencia de los bosques secos que quedan en la República Dominicana será seriamente amenazada. Ya, la extracción de carbón, con el nivel existente de demanda, está ejerciendo una considerable presión sobre las reservas de bosque secos. De acuerdo con Jennings y Ferreira (1979), la producción de carbón es 4.8 millones de sacos por año, lo que equivale a 168,229 toneladas métricas. Para producir esta cantidad de carbón es necesario quemar 622,900 toneladas métricas de madera. Casi toda esta producción proviene de las áreas más secas del país: el suroeste (Azua, Barahona, Bahoruco, Pedernales, Independencia, etc.) y el noroeste (Dajabón, Monte Cristi), donde la eliminación de la poco densa cubierta de bosques secos está contribuyendo a la desertificación de la tierra. Obviamente, sólo puede esperarse que el proceso de desertificación va a acelerarse en el futuro inmediato con el aumento en la demanda de carbón en las ciudades.

Dada la importancia del carbón, para los pobres de las áreas rurales que lo producen y para los pobres de las áreas urbanas que lo consumen, la producción de éste no puede ser prohibida enteramente, pero las técnicas anticuadas que han sido usadas por siglos tendrán que ser modificadas sustancialmente.

Resumen de Problemas y Soluciones

Durante la presente década la República Dominicana va a tener que lograr lo que no ha podido hacer en el reciente pasado: convertirse en un productor de comida auto-suficiente, expandir la producción agrícola para la exportación, generar más energía con los recursos locales renovables y, especialmente, establecer una política de población eficaz. Estas metas deben lograrse al mismo tiempo que se tratan de reducir al mínimo los daños a los recursos naturales por medio de la conservación y el manejo prudente. Durante la década de 1980, debe surgir una nueva y cualitativamente diferente relación entre el pueblo dominicano y su patrimonio ecológico para que puedan lograrse estas metas.

Las personas con inclinaciones ecológicas, de los rangos técnicos de las agencias gubernamentales y del público en general, están concientes de que los planes para el desarrollo del país y los recursos naturales están intrincadamente relacionados. Afortunadamente el número de personas interesadas está aumentando, y este aumento de interés podría ayudar a originar las soluciones de los problemas de población, comida y energía en una forma que sea écologicamente beneficiosa.

X

Contaminación Ambiental

Introducción

Descripción General

Este capítulo examina los problemas ambientales y las consecuencias a la salud humana de la contaminación en áreas urbanas, rurales, agrícolas y mineras. Se reflexiona sobre problemas de suministro de aguas, calidad del aire, desechos sólidos, aguas negras y el tratamiento de éstas, drenaje del agua de lluvia, minería industrial y la contaminación agrícola, vectores de enfermedades, insecticidas, accidentes y otros, y se examina el impacto de cada uno de estos problemas. También se evaluá la forma en que el gobierno ha respondido a los diferentes problemas.

Base Legal

Tres instituciones controlan la contaminación municipal pero ninguna controla la contaminación industrial o agrícola. La ley que creó a INAPA, el Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado, ordenó a éste que proveyera agua potable y sistemas de alcantarillado para todo el país excepto en el Distrito Nacional (Santo Domingo) y en Santiago. Los sistemas de agua potable y alcantarillado para estas dos áreas metropolitanas son proveídos de acuerdo con la Ley 498 (1969) por CAASD (Corporación de Agua y Alcantarillado de Santo Domingo) y CORAASAN (Corporación de Agua y Alcantarillado de Santiago). Los servicios de recolección y eliminación de desechos sólidos municipales en estas dos ciudades son proveídos por los respectivos Departamentos de Obras Públicas de cada una, además de sistemas de desague para lluvia, reparaciones de calles y caminos, control de tráfico y otros servicios parecidos. Por ejemplo el ADN (Municipalidad del Distrito Nacional) lleva a cabo el manejo de los desechos sólidos de Santo Domingo. Se les ha ordenado a estas autoridades de agua y alcantarillado que usen tarifas para cubrir los gastos de operación y mantenimiento.

La industria minera es en este momento la única que está sometida a controles ambientales, como fue estipulado por la Ley 146 (1971). Los Articúlos 133-138 declaran que el aire, el agua y la tierra pueden ser alterados por las operaciones mineras y/o de procesamiento pero que éstos deben ser restaurados a sus estados originales. Además, se prohibe el uso o la emisión de substancias contaminadoras que puedan ser dañinas para la fauna, la flora o los humanos. Cualquier ministerio del gobierno que encuentre tal tipo de contaminación debe hacer que el ministerio de minas clausure la concesión hasta que se hagan correcciones. Por último, la compañía que tiene la concesión minera es responsable de cualquier daño causado por contaminación. Han habido varios casos recientes en que se ha alegado que la contaminación de algunas operaciones mineras ha causado daños, a los cuales los concesionarios han respondido tomando medidas para corregir los daños.

La Ley 5914 (1962), la cual cubre las áreas pesqueras, requiere que las industrias controlen los desechos de aguas, pero la contaminación industrial aparentemente no está legalmente controlada en el presente. Esta situación se debe probablemente al limitado número de industrias en el país, la naturaleza de estas industrias y la tendencia de éstas a estar geograficamente dispersas. Casi el 70% del valor del peso industrial está relacionado con la agricultura, incluyendo azúcar, furfurol, melazas, tabaco, comidas y bebidas. Las únicas industrias pesadas son la minería (bauxita, ferroníquel, oro y plata), la fabricación de cemento y acero, la refinación de petróleo y la generación de fuerza eléctrica. Salvo en algunas excepciones, las instalciones individuales están a grandes distancias las unas de las otras, desechan aguas en diferentes sistemas y están lejos de los centros de población.

El mandato legislativo es basicamente una respuesta a una necesidad percibida por el público para la protección de su bienestar general, el cual en este caso incluye recursos naturales, aire, agua, tierra y salud pública.

Estructura Institucional y Capacidades

La Oficina del Director Ejecutivo de INAPA está bajo el control de la Secretaría Administrativa de la Oficina del Presidente. Además del personal del Director Ejecutivo, seis Oficinas Regionales y dos divisiones centrales de apoyo, una Técnica y la otra Administrativa, se encargan de planificar, diseñar, construir, operar y mantener todos los sistemas de agua potable y alcantarillado en el país excepto aquéllos del Distrito Nacional y de Santiago. Las Oficinas Regionales responden al Subdirector Ejecutivo mientras que la división Técnica y la Administrativa responden a sus respectivos Subdirectores. La División Técnica consta de los Departamentos de Ingeniería, Operaciones y Mantenimiento, y Construcción y Supervisión. La Division Administrativa consta de los Departamentos de Servicios Generales, Finanzas y Contabilidad y Usuarios y Tarifas. Las instituciones

Previous Page Blank

que prestan servicio al Distrito Nacional (CAASD), y a Santiago (CORASAAN), están organizadas en forma parecida.

El personal total y el presupuesto de apoyo de INAPA son respectivamente 400 personas y $RD 300,000 por año (com. pers.). De acuerdo con el mandato las tarifas que se cobran a los usuarios deben generar suficientes ingresos para cubrir las inversiones que se hagan en todos los sistemas de agua potable y alcantarillado, los costos de operación y mantenimiento y todos los servicios administrativas y de cooperación que lleva a cabo INAPA; por lo tanto, INAPA está supuesta a ser una organización que financieramente se mantiene por sí sola. El Instituto planea prestar servicios de agua potable a casas privadas y centros sociales en las áreas rurales y urbanas, así como también servicios de alcantarillado en las áreas urbanas solamente. Los planes de INAPA no incluyen la provisión de letrinas rurales o facilidades similares y por lo tanto se piensa que ésta es responsabilidad del Ministerio de Salud.

La Tabla X-1 muestra los servicios de agua potable y alcantarillado que INAPA tiene planeados en el momento, en términos de población servida. Puede observarse que el servicio total de agua potable va a ser aumentado del presente 59% a un 82% para 1990. El servicio de alcantarillado va a ser expandido del 12% en 1979 al 26% en 1990, pero esta expansión no incluye la ayuda por medio del crédito para la construcción de letrinas privadas, tanques sépticos/campos de drenaje u otros sistemas sanitarios aceptables en las áreas rurales. Estos datos ilustran la pesada carga de trabajo que tiene que llevar a cabo INAPA en áreas donde la población está creciendo rapidamente, la migración a centros urbanos es bastante alta, los ingresos personales son bajos, y la preocupación con respecto a la higiene personal es poca, y la infraestructura sanitaria existente es limitada y se encuentra en mal estado de mantenimiento y operación. El suministro de agua potable y el servicio de alcantarillado representan serios problemas ambientales.

Verificación Ambiental

INAPA tiene un laboratorio central para verificar la pureza del agua, en el cual un personal de cuatro técnicos conduce pruebas físicas, químicas y bacteriológicas. Las obligaciones técnicas de éste incluyen prestar servicios de análisis para 11 instalaciones de tratamiento de aguas negras y para muchas plantas potabilizadoras de agua. Los únicos otros sistemas de verificación ambiental son operados por corporaciones multinacionales.

Los sistemas de verificación ambiental de estas corporaciones están basicamente diseñados de acuerdo con los requisitos de las compañías madres. De este modo, las instalaciones de estas corporaciones con frecuencia adoptan las limitaciones de emisión impuestas por el país donde se encuentran las oficinas centrales de la corporación; por ejemplo ALCOA verificaría y controlaría las emisiones de acuerdo con las normas de los Estados Unidos, Falconbridge lo haría de acuerdo con las normas de Canadá y Rosario Dominicana puede haber adoptado las normas de los ingenieros que la diseñaron. Esta verificación tiene importantes significados y beneficios. De importancia particular, sin embargo, es el hecho de que los sistemas de verificación ambiental del sector privado son un valioso recursos para la República Dominicana ya que ofrecen conocimientos técnicos de expertos, instrumentos y laboratorios de operación, personal con entrenamiento técnico y una base de información ambiental.

Debe tenerse mucho cuidado al establecer un sistema de verificación ambiental. La Agencia para la Protección del Ambiente de los Estados Unidos desperdició cientos de millones de dolares durante la década pasada y no logró que se aplicara una planificación para asegurar buena calidad, especificaciones, y protocolos en la verificación ambiental del aire, y de la eliminación de desechos dañinos y tóxicos en el agua. Cuando la República Dominicana emprenda un programa nacional para la verificación ambiental de múltiples medios (aire, agua, tierra), los recursos técnicos del sector industrial multinacional podrían ser de mucha ayuda en el desarrollo de una base de información ambiental que esté balanceada con respecto a los costos y beneficios.

Tabla X-1. Porcentaje de la población nacional servida con agua potable y sistemas sanitarios de alcantarillado. Fuente: B. González, INAPA.

	1960	1970	1979	1985	1990
Agua Potable a Residencias					
Rural	1	5	10	18	24
Urbana	23	60	54	52	50
Agua Potable a Centros Comunales					
Rural	3	11	23	38	52
Urbana	57	25	32	33	35
Nacional	27	43	59	72	82
Alcantarillados Sanitarios para Residencias					
Rural	—	—	—	—	—
Urbana	13	16	25	38	44
Nacional	4	6	12	20	26

El Suministro de Agua y Enfermedades Relacionadas con el Agua

La precipitación varía entre 500 y 2700 mm/año, lo que causa un flujo en los ríos de más de 19 billones de m^3. Además de estos cuantiosos recursos en la superficie, grandes cantidades de aguas subterráneas en cada una de las 14 zonas hidrográficas (véase la figura V-3) están potencialmente a disposición. La calidad de las aguas de la superficie y de las subterráneas es por lo general adecuada para la agricultura pero la intrusión de agua de mar en pozos de el área de Azua limita la productividad de éstos, y el contenido de sales en los tramos más bajos de los ríos Yaque del Norte y Yaque del Sur causa limitaciones de uso.

Tipos, Estadísticas, Tendencias y Desarrollos

Las reservas de agua pueden ser liberalmente agrupadas en aguas que fluyen sobre la superficie, aguas embalsadas en la superficie (lagos, represas), y aguas subterráneas. Los usos generales de las aguas embalsadas en la superficie incluyen la generación de fuerza hidroeléctrica (CDE, Instituto Eléctrico) y la irrigación (INDRHI, Instituto de Recursos de Agua). Las aguas que fluyen sobre la superficie son principalmente utilizadas para la cría de ganado y otros animales, el suministro de agua potable, usos industriales y comerciales, operaciones mineras, lavado de ropas, y para la higiene personal. Las aguas subterráneas son utilizadas para el suministro de agua potable, usos industriales y comerciales, en las operaciones mineras, algo de irrigación, higiene personal y otros usos diversos.

El programa de INAPA para el suministro de agua potable expandirá este servicio, y donde la acumulación y el tratamiento de aguas negras es factible, mejorará la calidad y el grado de protección de aquéllas aguas de la superficie donde desaguan las instalciones para el tratamiento. CAASD ha solicitado planes de ingeniería para un proyecto de una reserva de agua potable para satisfacer las necesidades de corto plazo de Santo Domingo.

Las tendencias en el uso del agua deben estar relativamente claras: a medida que los aumentos en el costo de la energía hagan que aumente el costo del agua, los usuarios se verán forzados a usar el agua más eficientemente. Esto debe comenzar con el usuario principal, el gobierno. Es posible que la contaminación de aguas de la superficie por bacterias en áreas urbanas y rurales (aunque no existen datos corrientes a disposición) haya incitado a

que en muchos lugares se filtre el agua de beber para evitar enfermedades propagadas por el agua. Esta situación no va a mejorar en forma significativa hasta que no haya a disposición más sistemas adecuados para potabilizar agua. La salinidad en varios valles localizados en las partes más bajas de los ríos y la acumulación de sedimentos en los embalses causan una reducción en los abastecimientos de agua a disposición para el riego y los usos domésticos. La creciente falta de conciencia por parte de la sociedad consumidora hacia el valor del agua, los minerales y el suelo, y el continuo aumento en el costo de la energía y la mano de obra, pronto se manifestará cuando, como se requiere en este país, haya que pagar las tarifas.

Problemas y Controversias

Los presentes problemas principales en el suministro de agua potable están bajo las categorías de calidad de agua y costo del agua. Pareciera que no van a tenerse problemas de cantidad de agua por el momento excepto en algunas áreas aisladas. Los problemas que pueden percivirse son los siguientes:

- El agua potable se encuentra contaminada por bacterias periodicamente o continuamente a través del país.
- Se ha encontrado que algunas aguas de la superficie están contaminadas por bacterias.
- Se ha encontrado que algunas aguas de la superficie están sumamente contaminadas por sedimentos bajo una variedad de condiciones de flujo.
- Los servicios de acumulación y tratamiento de aguas negras sólo se ofrecen al 15% (25% según INAPA) de la población urbana.
- La verificación de la calidad del agua de los abastecimientos de agua potable y de las aguas naturales de la superficie aparenta ser una actividad incipiente; por lo tanto, no existe una base general de datos.
- Las tarifas por los servicios de agua y alcantarillado no fueron estudiadas detalladamente, pero aparentan ser bajas y estar basadas en volumen, sin ajustes para las descargas de agentes contaminadores.
- Las aguas contaminadas por bacterias causan enfermedades alimenticias en los humanos, especialmente entre los pobres de las áreas rurales y urbanas.

En base a los problemas de la calidad del agua potable, se ofrecen las siguientes recomendaciones:

- Se le debe dar prioridad a la calidad del agua potable que se distribuye a las personas en áreas urbanas y rurales.
- Deben emprenderse programas educativos para mejorar la higiene personal y las facilidades sanitarias de los pobres en las áreas rurales y urbanas.
- Se necesita un programa para el manejo de cuencas hidrológicas para que de este modo se puedan reducir las pérdidas de suelo y la sedimentación.
- La calidad del agua debe ser verificada continuamente para recopilar datos que ayuden a mejorar la planificación y el manejo de recursos naturales.
- Los usuarios deben pagar tarifas completas por los servicios de agua potable y alcantarillado para que de este modo se interesen en medidas de conservación; será necesario subvencionar el servicio de agua a los pobres.

Contaminación Industrial

Es tradicional examinar a las grandes industrias corporativas con sus acostumbradas chimeneas y probables desechos de aguas, y concentrarse en resolver un "problema de contaminación" de gran tamaño. En la República Dominicana, las muy visibles corporaciones multinacionales, ALCOA, Falconbridge, Rosario Dominicana y Gulf y Western han recibido esta atención particular en el pasado. Han habido alegaciones de problemas de contaminación causados por una de estas firmas, las cuales eran infundadas o han sido a su vez corregidas. Es posible que haya problemas en el futuro porque los trabajadores pueden cometer errores o las máquinas pueden fallar. Sin embargo, debe recalcarse que estas corporaciones multinacionales implementan políticas generadas en las oficinas centrales, las cuales tienen el propósito de llevar a cabo una buena administración, la conservación de energía y recursos, así como también buenas relaciones públicas.

Debe observarse que la industria sólo genera el 9% del empleo nacional, en contraste con el 55% generado por la agricultura y el 36% generado por el ramo de servicios. El salario promedio en la industria es alto ($3,883 en 1970) comparado con la agricultura ($575.20) y el ramo de servicios ($1,880.30) La productividad industrial estimula salarios industriales más altos y genera ingresos por medio de impuestos. Por lo tanto, la República Dominicana provee incentivos para que se establezcan y operen industrias en el país.

Inventario Industrial Preliminar

El siguiente inventario parcial ha sido elaborado para ayudar a determinar el problema de la contaminación industrial. Basicamente es una muestra pero tiene la virtud de que ilustra la naturaleza del problema. Hay un poco más de 1,000 plantas industriales en la nación las cuales emplean a mas de 40,000 personas. Unas 475 son procesadoras de comidas y bebidas, y emplean alrededor de 12,000 personas. Aquéllas industrias que tienen un potencial más alto para causar problemas de contaminación son las de azúcar, minas, generación de fuerza eléctrica, cemento, acero, substancias químicas, y papel. Por lo tanto se ha hecho un esfuerzo para incluir ejemplos de estas industrias en esta reseña.

En general las industrias de la República Dominicana (Tabla X-2) son diversas en productos, con un uso intensivo del capital, generan gran cantidad de ventas, ofrecen 120,000 empleos cuando se incluye a la industria azucarera (44,000 si no se incluye a ésta), generan problemas menores de contaminación de aire y agua, tienen muy pocos problemas de riesgo profesionál y causan pocos problemas de ruido. Muchas causan problemas de polvo pero sólo unas cuantas involucran peligros de corto plazo (por ejemplo explosiones).

Hay varios problemas de contaminación reconocidos abiertamente por el público: las emisiones de partículas o de polvo por la fábrica de cemento (FDC) y las emisiones de humo por Metaldom en Santo Domingo; las emisiones de sólidos en suspención y de óxido de azufre por los generadores de fuerza eléctrica que usan combustible Bunker C con un contenido de azufre de 2.5%; y la mayoría de las aguas de desecho provenientes de las fábricas de alimentos procesados, de jabón y de detergentes. Estas y otras operaciones similares están obligadas a llevar a cabo solo un mínimo de operaciones de recobro de desechos antes de que estos sean evacuados, sin ningún otro tipo de tratamiento, en los sistemas de alcantarillado sanitarios o de aguas lluvias.

Industrias Pertenecientes al Gobierno

El GORD es dueño de una gran variedad de industrias que incluyen azucareras, fábricas de cemento, refinerías de petróleo, plantas eléctricas (a vapor e hidroeléctricas) y minas de oro y plata. El control de la contaminación en estas industrias varía mucho con respecto a rendimiento. Se ha informado que los precipitadores electrostáticos de la Fábrica de Cemento (FDC) no están operando debido a la falta de mantenimiento. La refinería de azucar de CEA aún no ha adoptado la recirculación completa de las aguas de desecho como lo han hecho las otras dos empresas azucareras principales. La generación de fuerza eléctrica en el momento se encuentra limitada al uso de combustible de alto con-

Tabla X-2. Caracterización de las industrias principales de la República Dominicana. Cálculos crudos.

Nombre/Ubicación	Producto/Capacidad	Valor/año $	Empleados	Uso de Agua	Uso de Combustible	Impactos
CEA	Azúcar 810,000 TM/año	360,000,000	50,000	Descarga menor	27,000 BBL/mes	Manejo de suelos
Gulf Western Central Romana	Azúcar/Furfurol 350,000 TM/año	160,000,000	18,000	Recirculación cerrada	12,000 BBL/mes	
Vicini	Azúcar 90,000 TM/año	40,000,000	5,000	Recirculación cerrada	3,000 BBL/mes	
Falconbridge Bonao	Ferroníquel 68,000 TM/año	110,000,000	2,000	22,700,000 l/d	150,000 BBL/mes	Agua
Alcoa Pedernales	Bauxita 1,470,000 TM/año	22,000,000	1,000	En seco	17,000 BBL/mes	Polvo
Rosario Dominicana Cotui	Oro-Plata	72,800,000	740	Recirculación cerrada	9,000 BBL/mes	Peligro al agua
Metaldom S.D.	Acero 60,000 TM/año	30,000,000	1,000	200,000 l/d	2,800 BBL/mes	Humo
Refinería Dominicana de Petróleo, Haina	Productos de Petróleo 30,000 BBL/día	550,000,000	120	100,000 l/d	23,000 BBL/mes	Emisiones de azufre
Fábrica Dominicana de Cemento, S.D.	Cemento 1,800 TM/día	45,000,000	1,300	100,000 l/d	40,000 BBL/mes	Emisión de partículos (humo) Controles para el derrame de aceite instalados
Industrias Lavador S.D.	Jabones	14,000,000*	300	800,000 l/d*	—	Aguas de desecho no tratadas
Industrias de Asbestos Cementos, S.D.	Asbesto-Cemento 96 ton/día	9,000	120	200,000 l/d	100,000 KVH/mes	Aguas de desecho no tratadas
Carnes Dominicanas S.D.	Empacadora de Carnes 350 animales/día	350,000,000	150	200,000 l/d		Decarga directa de sangre
Acromax Dominicana S.D.	Productos farmaceúticos	6,000,000*	150*	200,000 l/d	230 BBL/mes	
Protelnas Nacionales	Alimentos de Animales 1,000 TM/día	88,000,000*	160*	50,000 l/d		Peligro de explosión de polvo
Cervecería Nacional Dominicana, S.D.	Cerveza 63,000 BBL/mes	38,000,000	850	3,000,000 l/d	8,400 BBL/mes	
Industria Nacional del Papel, Bonao	Papel Reclamado 40 TM/día	4,000,000*	250	1,500,000 l/d	4,300 BBL/mes	Aguas de desecho no tratadas

tenido de azufre Bunker C (contenido de azufre de 2.5% o más), lo cual causa que se emita mucho humo. La alta demanda así como también los problemas de mantenimiento y de operación hacen que el control de las emisiones sea de baja prioridad.

Industrias Multinacionales

Las corporaciones multinacionales llevan a cabo operaciones de refinamiento de azucar, producción de furfurol, minería y fundición de ferroníquel, minería de bauxita, exploraciones de petróleo, minería de oro y plata, extracción y fundición (pertenecientes al gobierno) y refinación de petróleo (la mitad también pertenece al GORD). El rendimiento de estas plantas en el control de las emisiones a múltiples medios está considerado como de bueno a excelente. Sus normas para el control de las emisiones son derivadas de las compañías madres con la ayuda de los ingenieros que las diseñan y del personal administrativo. El diseño técnico, el funcionamiento y la operación, y el mantenimiento de los sistemas monitores de emisión son sumamente modernos, y su costo está balanceado con respecto al rendimiento.

De importancia particular en las lista de las capacidades de las corporaciones multinacionales es su política de estar preparadas para responder rápida y expertamente a situaciones de emergencia. El control de fuegos, el control de derrames, la protección contra tormentas e inundaciones, y los primeros auxilios son sólo unas cuantas de las capacidades de estas firmas multinacionales. Sus normas para el entrenamiento y desempeño del personal de operaciones y mantenimiento son elementos esenciales para una producción segura, eficiente y libre de problemas, así como tam-

bién para el control de emisiones. Esta capacidad debe ser reconocida y utilizada por el gobierno.

El Sector Industrial Privado

El sector industrial privado incluye industrias de alimentos — para el consumo nacional y la exportación, alimentos para animales, textiles, papel, acero, cemento, medicinas, jabones y detergentes, baterías, substancias químicas, etc. La industria de alimentos incluye azúcar, vegetales, frutas, carnes, leches, bebidas gaseosas, cerveza, licores destilados, granos y cereales, café, cacao, sal y especies. En general, estas industrias utilizan maquinarias, equipos de procesamiento y tecnología importados. Por lo tanto, la mayoría de los procesos tienden a ser eficientes y generan un mínimo de emisiones; claro que hay ciertas excepciones, pero con frecuencia el control de la contaminación no se lleva a cabo hasta que haya una preocupación por parte del público y una acción consecutiva por parte del gobierno.

La mayoría de las industrias del sector privado reconocen que las emisiones representan una pérdida de materiales y de energía. Por lo tanto, el control de las emisiones, particularmente cuando se incorpora en el proceso, representa una oportunidad para hacer dinero ya que se ahorra en los costos. La Cervecería Nacional Dominicana, guarda los desechos de los productos que ha utilizado y los vende como alimentos para animales. La refinería de azúcar, Central Romana, no compra ni desecha agua; ésta obtiene su agua de la caña de azúcar por medio de la evaporación/condensación y luego vuelve a usarla para enfriar, lavar, etc., recirculándola hasta que las pérdidas por evaporación la consumen.

Los aumentos en el precio de la energía, la depresión en el mercado, la competencia y otras fuerzas van a conducir a los administradores eficientes de plantas a incorporar mejoras en los procesos para reducir las emisiones a niveles en que eficazmente se reduzcan los costos. El procesador que no sea eficiente será empujado fuera del negocio si no adopta mejores technologías, o está incapacitado para hacerlo. Sin embargo, en el caso en que una planta procesador que sea eficiente y lucrativa, esté emitiendo demasiado humo y causando daños ambientales a un cierto número de ciudadanos debido al viento, y existe la tecnología para controlar eficientemente estas emisiones, esta compañía debe tomar medidas para controlar voluntariamente la emisión. La fábrica de acero Metaldom en la parte oeste del Distrito Nacional es un ejemplo de esta situación.

Las industrias del sector privado más pequeñas usan más agua y combustible (o energía) que lo necesario debido a limitaciones técnicas en su personal y equipo, pero algunas compañías no tienen el capital para llevar a cabo mejoras reconocidas y necesitadas. Estas firmas más pequeñas eliminan sus desechos en los sistemas de alcantarillado sanitario o para agua de lluvia o en acequias de drenaje o en ríos. Solo pueden tolerarse relativamente pocas descargas con cargas moderadas de agentes contaminadores en los ríos locales hasta que se desarrollen pautas de calidad de agua para los ríos, para proteger los recursos de agua.

Problemas y Controversias

Los problemas de contaminación principales del sector industrial están bajo la categoría de la contaminacíon visible del aire. En los casos donde existen problemas de contaminación del agua, estos son ocultados por las altas cargas de sedimentos, la alta demanda biolígica de oxígeno (D.B.O.) y la contaminación por bacterias. Sería ilógico poner en peligro los empleos de 44,000 personas imponiendo limitaciones a las descargas de desecho de las industrias, si no se emplean mejores técnicas de manejo en las cuencas hidrológicas. Los esfuerzos para la verificación de la calidad del agua no serán de mucho valor (excepto para establecer una base de datos y entrenar al personal) hasta que no se haya corregido parcialmente el problema de los sedimentos en los ríos.

Finalmente, probablemente se encontrará que la muchas de las industrias de moderado o pequeño tamaño se harán usuarios de los sistemas de alcantarillado a medida que estos servicios se pongan a disposición en los lugares donde sus plantas están localizadas. Esta posibilidad tendrá que ser tomada en cuenta en el diseño de nuevas instalaciones para el tratamiento de aguas negras si esta práctica es aceptada publicamente.

Los problemas principales de contaminación industrial que tendrán que ser abordados son los siguientes:

- El gobierno debe repara los precipitadores electrostáticos en sus fábricas de cemento para controlar el polvo del cemento y el humo.
- A las fábricas de acero del gobierno les hace falta equipos para controlar el humo de sus calderas eléctricas.
- La Corporación Dominicana de Electricidad está en el momento descargando óxidos de azufre cuando quema combustible Bunker C, pero como se está pensando cambiar a carbón, deben evaluarse equipos de control de emisiones producidas por carbón limpio pulverizado.
- La Corporación Falconbridge Dominicana (Fig. X-1) es una de las principales industrias que usa combustible Bunker C, pero una verificación cuidadosa ha demostrado que la buena ventilación natural ha prevenido que se causen daños ambientales notables. Debido al uso y a los tratamientos que le dan al agua, las aguas desechadas satisfacen las pautas canadienses y no han causado efectos dañinos en la calidad de las aguas del Río Yuna.
- Rosario Dominicana S.A., la cual usa cianuro de sodio para blanquear en el procesamiento de los metales de oro y plata, no descarga desechos; éstos son todos depositados en un estanque de residuos. La infiltración a las aguas subterráneas debajo de la represa es mínima, pero es verificada regularmente. Es posible que se justifique el desarrollo de un proceso de análisis de "cercanía a peligro" para el valle debajo de la represa para establecer los tipos y magnitudes de los peligros en el caso en que se rompiera o se sobrellenara la represa, por ejemplo debido a un fuerte huracán.
- Se encontró que las firmas empacadoras de carne evacuaban sus aguas de lavado y la sangre en las aguas de la superficie o en el alcantarillado sanitario, pero recobraban todos los otros productos de algún valor. Se debe reflexionar sobre estas prácticas y sobre sus varios impactos. Una

Figura X-1. *Operaciones mineras y de fundición de ferroníquel de Falconbridge en la Sierra de Yamasa. Falconbridge ha tenido éxitos en el reclamo de las áreas minadas usando la hierba estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) y estableciendo luego plantaciones de* Pinus caribaea. *(Foto aérea, Gary Hartshorn.)*

de las empacadoras principales de carne está planeando recobrar la sangre para hacer alimentos para animales.

- La industria azucarera del gobierno, CEA, está empleando tecnología vieja y por lo tanto descarga algo de aguas de desecho en las cuales se pierden productos y recursos. La modernización de estos procesos corregiría el problema y mejoraría el rendimiento. Se ha dado a entender que el proyecto de modernización se encuentra en las etapas de planificación y financiamiento.
- Los procesadores de cerveza y ron están recobrando los granos que han sido utilizados para hacer alimentos para animales, pero algunas aguas de desecho aún están siendo descargadas en los alcantarillados o aguas de la superficie. Estas industrias además de los procesadores de bebidas y comidas deben ser examinadas para encontrar formas en que posiblemente pueda ahorrarse energía, agua, y productos, al mismo tiempo que se limiten las aguas de desecho.

Problemas Ambientales en Areas Rurales

Muy a menudo la dispersa y remota ubicación de las familias y comunidades rurales han hecho que sus problemas sean difíciles de determinar, medir y resolver. Los problemas rurales en la República Dominicana tienen un factor en común — una limitada información personal. La gran mayoría de las personas en las áreas rurales sabe muy poco sobre higiene personal, tienen un acceso muy limitado a servicios para el cuidados de la salud, tienen problemas de nutrición, y casi nada de entrenamiento en las técnicas modernas de agricultura. Mientras que estas condiciones están siendo mejoradas por medio de un sistema educativo de extención, programas de salud ambiental rural y de saneamiento y un esfuerzo de extención agrícola, los problemas ambientales de las áreas rurales no pueden ser resueltos en un corto plazo.

El pequeño agricultor tiene que enfrentarse a una creciente población de agricultores en las laderas de los cerros y a una continua reducción en la profundidad del mantillo del suelo, lo que a su vez causa una reducción en la productividad. El cultivo común en las laderas aumenta la erosión de suelos y la cantidad de sedimentos en los embalses, así como también causa la contaminación de las reservas de agua potable. Las presiones ejercidas sobre el pequeño agricultor para que aumente la producción para satisfacer las necesidades locales y de exportación, lo fuerzan a utilizar insecticidas y fertilizantes.

Los aumentos de población, la reducción en la productividad de las fincas, la poca educación y la variedad de los programas gubernamentales con el propósito de ayudarlos ha causado una creciente congragación en las comunidades rurales. En estos pueblos y aldeas rurales la falta de conocimientos sobre la necesidad de la higiene personal, la falta de agua limpia y facilidades de saneamiento, la mala nutrición y la alta densidad han causado problemas de enfermedades. La ecología humana de los grupos rurales, familiares y comunales en este país en desarrollo está cambiando; el remoto agricultor tradicional de las laderas entrenado en el hogar está transformandose en el agricultor u obrero agrícola aldeano educado en la escuela, el cual está siendo integrado a la economía nacional.

Pesticidas

El aubuso de los pesticidas por los inexpertos pequeñas agricultores ha causado varios problemas. Algunos agricultores y labradores que han sido expuestos a estos substancias químicas sufren de envenenamiento crónico o agudo. Se ha encontrado que algunos productos agrícolas tienen excesivas cantidas de residuos químicos, lo que causa peligros para los consumidores que no enjuagan adecuadamente los productos frescos antes de consumerlos. Es posible que escesivas cantidades de pesticidas permanecen en los ambientes agrícola en la forma de pesticidas no usados en recipientes sin etiqueta y de residuos de los que se han aplicado los cuales contaminan las aguas de la superficie y se acumulan en la vida silvestre. Otros problemas de este tipo incluyen la resistencia de algunos especies de insectos, malos hierbas y hongos a los pesticidas y la ingestión accidental de estos por niños u otras personas que usan los recipientes de pesticidas para cargar agua.

Del calculado consumo de pesticidas en 1979 el cual alcanzó un total de $14.9 millones, 47% consistió de herbicidas, 36% de insecticidas, 14% de fungicidas, 1% de insecticidas industriales y 1% de misceláneos pesticidas (Tabla X-3). El problema general con el uso de pesticidas es que sólo el 30% de estas substancias químicas son aplicados por personas entreñadas (R. Bisono, com. pers.). El pequeño agricultor tiene muy pocos conocimientos sobre los peligros que puede tener el uso de pesticidas, y la

Tabla X-3. Cálculos de las cantidades de ingredientes activos y valor de los pesticidas usados en la República Dominicana en 1979. (Datos proveidos por R. Bisono, Compañía Química Dominicana.)

	Ingredientes Activos (Kg)	Valor (RD $)
I. INSECTICIDAS		
Monocrotofos	109,000	1,900,000
Insecticidas/Nematicidas	36,000	650,000
Pirethroids	32,000	550,000
Paratión	27,000	500,000
Metomil	23,000	400,000
Metamidofos	18,000	300,000
Hidrocarburos clorinados	14,000	220,000
Otros organofosfatos, carbamatos	50,000	900,000
Subtotal	(309,000)	(5,420,000)
II. HERBICIDAS		
para Arroz	155,000	2,700,000
para Caña	114,000	1,960,000
de Hormonas (2,4-D, Dicamba, etc.)	64,000	1,100,000
de Contacto (Paracuat, Dicuat)	41,000	700,000
para Algodón (Surflan, Karmex, etc.)	7,000	120,000
Otros (Monuron, Atrazine, etc.)	23,000	420,000
Subtotal	(404,000)	(7,000,000)
III. FUNGICIDAS		
Mancozeb	41,000	720,000
Orgánicos generales	36,000	640,000
para Arroz (Bim, Caconil, etc.)	18,000	320,000
Cubiertas de Semillas	9,000	150,000
Aceite Atomizador de Guineos	7,000	100,000
Cobre	5,000	90,000
Otros	7,000	100,000
Subtotal	(123,000)	(2,120,000)
IV. MISCELÁNEOS		
Roenticidas	4,000	70,000
PGRs (Ethrel, MH-30)	4,000	60,000
Molusquicidas	3,000	50,000
Subtotal	(11,000)	(180,000)
V. INDUSTRIAL		
DDBP	3,000	50,000
Malatión	5,000	100,000
Pirethrins	8,000	50,000
Subtotal	(16,000)	(200,000)
TOTAL	863,000	14,920,000

higiene personal de la familia y el cuidado de la salud tampoco son adecuados. El gran número de campesinos pobres y de labradores que están involucrados en el uso de pesticidas, su bajo nivel de educación, y la probablemente poca preocupación de ellos con respecto a los pesticidas hasta que se enferman o ven a alguna persona enferma por el envenamiento con pesticidas (si esto puede deducirse como tal a través del cuidado médico que haya a disposición).

Se necesitan esfuerzos coordinados para prevenir el uso inadecuado o el abuso de los pesticidas. El gobierno ha puesto en ejecución leyes para regular el registro y la identificación apropeada en los marbetes de los pesticidas. Los fabricantes y mezcladores de pesticidas han producido y están distribuyendo materiales de instrucción escritos y pítoricos. Hay a disposición equipo de seguridad pero es costoso. Las compañías responsables hacen que sus empleados que trabajan (mezclando, transportando o aplicando) con pesticidas regularmente sean examinados facultativamente para determinar los niveles de pesticidas en sus cuerpos. Se ha emprendido un programa de laboratorio de pesticidas en San Cristóbal con la asistencia técnica de Alemania para hacer pruebas de los niveles de pesticidas en labradores, los residuos en los suelos y los niveles de contaminación en los productos agrícolas. Los pesticidas refractarios, los cuales son resistentes a la descomposición química en el ambiente, son muy toxicos o tienen un alto potencial para la acumulación biológica y cuyo uso general está prohibido y no pueden ser registrados para ser usados en los Estados Unidos deben ser descritos como tales a la entidad del gobierno encargada de examinar el registro de pesticidas antes de que éstos pueden ser usados en la República Dominicana; esto tiene el próposito prohibidos en este país.

Funcionalmente, el gobierno, la industria química y los agricultores deben cooperar en esfuerzos de entrenamiento para asegurar que los pesticidas puedan ser usados sin riesgos y que sus beneficios a la producción agrícola y a la calidad de los productos puedan ser disfrutados para el bienestar general del país. Debe emprenderse un programa balanceado de entrenamiento para uso seguro, pruebas clínicas para prevenir niveles tóxicos en el cuerpo y pruebas de productos agrícolas, suelos y agua. Estos esfuerzos deben ser dirigidos a aquellos sectores de máximo peligro, mucho uso, alta toxicidad, menos entrenamiento, menos cuidado de la salud, etc. Este problema puede resolverse pero va a tomar tiempo y dedicación. En realidad, éste se va a volver más complejo a medida que el país diversifique sus patrones de cultivo para disminuir su dependencia en la comida importada y para mejorar la nutrición. Por lo tanto, es de suma importancia que en este país de orientación agrícola se organice e implemente rapidamente un programa cooperativo y totalmente objetivo para el uso seguro y eficiente de pesticidas. El elemento clave en este tipo de programa es el costo. Mientras que la elaboración de un programa de entrenamiento toma tiempo y dinero, la ausencia de un tal programa seriá mucho más costosa a lo largo del tiempo. Para el futuro, el control integrado de organismos nocivos, usando substancias químicas, especies resistentes a organismos nocivos, predatores naturales, apareo de insectos estériles, etc., ofrece un mejor sistema para el control de organismos nocivos que la ruta del sólo uso de substancias químicas.

Fertilizantes

El uso excesivo de fertilizantes es un desperdicio del capital o crédito agrícola y causa la contaminación de aguas de la superficie y subterráneas. Los fertilizantes enriquecen las agua de la superficie, lo cual estimula el crecimiento de algas, plantas acuáticas y peces pero no beneficia al agricultor que los aplicó. El exceso de nitrógeno y otras substancias químicas en las aguas de la superficie y subterráneas disminuye la potabilidad de éstas. Aunque no se encontraron casos de uso excesivo de fertilizantes, el gran número de agricultores con poco entrenamiento hacen que haya un potencial para problemas de este tipo. Sin embargo, hasta que no se mejere la calidad de agua por medio de un mejor manejo, el escuirimiento de fertilizantes y lo contaminación de aguas subterráneas van a recibir menos atención.

Puede esperarse que los aumentos en el precio de los fertilizantes van a hacer que el pequeño agricultor preste más atención a los métodos cantidades, frecuencias y ritmos eficientes de aplicación. Más adelante, pueden tomarse muestras y hacerse análisis de agua potable para encontrar áreas de problemas y para establecer una base para mejoras.

Reservas de Agua

Van a tenerse problemas con las reservas de agua de áreas rurales provenientes de ríos y embalses. Es necesario que se eliminen los sedimentos y las substancias contaminadoras de las aguas de la superficie. Donde se usan fuentes fluviales, con frecuencia se necesitan embalses para asegurar reservas de calidad durante crecidas y sequías. Los sedimentos y la contaminación causada por animales domésticos y seres humanos, pesticidas y fertilizantes aguas arriba de la fuente de agua potable deben ser reducidos al mínimo. Mientras más limpia sea la fuente de agua, menos tratamiento habiá que darle para hacerla potable.

En las áreas rurales donde existen aguas subterráneas de buena calidad, puede suministrarse agua por medio de pozos. La ventaja de este tipo de sistema de abastecimiento de agua es que por lo general requiere poco onada de tratamiento, pero una desventaja es que requiere almacenamiento y energía para operar una bomba. La electricidad es preferible si está a disposición pero los motores de diesel o de gasolina (con o sin motor eléctrico) son económicos; el uso de la energía del viento, si es posible, podría ser la mejor alternativa. Deben tomarse precauciones en el diseño y la construcción del pozo para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas por las aguas de la superficie. En las áreas costeras o en aquéllas cercanas a lagos salinos, es posible que sea necesario controlar las velocidades de bombeo para evitar la intrusión de agua salada a la zona de abastecimiento de aguas subterráneas.

Los datos (veáse la Tabla X-1) indican que sólo el 10% de la población rural y el 23% de las comunidades rurales tenían servicio de agua potable en 1979. Las predicciones indican que para 1990 se piensan aumentar los servicios de agua potable al 24% para las residencias rurales y al 52% para las comunidades rurales. Según comentarios informales, parece que hay un programa de verificación para las aguas potables pero que es muy limitado por falta de recursos. Estos recursos son laboratorios analíticos, analistas entrenados, técnicos de cateo, vehiculos para tomar pruebas y un presupuesto financiero de apoyo. El análisis básico físico, químico y bacteriológico de las muestras rutinarias es costoso. Cuando a una muestra de agua se le añade el costo de tomar la muestra, presevarla y recobrarla, el costo total puede ser $25 o más. Surgen problemas cuando hay que decidir quién tiene que pagar los costos y cómo va a cobrarse este dinero. Nótese también que el análisis de agau para determinar la presencia de fertilizantes, pesticidas, metales pesados (con o sin minería) puede hacer que los costos se doblen o tripliquen. Los funcionarios responsables deben tratar de establecer una política práctica y de costos razonables para el abastecimiento de agau potable a las comunidades rurales que incluya las responsabilidades de control de calidad y de costo.

La capacidad para mantener un sector agrícola de trabajo intensivo que sea funcional y siga expandiéndose puede en parte depender de la abilidad de INAPA de abastecer agua potable a las áreas rurales y asegurar la calidad de ésta.

Enfermedades

El Ministerio de Salud está empezando a establecer una base moderna de datos sobre salud (O. Rivera, com. pers.). El sistema

de recobro de datos está dirigido a las fuentes institucionales de datos, las cuales tienen un acceso limitado a los pobres de las áreas rurales. Un proyecto piloto apoyado por la AID para colocar a técnicos "tomadores de datos" en pequeñas aldeas posiblemente llenará este vacío. La industria farmaceútica ha delcarado que los principales problemas médicos en las áreas rurales parecen ser las enfermedades alimenticios y las infecciones respiratorias. La gente más pobre de las áreas rurales tiende a buscar ayuda clínica para combatir solamente las enfermedades agudas; pero aparentemente el bienestar temporario no elimina a los organismos causantes de las enfermedades y las recaídas son comunes. La mortalidad de infantes y de jóvenes parecen ser problemas serios.

Obviamente, es necesario mejorar la higiene personal y las facilidades de saneamiento así como también deben ponerse a disposición más facilidades clínicas e información sobre la nutrición. El control de insectos vectores y el entendimiento de la relación entre el saneamiento y la enfermedad son importantes elementos de cualquier programa de salud de una comunidad.

Problemas Ambientales en las Areas Urbanas

Los problemas ambientales en las áreas urbanas de los paises en desarrollo parecen ser derivados de los barrios pobres donde viven los inmigrantes recientes. La combinación del crecimiento normal de la población urbana con la migración de gente de los campos es mucho más de lo que pueden tolerar las facilidades de servicio urbano aún con expansiones. El inmigrangte pobre busca un lote no ocupado para construir una choza. Estas edificaciones no autorizadas se expanden rapidamente y carecen totalmente de servicios públicos; no hay sistemas para el suministro de agua potable, facilidades sanitarias calles, alcantarillas para aguas de lluvia, servicios de recojo de basura, protección contra incendios, policía, etc. El agua potable debe ser transportada y almacenada. Facilidades para el aseo y la higiene personal están ausentes en un principio y son traídas poco a poco. El saneamiento, almacenamiento y preparación de las comidas es marginal. El drenaje de las aguas de lluvia ocurre de acuerdo con el contorno natural de las tienas en la mayoría de los casos, y elimina algunos de los diferentes desechos. Con seguridad, parte del barrio pobre se encontrará en un terreno aluvial donde algunas veces se causan daños o se pierden vidas humanas. La combinación existente de viviendas de mala calidad, falta de facilidades sanitarias, la presencia de insectos vectores, la mala nutrición y la sobre población causan enfermedades y muertes.

Afortunadamente, el gobierno ha reconocido estos problemas y está haciendo lo posible para resolver los problemas de los barrios pobres y prevenir que se establezcan nuevos barrios de este tipo. Se ha puesto agua potable a disposicilon en los centros sociales. La instrucción sobre el uso de letrinas y la construcción de éstas ayuda a contener los desechos. La basura se recoje en sitias centrales los cuales son accesibles por caminos. Se prestan servicios para la eradicación de insectos vectores en las áreas donde se sabe o se sospecha que hay problemas de enfermedades. Pero los recursos que pueden utilizarse para resolver estos problemas son limitados. Los barrios pobres tendrán deficiencias en los servicios que se consideran esenciales para el resto de la población urbana.

La siguiente discusión trata de cubrir las áreas problemáticas más importantes en términos prácticos y sugiere soluciones eficaces de costos razonables. El gobierno debe tratar de seleccionar códigos y pautas ambientales desarrolladas por otros paises los cuales satisfacen las necesidades del sector humano pero son de costo razonable.

Agua Potable

El problema del agua potable aparenta ser serio ya que ocurre a través de todos los sectores de la sociedad pero afecta más a las gentes de los barrios pobres. Por ejemplo una variedad de fuentes de agua superciales y subterráneas sirven a la capital a través de una variedad de sistemas de distribución, algunos nuevos y otros muy viejos. La contaminación por bacterias en estos sistemas aparentemente es común. Con frecuencia hay incidentes de baja presión o en los que el servicio se detiene por completo los cuales a veces son agravados por interrupciones en el servicio de luz eléctrica. Muchos residentes con dinero usan filtros de cloruro de plata para desinfectar el agua y mejorar la potabilidad. El uso de cisternas residenciales llenadas con aguas públicas es una medida común para mejorar el servicio, per mucho residentes de la "cuidad vieja" tienen que instalar bombas provisionales para elevar el agua a sus sisternas cuando la presión está baja.

En los barrios los abastecimientos de aguas comunales permiten que los residentes tomen reservas de agua y las transporten a sus respectivas casas. La migración de los pobres a las áreas urbanas continuamente expande los problemas del servicio de agua potable. Simultáneamente, se están construyendo un gran número de viviendas de bajo costo con servicios de agua y alcantarillado para proveer movilidad hacia arriba y aliviar la sobrepoblación en los barrios pobres.

La combinación de factores que contribuyen a los problemas de agua potable incluyen la falta de protección de calidad y de una distribución segura, las continuas expansiones en la demanda, la distribución equitativa de costos y la conservación del recurso.

La calidad del agua potable usualmente se obtiene protegiendo a la fuente, suministrando tratamientos adecuados para controlar las bacterias, ejerciendo presión en el sistema de distribución para transportar el agua y asegurar que el agua sólo se filtre hacia fuera y prevenir que ésta se contamine por la filtración hacia dentro de aguas subterráneas. Desafortunadamente parecen haber problemas en cada una de estas tres áreas críticas. Para que haya una distribución segura se necesita un sistema a prueba de escapes, la continuidad del servicio eléctrico y una planificación adecuada para anticipar y poder así estar preparados para enfrentarse a nuevas subdivisiones de los barrios, necesidades comerciales e industriales con un sistema confiable de agua de buena calidad. la creciente demanda de agua potable refleja los aumentos de población, mejoras en el nivel de vida y aumentos en los usos industriales y comerciales.

El problema de la distribución equitativa de costos es particularmente difícil en un país en desarrollo. La gente pobre necesita agua potable, pero son los menos capacitados para pagar por ésta. El costo de recolectar tarifas por el servicio de agua es de por sí un factor disuasivo, por lo tanto el subsidio es la respuesta común. En las subdivisiones, sin embargo, las tarifas de agua potable son más fáciles de cobrar usando medidores o integrandolas con las tarifas para el uso de servicios de alcantarillado y la recolección de basura. Estas tarifas pueden ser utilizadas como insentivos para la conservación de recursos. Es difícil de prever una ética de conservación de agua en los barrios pobres que sea servida por el grifo del centro comunal.

Sistemas de Alcantarillado Sanitario (Cerrados)

El problema de alcantarillado sanitario en las áreas urbanos es común ya que se declaró que sólo el 25% de la poblacion tenían este servicio en 1979 (Veáse la Tabla X-1). El problema también consta de dos partes, la recolección y el tratamiento. La recolección trata de proteger a la población local de sus propios desechos mientras que el tratamiento se emplea para proteger a los recursos de agua de la superficie para que puedan utilizarse subsecuentemente. Ya que muchas ciudades de la República Dominicana están cerca de las costas (Santiago, San Juan, La Vega con la excepción de San Francisco de Macoris), la eliminación de las aguas negras en el mar es aceptada sin preocupación. La creciente preocupación por la salud pública, la posibilidad de que haya sensibilidades por parte del creciente

número de turistas y el reconocimiento de las numerosos beneficios derivados de un bien planeado programa de protección y manejo de recursos naturales han acelerado la instalación de sistemas para el tratamiento de aguas negras.

Ya que alrededor de la mitad de las reservas de agua potable utilizadas hoy en día por el Distrito Nacional provienen de aguas subterráneas, la recolección de aguas negras mejorará la calidad de estas reservas. Se piensa que las aguas subterráneas en el distrito han contaminado las reservas de agua potable infiltrándose a través de escapes en las tuberías durante periodos de baja presión dentro de las tuberías. Mejoras en el alcantarillado ayudarán a mejorar este sospechado problema. La recolección y el tratamiento relativamente completos de las aguas negras mejorará la calidad de las aguas de la superficie, permitiendo que se puedan usar éstas en forma no muy costosa para el necesario abasticimiento de agua potable en el futuro.

La existencia y el mantenimiento y la operación eficiente de alcantarillados e instalaciones de tratamiento deben considerarse como posesiones importantes para la expansión industrial y el tratamiento y control a bajo costo de las aguas de desecho de las industrias. Donde se tengan alcantarillas públicas a disposición con capacidad no utilizada; debe incitarse a las industrias que traten de antemano sus aguas de desecho y que las descarguen a las alcantarillas para que se complete el procesamiento en la planta de tratamiento de aguas negras. La industria debe pagar por este servicio y encontrará que es más económico que la mayoría de las alternativas. Las obras públicas de tratamiento de este modo pueden proveer un servicio, reciber una tarifa, utilizar la capacidad no utilizada y cobrar menos a otros usuarios privados.

Por último, la recolección y el tratamiento de aguas negras, acompañados por el drenaje moderno de aguas de lluvia y el manejo eficiente de cuencas, permitirá que las aguas puedan usarse para actividades de contacto como la natación, la pesca, ya sea deportiva o comercial, y otras similares. Esto mejorará el orgullo nacional reducirá significativamente la necesidad de que se tengan facilidades remotas o segregados para la industria turística.

Debe observarse que grandes cantidades de peces, mariscos y/o alimento de algas pueden producirse en plantas de tratamiento de aguas negras que estén diseñadas adecuadamente y sean operadas eficientemente. El estanque de pulimiento que está más allá de la laguna de aéreación en muchas plantas de tratamiento de aguas negras puede producir más de 100 toneladas métricas secas de algas unicelulares por año por hectárea, con un valor local de alrededor de $250/tonelada métrica. Cuando esta alga se utiliza como comida para la cultura de peces, se puede producir un valor de $22,000 en peces a $.45/kg por el pez entero. Esto ofrece un potencial para que las plantas de tratamiento de aguas negras sean auto-suficientes en su financiamiento y posiblemente hasta lucrativas. El equipo recolector de algas puede utilizar la flotación de aire disuelto para hacer que las algas se vuelvan más densas, y luego éstas pueden ser pasadas por un filtro al vacio y secadas al sol.

El Agua de Lluvia

Las lluvias intensas crean una variedad de problemas, de los cuales posiblemente el más común es las inundaciones. Un importante beneficio simúltaneo para las áreas urbanas es que se limpian las calles y aceras. Pero algunos de los problemas principales incluyen los daños que se causan a los pavimentos de los caminos, las pérdidos de suelos no adecuadamente protegidos contra la erosión, daños a los sistemas de alcantarillado y a sus controles de operación causados por la infiltración, daños a las aguas subterráneas por la filtración de substancias provinientes de áreas donde se deposita la basura, y la inabilidad de recargar los recursos de aguas subterráneas. La inundación a nivel local es el primer resultado del desarrollo urbano ya que la lluvia no puede infiltrarse en los suelos y tiene que fluir sobre superficies impermeables.

Los sistemas de alcantarillado para el drenaje de aguas de lluvia que estén adecuadamente diseñados controlarán este problema en la mayoría de los casos, pero a medida que las áreas urbanas van creciendo, aparecen más áreas de problemas topográficos; las alcantarillas para lluvia que antes eran adecuadas se sobrecargan facilmente, las zanjas de drenaje se tapan con desperdicios, se crean estanques los cuales se vuelven áreas donde se crían los insectos y en los valles bajos y empinados donde se han establecido campesinos rurales siempre hay el peligro de que se pierdan vidas humanas debido a las inundaciones repentinas.

Hay una falta de conciencia general sobre la necesidad de invertir en alcantarillas para lluvias en áreas urbanas. Se necesitan sistemas para el drenaje de la superficie en áreas que están pavimentadas o que tienen suelos compactos o poco porosos, y éstos tienden a ser costosos, con frecuencia cuestan de $200 a $600 por cabeza. Considérese al Distrito Nacional el cual recibe alrededor de 1400 mm de lluvia por año sobre suelos relativamente porosos. Este también obtiene alrededor de la mitad de su agua potable de aguas subterráneas, las cuales son usadas excesivamente en ciertas áreas como ha sido demostrado por la intrusión de agua salada. Hay a disposición dos técnicos para mejorar el drenaje de aguas de lluvia y controlar los costos al mismo tiempo. Un pavimento de material poroso, como un macadam poroso o ladrillos de cerámica o concreto, que deje pasar 250 mm de lluvia por hora y cisternas de concreto cubiertas de arena diseñadas y localizadas para filtrar el agua de lluvia, ayudarían a retener a ésta permitiendo que se recarguen las reservas de aguas subterráneas locales.

Recolección y Eliminación de Basura

El gobierno municipal de cada una de las cuidades principales se encarga de ejecutar este importante servicio urbano usando camiones de recolección modernos los cuales operan en rutas de recojo regulares. Los desechos sólidos provienen más que nada de las preparación de alimentos y contienen una cantidad menor de papel, relativamente poco vidrio, metal, plásticos o caucho. En el Distrito Nacional esta basura la cual es en gran parte biodegradable, se está llevando en el corriente a dos sitios, uno es un terreno sanitario para la eliminación de basura y el otro es un centro recolector de basura al descubierto. Se ha declarado que se están llevando a cabo programas de estudio y diseño para implementar un proceso mejecano de elaboración de abono como un medio para manejar a largo plazo las necesidades de eliminación de basura de estas áreas urbanas subtropicales.

El problema principal con desechos sólidos seguirá siendo la función de recolección. Si se consideran la sobrepoblación, la falta de caminos y la poco adecuada conciencia de sanidad ambiental y personal de las personas en los barrios pobres, la eficienciea de la recolección de basura será más baja en los lugares donde probablemente más se necesita. Algunos visitas a varios barrios pobres demonstraron que los residentes por lo general se estaban deshaciendo de la basura en el espacio abierto más cercano y conveniente. Es posible que el uso de estaciones centrales donde se recoja la basura (las cuales puedan ser servidas por un camión recolector) podría ayudar a mejorar la sanidad en los barrios pobres.

Los sitios donde se elimina la basura que fueron observados exhiben los problemas tradicionales de este tipo de operación: No aparenta haber medidas para controlar la lixiviación de substancias, los sitios no estaban cercados para prevener la entrada de personas y animales, no parecía haber medidas para el control de vectores (insectos, pájaros, etc.), se da un mínimo de compresión a las celdas de basura y se controla muy poco la cubierta del suelo y la utilidad para la eliminación de basura durante un corto plazo parece ser el factor más importante. Es definitivamente necesario

instituir criterios para el diseño de sitios de eliminación sanitarios y establecer controles para la operación de estos. Por el otro lado, ya se están recirculando grandes cantidades de papel, vidrio y metal lo cual reduce significativamente el volumen y el tonelaje de los desechos sólidos municipales. La Compañía Anónima de Desperdicio recoge alrededor de 150 toneladas/semana de papel para la Industria Nacional de Papel. La Cervecería Nacional Dominicana recoge alrededor de dos camiones cargados por día de botellas de vidrio rotas, y las entrega a la Compañía Nacional de Vidrio. el Complejo Metalúrgico Dominicano recoge hierro y acero para suplementar el acero que importa.

Mientras que la elaboración de abonos con los desechos sólidos municipales que tengan un alto componente biodegradable (75% o más) es una alternativa atractiva, el componente no biodegradable (vidrio, metal, plásticos, caucho, cerámica y tierra) está aumentando. Esto va a hacer que sea necesario que se establezcan facilidades para la separación ya sea en el lugar de origen o en un lugar central y había que seguir operando un sitio sanitario para dos desechos que no puedan recircularse.

Otra preocupación es la de controlar la lixiviación en las facilidades sanitarias para la eliminación de desechos existentes y futuras. En las áreas donde los suelos son porosos y las aguas subterráneas son utilizadas para el abastecimiento de agua potable, debe considerarse la colocación de una capa de material impenetrable entre los compartimientos donde se van a colocar los desechos y las aguas subterráneas para proteger a éstas últimas de cualquier substancia que pueda ser disuelta por las aguas de la superficie que se filtren a través de la basura. La contaminación de las aguas subterráneas por lixiviación es un peligro de mínima importancia en este momento, pero puede esperarse que va a aumentar con el tiempo, y a medida que aumentan la población y los ingresos.

Contaminación del Aire

La percepción general es que los pocos problemas de contaminación del aire en la República Dominicana son causados por las industrias y que no existen problemas de ruido. Estos temas se discuten a continuación y sí son problemas incipientes pero importantes.

Se recibieron muchos comentarios sobre las emisiones de humo y de particulas de la Fábrica Dominicana de Cemento y otros cuantos sobre el humo y el polvo producidos por el Complejo Metalúrgico Dominicano (Metaldom); también se han hecho comentarios sobre el humo producido por las plantas eléctricas a vapor de CDE en Haina, Puerto Plata y Santo Domingo, en las cuales se utiliza combustible Bunker C. Las otras instalaciones de gran tamaño que utilizan combustible tales como Falconbridge, CEA, Central Romano, Casa Vincini y la Refinería Dominicana de Petróleo no fueron objeto de muchas críticas. Las únicas industrias de gran tamaño restantes de las cuales se hicieron observaciones sobre la contaminación ambiental son ALCOA y Rosario.

La Fábrica de Cemento Dominicano opera cuatro hornos con capacidades individuales de 250, 250, 500 y 650 toneladas/día. En 1975 se instalaron dos precipitadores electrostáticos de gran tamaño en el humero de los hornos para recuperar 99.5 y 99.9% de las finas partículas de cemento que se estaban perdiendo con los gases del humero. Estos aparatos para el control de emisiones aparentemente no están funcionando al momento debido a que se ha corroído el equipo y a la falta de mantenimiento. Por los tanto la emisión de partículas es nuevamente un problema y se ha calculado que la magnitud de éste es de alrededor de 20 tonelados/día cuando la planta está operando a toda capacidad. Esto constituye una pérdida en la venta del producto de alrededor de $2,000/día.

El Complejo Metalúrgico Dominicano (Metaldom) tiene tres hornos eléctricos con capacidades diarias de 18, 20, y 40 toneladas, lo que equivale a una capacidad anual nominal de 60,000 toneladas. Se calcula que las emisiones de polvo son de alrededor de 3 tonelados/día asumiendo que no se está operando o se tiene un equipo para controlar las emisiones. Se pueden usar lavadores de aire, bolsas o precipitadores electrostáticos para controlar estas emisiones, lo que sería más que nada un servicio para la comunidad aunque también se mejorarían las condiciones de trabajo en la planta. A menos que se combine con otros esfuerzos de conservación, este control de las emisiones no será autoamortizable.

Las plantas eléctricas a vapor de CDE queman combustible Bunker C a una tasa nominal de 12,000 BBL/día, incluyendo la fuerza mutriz que es comprada. Ya que el combustible Bunker C tiene un exceso de azufre de 2.5%, se puede calcular que las emisiones de azufre son de alrededor de 94 toneladas/día. Afortunadamente estas emisiones ocurren en tres localidades costeras diferentes lo que ayuda a dispersarlas. El equipo de control para este tipo de problema es costoso, por ejemplo, puede ascender al 10% de la inversión de la planta y sería un gasto poco apropiado en el momento. Se le debe dar prioridad a las crecientes cuentas de combustible del CDE y al problema de las interrupciones en el servicio. Más adelante, se debe investigar la posibilidad de utilizar carbón pulverizado el cual puede lavarse muy bien, y podrían ayudar a reducir los costos del combustible y a controlar las emisiones de óxido de azufre. El uso de carbón pulverizado permite que este se limpie muy bien, evita que se tengan pérdidas en la capacidad de generar vapor cuando se convierten las calderas y requiere muy pocos gastos de conversión.

Otra fuente de emisiones al aire es Falconbridge y los 16 ó más ingenios de azúcar. Se ha declarado que Falconbridge, la cual usa Bunker C, emite alrededor de 45 toneladas/día de óxidos de azufre, pero datos que se han tomado a lo largo de varios años con placas de sulfatación y la inspección visual de la vegetación y de las plantaciones de árboles dentro y en los alrededores de la planta no muestran evidencias de que han habido daños causados por el óxido de azufre. Los ingenios azucareros usan aceite combustible y bagazo (la pulpa que se desecha de la caña de azúcar) lo cual causa episodios de humo negro característicos debido a los problemas con el control de la combustión. Afortunadamente estos ingenios se encuentran geograficamente dispersos y al igual que Falconbridge, generalmente se encuentran en regiones de buena ventilación, y por lo tanto sólo presentan problemas locales menores o temporales.

Un problema de contaminación de aire que ocurre específicamente en las áreas urbanas es causado por las emisiones de vehículos. Se calcula que los automóviles, buses y camiones que operan en las calles más transitadas con una tasa de tráfico que excede 3,000 vehículos/hora durante los períodos de máximo flujo emiten cerca de 12.4 gms por km por vehículo lo que incluye hidrocarburos, monóxido de carbon y óxidos de nitrógeno. Esta relativamente alta tasa de emisión ha sido calculada en base a las malas condiciones mecánicas de muchos de los vehículos (como lo demuestran el exesivo humo de escape y el olor) y a la alta proporción de vehículos de tamaño grande, principalmente buses, los cuales generalmente están sobrecargados. Los vehículos que aparentan ser los contaminadores principales son los "públicos" o taxis de bajo costo que prestan servicios en rutas. Afortunadamente estos vehículos por lo general llevan una buena cantidad de pasajeros lo que por lo tanto disminuye la tasa de emisión efectiva de gramos/milla/pasajero. Se está poniendo en marcha un programa para substituir a los "públicos" por buses más grandes de diesel lo cual ayudaría a disminuir el uso de combustible, cambiaría el combustible utilizado de gasolina a diesel, el cual es más económico, y reduciría el número de máquinas que tendrían que mantenerse en buenas condiciones para economizar combustibles y reducir las emisiones. Sería una buena idea utilizar el alto costo de los combustibles de automóviles ($2.35/galón de

gasolina y $.99/galón de diesel) para proveer incentivos para programas de reducción de emisiones.

La Eliminación de Desechos Peligrosos

Se consideran desechos peligrosos aquéllos materiales que por su naturaleza es inherentemente peligroso manejarlos, almacenarlos, transportarlos o desecharlos. Esto incluye explosivos viejos, materiales radioactivos, algunas substancias químicas como pesticidas, algunos desechos biológicos y algunos combustibles. Estos desechos usualmente son producidos por operaciones industriales, pero algunos pueden provenir de la minería, las operaciones agrícolas, y de algunas de las funciones de hospitales y militares. Afortunadamente, parecen haber muy pocos problemas con desechos peligrosos en la República Dominicana.

La eliminación segura de los desechos de pesticidas y de los recipientes vacíos requiere que se uso un equipo de incineración especial. Sin embargo, cuando se usan marbetes descriptivos, los recipientes vacíos pueden volver a usarse en la misma forma eliminando así este peligro potencial en las áreas rurales donde las personas no entrenadas podrían contaminarse o hacerse daño. Los desechos biológicos de los hospitales por lo general son incinerados. Los explosivos utilizados y los combustibles exóticos del sector militar deben ser desechados por expertos bien entrenados y con un equipo adecuado.

La clave para proteger al público y al ambiente de los desechos peligrosos consiste primero que nada en prohibir que se coloquen en las corrientes normales de desechos industriales y municipales y segundo, requerir que sean desechados por personas entrenadas usando un equipo tecnicamente apropiado con controles de emisión adecuados y dispositivos para asegurar la protección del personal. Presentemente se está desarrollando la tecnología para usar hornos de cemento y altos hornos para la incineración de substancia químicas peligrosas que pueden ser inyectadas. Las altas temperaturas y el tiempo de residencia de estos procesos permiten que las substancias químicas complejas se disocien y que sólo queden sus elementos básicos los cuales son emitidos o se combinan para formar compuestos inofensivos. En caso que se hiciera necesario una de las tres fábricas de cemento dominicanas podría modificar uno de sus hornos para incinerar desechos peligrosos inyectables.

Resumen

La contaminación de las reservas de agua es el problema de contaminación más serio de la República Dominicana. Sólo del 12 al 25% de la población urbana está servida por sistemas de alcantarillado sanitarios; el 54% de las áreas urbanas tienen servicios de agua potable. Las aguas de la superficie en las áreas rurales generalmente están contaminadas por sedimentos y bacterias fecales coliformes, mientras que los fertilizantes, pesticidas y los sólidos y sales producidos por el riego causan una contaminación menos extensiva. Los recursos de aguas de la superficie y subterráneas de las áreas urbanas son contaminados en gran parte por las poco adecuadas facilidades sanitarias, las poco adecuadas alcantarillas para agua de lluvia y en menor grado por la descarga de aguas de desecho industriales sin tratamiento.

El uso y manejo más apropiado de la tierra, la expansión de los sistemas de saneamiento rurales, y la continuación de la instrucción pública sobre la higiene personal podrían ayudar a reducir en forma significativa la contaminación de las aguas de las superficies en las regiones rurales. La contaminación de los recursos de agua en las áreas urbanas podría disminuirse por medio de mejoras en los sistemas de distribución, la conservación en el uso del agua, el uso de tarifas equitativas para los usuarios y mejoras en las capacidades técnicas. También es necesario establecer limitaciones sobre los desechos de agua industriales (cualitativas y cuantitativas) y desarrollar planes en las comunidades para el uso eficiente de energía y recursos que sirvan como mecanismos para reducir la contaminación en las áreas urbanos.

Los problemas de salud pública se deben más que nada a las enfermedades propagadas por el agua y a la mala higiene personal. La desnutrición debido a la pobreza, la creciente población, la migración y las deficiencias persistentes en la educación pública son factores que contribuyen a los serios problemas de salud que existen tanto en las áreas urbanas como en las áreas rurales de la República Dominicana.

Desde el punto de vista nacional, la contaminación industrial no es un problema serio. Las industrias pertenecientes al gobierno causan contaminación debido a la tecnología anticuada o inoperante y al poco capital. Las industrias multinacionales causan pocos problemas de contaminación y deben utilizarse como fuentes de ideas y de tecnología para el control de la contaminación. El establecimiento de una estrecha relación de cooperación entre el sector público y el privado podría ayudar a lograr mejores avances en el control de la contaminación y crearía las condiciones propicias para el desarrollo cooperativo de reglamentos.

XI

Aspectos Institucionales

Hay apróximadamente veintiséis instituciones cuyas responsabilidades están relacionadas con asuntos ambientales y de recursos naturales en la República Dominicana. De éstas, 18 son entidades del sector público. Algunas agencias, como DNP, FORESTA, ZOODOM, BOTANICO y las corporaciones de las represas, fueron creadas y operan como entidades especiales directamente bajo la Oficina del Presidente; el otro tipo de entidad, como el PLAN SIERRA, es una unidad mixta con participación del sector público y del privado.

Las instituciones del sector privado que están relacionadas con recursos naturales y el ambiente son las siguientes: UCMM; UNPHU; UCE; las escuelas agrícolas vocacionales, LOYOLA, SALESIANA y DAJABON; la sociedad Ornitológica Dominicana; la Sociedad Dominicana para la conservación y la Sociedad Ecológica del Caribe. De las nueve instituciones privadas, seis son educacionales y llevan a cabo investigaciones científicas; tres son pequeñas organizaciones para la conservación, dedicadas a la preservacion de la flora y la fauna del país.

Las instituciones públicas que están relacionadas con un sector particular son analizadas en los capítulos apropriados de este PA:

Capítulo IV	FORESTA
Capítulo V	INDRHI y CDE
Capítulo VI	DTA y PLAN SIERRA
Capítulo VII	CIBIMA, DRP, IDECOOP e INDOTEC
Capítulo VIII	DVS, DNP, ZOODOM, MHD y MNHN
Capítulo IX	Banco Agrícola, IAD y ODC
Capítulo X	INAPA y CAASD

Institucionales Principales

Secretaría de Agricultura (SEA)

SEA está regida por la Ley 8 (1965) y el Estatuto 1142 (1966). Aunque esta legislación aún está vigente, la estructura interna de SEA ha variado significativamente y es muy diferente a la forma en que originalmente fue concebida.

SEA consta de seis subsecretarías, 36 departamentos y ocho oficinas regionales. SURENA es la unidad dentro de SEA que trata con recursos naturales. SEICA conduce algunas actividades en esta áreas, más que nada a través del Laboratorio de Pruebas de Suelos en San Cristóbal. Las oficinas regionales son unidades de operación encargadas de llevar a cabo programas y proyectos.

Las responsabilidades de SEA son: (a) formular y dirigir las políticas agrícolas de la República de acuerdo con las metas nacionales de desarrollo y en coordinación con otras entidades públicas con responsabilidades en este sector; (b) estudiar y supervisar los aspectos socio-económicos de la distribución, producción y consumo agrícola; (c) manejar el uso de los recursos naturales renovables; (d) reorganizar en forma racional el presente uso de la tierra con el uso potencial promoviendo mejoras en la tecnología agrícola y mejorando el entrenamiento de agricultores y técnicos; (e) promover la producción agrícola y proteger a esta producción de los organismos nocivos y de las enfermedades; (f) revisar y aprobar los presupuestos anuales de las instituciones del sector agrícola; y (g) supervisar, tomar parte en y regular todos los asuntos relacionados con el desarrollo agrícola de la nación (ONAP 1980).

SURENA tiene la responsabilidad de manejar el uso de los recursos naturales renovables de la República Dominicana. Las leyes y estatutos vigentes que le asignan a ésta este mandato son: la Ley 8 (1965) en cuanto al manejo y la conservación de recursos de tierra y del ambiente; la Ley 85 (1931) en cuanto a la caza; la Ley 5914 (1962) en cuanto a la pesca; y la Ley 8 (1965) en cuanto a la prenosticación del tiempo. Las funciones más importantes de cada departamento se presentan a continuación.

El Servicio Meteorológico tiene las siguientes responsabilidades: (a) mantener estaciones climatológicas a través del país, analizar los datos de las estaciones y periódicamente presentar informes sobre las tendencias del tiempo y el clima de corto y largo plazo; (b) proveer a diario pronósticos del tiempo para la navegación marina y aérea; (c) ofrecer entrenamiento en el área de la meteorología; (d) conducir estudios de la atmósfera; y (e) establecer pautas y mecanismos de control para descubrir cualquier actividad que pueda causar la contaminación del aire. El Departamento recientemente adquirió un nuevo equipo para mejorar su servicio. La importancia del Servicio Meteorológico fué destacada en 1979 con el aumento en la conciencia pública después del Huracán David (A.F. Deno, com. pers.).

El Departamento de Inventarios y Evaluación es una unidad de investigación que tiene la responsabilidad de conducir estudios sobre los potenciales para el uso de los recursos naturales en la República. Este fué recientemente creado y es un fruto del Sistema Comprensivo para el Inventario y la Evaluación de Recursos (CRIES), que fué llevado a cabo por el GORD con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Univer-

Previous Page Blank

sidad del Estado de Michigan. El Departamento tiene dos funciones principales, la primera de las cuales es llevar a cabo, poner al día y mantener un inventario de los recursos naturales renovables del país. El objectivo de este inventario es proveer información precisa sobre la cantidad y calidad de cada uno de los recursos naturales que pueden servir como factores de producción. Este inventario se está llevando a cabo en coordinación con otros departamentos de SURENA así como también con otras instituciones públicas y privadas que generan información primaria sobre todos los factores de recursos naturales. El Departamento tiene una unidad especializada en la percepción remota. La otra función importante es la de establecer y mantener un archivo de los documentos publicados concernientes al tema (G. Tirado, com. pers.).

Además de los cinco departamentos principales, SURENA tiene una oficina de Coordinación Técnica y una Unidad de Educación Ambiental. La Oficina es responsable de la elaboración general de políticas y del desarrollo de esfuerzos de colaboración inter-institucional a nivel local e internacional; también ésta es responsable del desarrollo de programas y de proveer respaldo técnico a la Subsecretaría de Recursos Naturales. La Unidad de Educación Ambiental tiene la responsabilidad de fomentar la conciencia pública para el manejo de recursos naturales. La Unidad está tratando de lograr su meta desarrollando cursos cortos para maestros, técnicos y agricultores. Ésta también está encargada de proveer materiales para la información pública (I. Russo, com. pers.).

Departamento del Medio Ambiente

El Departamento del Ambiente y de los Recursos Naturales (Medio Ambiente) de la Secretaría Técnica de la Presidencia fué creado en 1977 para supervisar las políticas nacionales y para desarrollar planes normativos en esta área. Aunque se encuentra impedido por los limitados recursos y personal, el Departamento se ha dedicado activamente a la introducción de elementos de manejo de recursos naturales en la planificación para el desarrollo nacional (G. Dastellanos, com. pers.). El Departamento es una unidad ejecutiva dentro de la Oficina de la Subsecretaría Técnica; como tal, éste se encuentra fuera de la estructura nacional para la planificación, aunque su personal colabora activamente con ONAPLAN en las ocaciones en que es necesario.

El Departamento del Medio Ambiente ha trabajado activamente en el establecimiento de un consejo inter-institucional coordinador para el manejo de Recursos Naturales (CONARENA) (P. Bona, com. pers.). Este también ha colaborado con ONAPLAN en la preparación de planes de regionalización de múltiples sectores para el Suroeste y la parte este del Cibao; y ha estado envuelto en la preparación de documentos sobre los impactos ambientales de varios proyectos de desarrollo.

Corporaciones para la Construcción de Represas

Cinco corporaciones autónomas han sido creadas por decreto presidencial y han sido hechas responsables de la construccion de facilidades hidroeléctricas. Estas entidades fueron establecidas debido a las debilidades inherentes en las instituciones gubernamentales existentes y debido a la mejor facilidad con que se podía ejercer control político y restricciones fiscales.

Las siguientes corporaciones han sido establecidas y los costos de los trabajos se presentan a continuación: Hatillo ($85 millones); Valdesia ($52 millones); Rincón ($26 millones); Sabaneta ($45 millones); y Sabana Yegua ($82 millones). En realidad el Presidente delega la administración de estas corporaciones a un pequeño grupo de individuos responsables y de confianza. Las entidades operan con muy poco personal y dejan de existir cuando se termina el proyecto. Las obras son entonces tras pasadas a INDRHI o a la CDE (L. Guzman, com. pers.).

Vínculos Inter-institucionales

Sector Público

Existe una amplia gama de instituciones públicas que llevan a cabo actividades relacionadas con el manejo del ambiente y de los recursos naturales. Estas instituciones tienen un caracter increíblemente complejo y heterogéneo ya que cada una ha sido encargada de una misión específica y singular.

El hecho de que hay problemas de división de intereses y conflictos inter-institucionales se debe tanto a la diversidad de responsabilidades asignadas a cada una de las entidades públicas como a la falta de una política de recursos naturales. El PDA invoca que se pasen leyes que permitan definir políticas específicas para los recursos de suelos, aguas y bosques. El plan también reconoce la importancia de convertir a SURENA en la unidad normativa y de operaciones principal en el sector de los recursos naturales. Otra recomendación específica del plan es la de crear un Consejo para el Manejo de Recursos Naturales (CONARENA) que sirva de instrumento para armonizar y coordinar la formulación e implementación de políticas entre las diferentes instituciones públicas y privadas (SEA 1980).

Recursos de Tierra. Aunque recientemente se han dado pasos en la dirección correcta con la integración del Departamento de Suelos del IAD y del la División Agroforestal del CDE a la SEA, aún existen algunos problemas con respecto a la División Agrológica de INDRHI y a las funciones de esta división que son paralelas a las de SURENA. Es necesario que se logre establecer una mejor coordinación entre CATASTRO y SEA ya que sus funciones están estrechamente relacionadas.

Recursos de Agua. Este problema es más complejo ya que hay un mayor número de instituciones envueltas. Hay conflictos entre INDRHI y SEA con respecto a las políticas para el manejo de recursos de aguas así como también con respecto a las actividades que cada una de ellas lleva a cabo; se están tomando medidas a nivel de campo para apaciguar estos problemas.

El manejo de las represas y embalses presenta un clásica confrontación entre los intereses del CDE para dedicar estas infraestructuras a la producción masiva de energía y los esfuerzos del INDRHI para utilizar el agua río abajo en los proyectos de irrigación. Ambas instituciones tienen prioridades muy diferentes y estos conflictos continuarán surgiendo si no se adopta una política general nacional. Recientemente, los ejecutivos de ambas instituciones firmaron un convenio inter-institucional para establecer una comisión que estudie el problema y sugiera soluciones viables.

La creación de corporaciones para construir represas es un obvio paralelismo con las funciones que por ley fueron asignadas a INDRHI. Se ha argüido que estas corporaciones fueron creadas debido a la falta de confianza en las habilidades de INDRHI, tanto por parte del gobierno como de las entidades de préstamo internacionales, para llevar a cabo esos costosos proyectos. Sin embargo, si en primer lugar se le hubiera dado una oportunidad a INDRHI, y si los recursos que se otorgaron a las corporaciones hubieran sido ofrecidos a INDRHI para mejorar su personal, equipo y materiales, es posible que esta institución fuera ahora mucho más eficiente en cuestiones técnicas y administrativas.

INAPA y CAASD tienen funciones bastante específicas y se recomienda que estas dos entidades trabajen en estrecha coordinación, especialmente en las áreas rurales con respecto al tratamiento de aguas potables. Esta coordinación puede ser establecida a nivel normativo entre SEA, SESPAS e INDRHI.

Recursos de Vida Silvestre. Las responsabilidades relacionadas con la vida silvestre están concentradas en el Departamento de Vida Silvestre de SEA. Otros departamentos de SEA que tienen que ver con esta actividad son los departamentos de Cría de Plantas, Cría de Animales y de Café y Cacao. Existe una adecuada coordinación entre estos ya que son dependencias de la misma in-

stitución. No hay una coordinación formal entre ZOODOM, BOTANICO y SEA; las primeras dos entidades se consideran muy independientes.

Recursos Forestales. FORESTA es la entidad encargada de establecer y llevar a cabo políticas y programas relacionados con los recursos forestales del país. No obstante, su estructura interna es débil y no tiene suficiente personal tecnicamente capacitado para llevar a cabo sus operaciones. Existe poca coordinación con el SEA y el DNP.

En 1978, el Presidente ordenó (Decreto 301) que ambas FORESTA y el DNP coordinaran sus actividades con SEA a través de SURENA. Se creó una comisión coordinadora a la cual se le dió la responsabilidad de evitar la duplicación de funciones y esfuerzos entre estas tres entidades. Esta comisión está presidida por el Secretario de Agricultura e incluye al Secretario Técnico de la Presidencia, al Director de FORESTA y al Director del DNP.

La ley que está siendo considerada por el Congreso para integrar al sector agricola público invoca que se trasladen ambas entidades a SEA para asegurar que las políticas que se establezcan en el área del manejo de recursos naturales concuerden con las políticas nacionales de desarrollo y en particular con las políticas para el desarrollo del sector agrícola.

Recursos Pesqueros. El Departamento de Recursos Pesqueros dentro de SURENA está a cargo de una gran variedad de funciones y responsabilidades. Este ha sido fortalecido en los últimos dos años y está llevando a cabo varios proyectos importantes. Algunos ejemplos de éstos son: IDECOOP que desde 1977 ha estado llevando a cabo un programa para expandir la producción de las zonas pesqueras marinas; INDOTEC, que está terminando un estudio para determinar el potencial de las zonas pesqueras; y CIBIMA, el cual orienta sus actividades hacia la investigación científica.

SEA y CIBIMA han firmado acuerdos inter-institucionales que han estimulado significativamente la investigación. Con respecto a IDECOOP, aunque se han ampliado las relaciones no puede decirse que existe una adecuada coordinación. En general, la estructura institucional es débil y demasiado dispersa para estimular un programa amplio de explotación de las zonas pesqueras.

Vínculos Entre el Sector Público y el Privado

La coordinación entre el sector público y el sector privado es relativamente reciente y por lo general informal. Con la excepción de los acuerdos que el SEA ha firmado con las Universidades y algunas de las escuelas vocacionales, a través del Proyecto de Entrenamiento Profesional (PPA II), para entrenar personal técnico en diferentes disciplinas relacionadas con la agricultura, la participación del sector privado en el campo del sector público y los mecanismos de coordinación existentes son muy limitados. Es importante que se preste atención a este problema y que se realice que el sector público debe hacer un esfuerzo no sólo para intensificar esta coordinación sino también para estimular a otras organizaciones privadas a que se interesen en los problemas ambientales. CONARENA podría ser un medio importante para amplificar la coordinación entre ambos sectores.

Vínculos entre el Sector Público y la Agencias Internacionales

La relación entre el sector público y las agencias de préstamo internacionales o las misiones de asistencia técnica de gobiernos del extranjero están concentradas en las siguientes áreas.

El Instituto Inter-Americano de Cooperación Agrícola (IICA) en colaboración con SEA ha conducido investigaciones científicas principalmente en las áreas de recursos de suelos y aguas. Esta colaboración fué iniciada en 1973 bajo PIDAGRO I a través de SEICA (A. Pérez Luna, com. pers.).

La Organización de los Estados Americanos ha colaborado con el SEA y FORESTA. El esfuerzo de colaboración más importante fue el inventario de los recursos naturales de la República Dominicana el cual se público en 1967 y está considerado como la obra clásica sobre la base ambiental del país.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ha brindado asistencia técnica en las áreas del uso de bosques, suelos, aguas, durante varios años.

La República Nacionalista de China a través de su Misión en la República Dominicana está ofreciendo asistencia técnica en el cultivo de arroz y en la explotación de zonas pesqueras. Israel es otro país que tiene un acuerdo con SEA para estimular la producción pesquera; también colabora en los programas de investigación sobre el cultivo del arroz. El gobierno de la República Federal de Alemania está iniciando un amplio programa de asistencia técnica que incluye la conservación de recursos naturales (J.E. Lois, com. pers.).

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (AID) ha brindado asistencia técnica y préstamos para el desarrollo de recursos naturales. Esta ha patrocinado numerosos estudios en las áreas de recursos forestales, de suelos y de aguas. A través de su programa de préstamos, PPA I y PPA II, la AID ha ayudado a implementar varios proyectos en el área de recursos naturales, principalmente de tierras y aguas (S. Grullo, com. pers.).

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha patrocinado investigaciones en las áreas de bosques y de suelos. La ayuda de éste fue de suma importancia para la ejecución del proyecto CRIES.

El BID ha financiado proyectos hidroeléctricos, y con los auspicios de PIDAGRO I, II, III, varios proyectos de suelos, zonas pesqueras y silvicultura. El Banco Mundial ha concentrado sus esfuerzos en la construcción de obras hidroeléctricas, especialmente represas y canales de riego.

Recursos Humanos

Se condujeron estudios en veintiséis entidades públicas, semiautónomas y privadas relacionadas con el entrenamiento, investigación, planificación e implementación de programas en los campos de manejo de recursos naturales y del ambiente. Los propósitos de los estudios eran determinar los niveles y la orientación disciplinaria del entrenamiento que al corriente se encuentra a disposición en la República Dominicana, identificar los presentes niveles del potencial humano disponible, comparar los campos de entrenamiento con las existentes áreas de trabajo, y en base a los propuestos programas de actividades para cada institución, identificar las necesidades institucionales con respecto a las cantidades adicionales de profesionales y técnicos durante los próximos cinco años. Las entidades que fueron estudiadas incluyen: en el área de entrenamiento — UASD, UNPHU, UCMM, ISA, LOYOLA, SALESIANA y DAJABON; en el área de investigación — BOTANICO, ZOODOM, CIBIMA, INDOTEC, CENDA y CIAZA; en el área de planificación — MEDIO AMBIENTE y OSISA; y en el área de la implementación de proyectos — SURENA, FORESTA, DNP, IDECOOP, CAASD, INAPA, IAD, INDRHI, PLAN SIERRA, PRYN y INDESUR.

Entrenamiento

Los centros de educación avanzada en la República Dominicana son UASD, UNPHU, UCMM, UCE y INTEC. Estos ofrecen títulos profesionales a nivel de Licenciatura (Lic.) y de Ingeniería Profesional (Ing.) con la excepción de INTEC, el cual también ofrece un curso avanzado de un año de estudio de Economía Agrícola. Aparte de la excepción mencionada, no hay a disposición en la República Dominicana entrenamiento de postgrado en ninguno de los campos relacionados con el manejo de recursos naturales.

Debe reconocerse que más del 80 por ciento del personal profesional en las diecinueve entidades relacionadas con la

planificación, implementación de proyectos e investigación solo tiene el título de Lic. o Ing. Este tipo de preparación en las universidades dominicanas se obtiene a través de un programa de ingeniería con una concentración principalmente en Agricultura o Ingeniería Civil. ISA-UCMM, UNPHU, UASD y UCE ofrecen programas de Ingeniería Agrícola. La UASD y la UNPHU ofrecen programas de Ingeniería Civil. Recientemente, la UASD instituyó un programa con una menor concentración en suelos, e ISA-UCMM ahora ofrecen uno con una concentración en el Manejo y Administración de Bosques (R. Martínez Richez, com. pers.).

En la mayoría de los casos, aunque se ofrecen cursos básicos sobre Suelos, Hidrología, Silvicultura y Botánica, se da énfasis a los aspectos de agronomía o de diseño de ingeniería, y se ofrece muy poco entrenamiento avanzado en estos campos de estudio. Algunas excepciones de esta generalidad son los estudios en Biología Marina ofrecidos a través del programa cooperativo de CIBIMA y la UASD, y en Geología ofrecidos en la UCMM. Este último programa, sin embargo, está orientado más que nada hacia la minería y la ingeniería aplicada y en menor grado hacia la geomorfología. El recientemente establecido Departamento de Recursos Naturales en la Escuela de Agronomía de la UNPHU seguramente ofrecerá importantes cursos de servicio en Ecología y temas relacionados en los próximos años y de este modo ayudará a que los agrónomos estén más concientes de los problemas ambientales y de recursos naturales.

Debido a la actual falta de estudios más avanzados en recursos naturales en las universidades dominicanas, el aumento en la demanda de este tipo de preparación especializada, ha conducido a que muchos individuos tomen cursos cortos e intensivos fuera del país. Los dos ejemplos más citados son: el aprendizaje de habilidades para la interpretación de aerofotografías a través del Centro Inter-Americano para la Interpretación de Fotos bajo el Ministerio de Obras Públicas en Medellín, Colombia; y el entrenamiento en Cartografía en la Escuela Pan Americana operada por el Servicio Geodésico Inter-Americano en Panamá. Además se atienden conferencias y sesiones intensivas fuera del país para "refrescar" los conocimientos en los diferentes campos de interés.

Aunque los especialistas en ciencias sociales representan sólo el 4 por ciento del actual personal en los campos del manejo de los recursos naturales, es importante notar que en la República existe una base de enseñanza más diversa en esta área. Se ofrecen Licenciaturas en Economía en la UASD, la UNPHU, la UCMM, la UCE y el INTEC. Se preparan sociólogos en la UASD y la UNPHU; y la UCMM ofrece una Licentiatura en Trabajo Social. La UASD recientemente estableció un programa para la Licentiatura en Geografía y la UCMM ofrece una concentración menor en este campo.

La Administración Pública también representa un 4 por ciento del personal actual en el sector de recursos naturales. La Licenciatura en este campo se ofreció por primera vez a mediados de la década de 1960 en la UASD, pero debido al bajo número de matrículas, el programa fué suspendido durante varios años. Recientemente se volvió a establecer este programa pero el número de matrículas continúa siendo bajo y el futuro de este programa es incierto.

Las siguientes escuelas vocacionales ofrecen entrenamiento a nivel técnico en el campo de Agronomía: ISA (Santiago); LOYOLA (San Cristóbal); SALESIANA (La Vega); y la Escuela Agrícola (Dajabón). Estas escuelas obtienen estudiantes que provienen de familias de agricultores; la localización geográfica de éstas, en diferentes puntos de la República, está ayudando a establecer un conjunto de agrónomos que refleja las diferentes condiciones ecológicas y sociales del país. FORESTA tiene una escuela vocacional técnica en Jarabacoa, pero hasta la fecha sólo ha ofrecido cursos cortos, para sus empleados, en campos relacionados con la conservación de bosques.

Potencial Laboral Actual

La Tabla XI-1 presenta una lista resumida de los actuales niveles de personal y de los aumentos proyectados. Hay 448 individuos que trabajan como profesionales y técnicos en programas de manejo de recursos naturales y ambientales en las 19 entidades de investigación, planificación e implementación de programas que fueron estudiadas. El ochenta y dos por ciento (263) de los profesionales son Licenciados o Ingenieros. Finalmente, 28% (127) del personal total trabaja a nivel técnico.

La Tabla XI-2 presenta los niveles del personal profesional y técnico con respecto a actividades relacionadas con el trabajo en las diecinueve instituciones dominicanas. Debido a la importancia de SURENA en el campo de las actividades estudiadas, el personal de esta institución ha sido desagregado y es examinado a través de cada uno de los departamentos. Las cuatro actividades principales que llevan a cabo estas instituciones son Planificación, Plaificación en combinación con Implementación de Proyectos, Implementación de Proyectos solamente, e Investigación. Cada institución ha sido categorizada de acuerdo con el campo de ac-

Tabla XI-1. Lista Resumida de los corrientes niveles y aumentos proyectados de personal profesional-técnico por campo de especialización.

	Nivel de Entrenamiento									
Campo de Especialización	Doctorado		MA-MS		Lic.-Ing.		Tec.		Subtotal	
Agronomía					43	6	13	10	56	16
Botánica	1	2		3	3		1		5	5
Ciencias Biológicos	2	1	4	9	33	4	7		46	14
Química	3		2		14		1		20	
Ciencias de Computadoras e Información			1	3	12	3	27	10	40	16
Ecología		1	4	20	23	2	6		33	23
Educación				5	7	3	1	5	8	13
Ingeniería			1		33	6	9		43	6
Ciencias Forestales			4	8	5	13	25	30	34	51
Geología			1	2		2			1	4
Hidrología	1		12	8	22	25			35	33
Meteorología-Climatología				5	7		8	20	15	25
Recursos Pesqueros			4	2	4		8	22	16	24
Planificación y Aministración de Proyectos	2		2	3	8	1	5		17	4
Ciencias Sociales			1		15	3	1		17	3
Ciencias de Suelos	4		7	4	13	12	4		28	16
Profesionales, No Específicos	1	5	1	10	21				23	15
Técnicos, No Específicos						5	11	75	11	80
Personal Actual	14		44		263		127		448	
Futuras Adiciones		9		82		85		172		348

Tabla XI-2. Niveles de personal profesional y técnico de acuerdo con las actividades de trabajo de las instituciones dominicanos. ( ) = Total institucional

Entidades:	Planificación				Planificación e Implementación de Proyectos				Implementación de Proyectos				Investigación Científica			
	Doct.	MA/MS	Lic-Ing	Tec	Doct.	MA/MS	Lic-Ing	Tec	Doct.	MA/MS	Lic-Ing	Tec	Doct.	MA/MS	Lic-Ing	Tec
SURENA: Coordinación Técnica	—	1	—	1(1)												
Vida Silvestre					—	3	6	3(12)								
Recursos Pesqueros					—	6	13	11(30)								
Tierras y Agua					—	5	17	12(34)								
Servicio Meteorológico									—	1	11	9(21)				
Inventarios y Evaluación													—	1	12	1(14)
Educación Ambiental									—	1	2	1(4)				
FORESTA																
DNP					—	—	13	40(53)								
BONTANICO					—	1	9	3(13)					1	2	7	2(12)
ZOODOM													2	2	8	–(12)
CIBIMA													2	2	5	1(10)
IDECOOP									—	—	—	3(3)				
INDOTEC													5	1	39	2(47)
CAASD																
INAPA					—	2	14	–(16)								
INDRHI					—	1	10	8(19)								
IAD					1	9	34	3(47)								
MEDIO AMBIENTE	—	1	5	–(6)	—	—	4	12(16)								
PLAN SIERRA									—	1	6	4(11)				
CENDA													—	2	27	10(39)
PRYN									—	1	11	1(13)				
CIAZA													2	—	4	–(6)
OSISA	1	1	—	1(3)												
INDESUR																
CESDA*					—	—	6	–(6)								
Totales	1	3	5	1(10)	1	27	126	92(246)	—	4	30	18(52)	12	10	102	16(140)

* El Centro Sur de Desarrollo Agropecuario no fue estudiado.

tividades predominante y el total del personal profesional y técnico en cada una de las esferas de trabajo indicando las habilidades y debilidades en la capacidad del sector para levar a cabo los programas de manejo ambiental y de recursos naturales.

Las áreas de trabajo de Planificación en combinación con Implementación de Proyectos (246 individuos) e Implementación de Proyectos (52) contienen el 67 por ciento del personal. El personal que trabaja en investigaciones científicas consta de 140 individuos, y 10 personas trabajan en Planificación.

Las principales instituciones de implementación, en base al número de invididuos en el personal profesional-técnico, son FORESTA (53), INDRHI (47), Tierras y Aguas (34), Recursos Pesqueros (30) y el Servicio Meteorológico (21). Más de la mitad del personal en esta actividad de trabajo tiene título de Licenciado o Ingeniero; cerca del 40 por ciento son técnicos.

La institución de investigación que tiene el personal profesional-técnico más numeroso es INDOTEC (47); sequida por CENDA (39), Inventarios y Evaluación (14), BOTANICO (12) y ZOODOM (12). Cerca de tres cuartas partes del personal de estas entidades tiene título de Lic. o Ing.; un 10 por ciento se encuentra a nivel de Doctorado y de técnico; la categoría de Maestría en Artes-Maestría en Ciencias (MA-MC) tiene el menor número de individuos.

Solo tres unidades dedican tiempo completo a la Planificación. Estas son Medio Ambiente, Coordinación Técnica y OSISA. Estas tienen sólo un 7 por ciento (10 individuos) del personal total en la actualidad. Aunque el componente del personal con títulos de Lic. o Ing. es también en esta área el de mayor tamaño, el componente con MA-MC representa un tercio del personal, lo cual es significativo.

Necesidades Proyectadas en el Potencial Laboral

Las proyecciones de adiciones de personal que se han propuesto para los próximos cinco años (Tabla XI-I) están basadas en la información que se obtuvo a través de entrevistas con los directores de las diferentes instituciones; en algunos casos las adiciones de personal que se han propuesto han sido ajustadas o en el nivel o en el número de individuos que se han solicitado, para reflejar con mejor precisión el desarrollo de programas planeados y la habilidad de una unidad para absorver personal adicional. Las proyecciones de personal deben reflejar tanto las necesidades anticipadas en los niveles ejecutivo-administrativo, profesional y técnico, como la función respectiva de la institución ya sea como unidad de planificación, de implementación de proyectos, o de investigación. Como regla general, el personal con título de doctorado debe ser reservado para las instituciones de investigación.

El aumento proporcinal de mayor tamaño que se ha propuesto es en el nivel de MA-MC. La mayoría de las demandas profesionales y administrativas, presentes y futuras, de todas las instituciones corresponden a este nivel. Como once de las diecinueve instituciones en el sector son entidades que se dedican a la implementación de proyectos, es necesario que se introduzcan tan pronto como sea posible habilidades profesionales y técnicas administrativas que faciliten que se lleven a cabo con éxito las actividades de los programas. El avanzado nivel de habilidad adquirido, la naturaleza del tema, además del relativamente corto período (21-24 meses) requerido para completar una Maestría en Artes o en Ciencias, son factores que han incitado a que se hagan inversiones tan altas en este nivel.

Mientras que los 82 profesionales adicionales con Maestrías en Artes o Ciencias en perspectiva deben satisfacer las demandas dentro de las diecinueve entidades, debe hacerse todo lo posible para incorporar algunos de éstos, aunque sea trabajando parte del tiempo, en los programas académicos de las universidades locales. Esta podría ser la forma más económica de ampliar la instrucción a nivel nacional para que incluya enseñanza más substantiva en los campos de recursos naturales.

De los 85 Licenciados e Ingenieros que se proyecta emplear, el número de Ingenieros Agrónomos y Civiles será mucho mayor que el de todos los otros grupos. Esta proyección asume que la UASD continuará ofreciendo el programa con una concentración menor en Suelos, que ISA-UCMM continuarán ofreciendo el programa en la Administración y Manejo de Bosques y que en el futuro se establecerá una muy necesitada concentración en Hidrología dentro del programa de Ingeniería Civil de la UASD o de la UNPHU. Como regla general, el entrenamiento a este nivel llevarse a cabo dentro del país.

Las proyecciones de personal para los próximos cinco años muestran un aumento de 35% en el número de técnicos. Los directores de departamentos y de entidades están de acuerdo en que los obstáculos más serios en la implementación de programas son las deficiencias en este nivel operativo. Muchos profesionales domincanos que han regresado de programas de Maestrías en Artes y Ciencias en el exterior se han desanimado al no encontrar un personal técnico de apoyo, relativamente bien entrenado para ayudarlos en la implementación de programas; en muchos casos, estos individuos tan bien preparados se frustran rapidamente y luego de un corto tiempo dejan de trabajar para el gobierno. En SURENA se necesita el mayor número de técnicos para Recursos Pesqueros (22), Tierras y Aguas (20), el Servicio Meteorológico (20), Inventarios y Evaluación (25); también se necesitan técnicos en FORESTA (30) y en INDRHI (20).

El curso corto e intensivo de dos o tres meses de duración, que se ofrece en el país en español, es un buen método para transmitir conocimientos sobre habilidades y técnicas de trabajo. El vínculo entre SEA y la UNPHU a través del Departamento de Recursos Naturales de la Escuela de Agronomía podría proveer la base institucional; el respaldo técnico que se requiera de fuera de la República podría proveerse a medida que se necesita por medio de cursos cortos sobre temas o habilidades pertinentes. Un curso que podría ser de mucho valor para SURENA, sería uno orientado hacia mejores técnicas para llevar a cabo inventarios, evaluaciones y el manejo de recursos naturales; este tipo de cursos debe incluir técnicas de laboratorio y de trabajo de campo para los diferentes métodos, de usos de tierras y de conservación, así como también debe ofrecer instrucción sobre cartografía temática y la interpretación de aerofotografías y de datos de sondeo remoto.

Presupuestos y Finanzas

El análisis financiero presentado a continuación es un intento inicial de caracterizar los gastos públicos recientes en el campo de manejo de recursos naturales. Este tiene dos deficiencias básicas.

Tabla XI-3. Comparación de gastos por programa de SEA para el período de 1978-80.

	FONDOS		
	Gastos 1978	Aproximados 1979	Propuestos 1980
Fuentes Nacionales	22,030,510	95,810,276	131,400,000
Programas			
1. Administración	5,822,234	9,374,359	17,926,285
2. Producción, Crédito y Mercadeo	2,718,784	22,469,078	20,441,590
3. Recursos Naturales	505,701	1,837,985	3,851,190
4. Desarrollo Rural	2,233,359	8,800,033	8,316,325
5. Producción de Animales	1,170,366	4,493,382	6,825,125
6. Financiamiento Institucional	9,580,066	48,835,439	74,039,485
Fuentes Externas			28,359,125
	22,030,510	95,810,276	159,759,125

Una es que idealmente un análisis financiero debe estar basado tanto en el presupuesto de gastos propuestos como en el actual. Este informe sólo incluye los gastos actuales para 1978; no fue posible encontrar datos de este tipo para los años siguientes. La otra deficiencia es que, aunque se llevó cabo una investigación activa en Santo Domingo, no fue posible obtener información financiera sobre ninguna de las entidades autónomas del gobierno ni del sector privado. Por lo tanto, en este momento no se pueden dar datos globales sobre los gastos en el sector de recursos naturales. Este análisis, debido a las limitaciones de la información a disposición, está restringido a los programas de SEA y de las Fuerzas Armadas y está basado en la información presentada por ONAPRES (1979).

Durante los últimos tres años, SURENA recibió menos fondos que cualquiera de los otros programas del SEA (Tabla XI-3). A pesar del bajo nivel proporcional de fondos, puede notarse un aumento anual significativo en comparación con los otros programas durante los tres años del período. Sólo dos de las actividades de SURENA, el Servicio Meteorológico y los Recursos Pesqueros, existían en 1978; los programas de Vida Silvestre, Tierras y Aguas, y de Inventario y Evaluación fueron creados en 1979. Las actividades de Recursos Pesqueros han recibido la mayor parte de los fondos; en contraste, Tierras y Aguas han recibido la menor cantidad (Tabla XI-4).

El Programa de la Fuerzas Armadas para la Protección y Control de Bosques muestra un aumento anual de 63% durante 1978-79 y de 30% durante 1979-80 (Tabla XI-5). Este programa es totalmente financiado con fondos locales (ONAPRES 1979).

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Política Ambiental. Aunque existe una política nacional bien definida de alcance intermedio para la planificación del desarrollo agrícola en la República Dominicana, en el momento no existe una política explícita para el manejo de recursos naturales. Se buscan soluciones para los problemas ambientales una vez que éstos se manifiestan.

Instituciones. Hay dieciséis instituciones públicas directamente relacionadas con el manejo de recursos naturales en la República Dominicana. Algunas de estas entidades tienen responsabilidades precisas y otras llevan a cabo funciones paralelas. Esta situación ha causado conflictos frecuentes, y lo que es peor, ha conducido a que no se utilicen eficientemente los recursos humanos, institucionales y financieros. Hay poca coordinación entre el sector público y el privado. Los arreglos informales son la regla en vez de la excepción.

Tabla XI-4. Comparación de gastos por programa de SURENA para el período de 1978-80.

	FONDOS		
	Gastos 1978	Aproximados 1979	Propuestos 1980
Actividades			
1. Servicios Meteorológicos	376,651	979,234	1,669,695
2. Vida Silvestre		96,045	360,145
3. Recursos Pesqueros	129,050	453,534	1,229,240
4. Tierras y Aguas		211,137	327,790*
5. Inventarios y Evaluación		98,035	318,320
Totales	505,701	1,837,985	3,905,190

*$54,000 de fondos externos proveídos por el préstamo de AID-517-T-029 (PPA).

Tabla XI-5. Gastos en el programa para la protección y el control de bosques de la Fuerzas Armadas durante el período de 1978-80.

	FONDOS		
	Gastos 1978	Aproximados 1979	Propuestos 1980
Fuentes Nacionales	1,830,079	2,770,895	3,544,720
Gastos de Operación	1,830,079	2,770,895	3,544,720
Gastos de Capital	9,027	234,470	354,780
	1,839,106	3,005,365	3,899,500

Los dirigentes del gobierno han mostrado un sincero interés en resolver los obstáculos estructurales y problemas institucionales. En algunos casos se han propuesto leyes para corregir ciertos problemas; en otros, se han utilizado acuerdos de trabajo sencillos e informales. La ley ante el Congreso para integrar al sector agrícola es un ejemplo del primer tipo de solución, mientras que el acuerdo de entendimiento entre INDRHI y CDE es un ejemplo del segundo. De cualquier forma, institucionalizar el proceso de manejo y de toma de decisiones en el sector público ha sido un objectivo fundamental del gobierno desde 1978.

Presupuesto. El problema básico es la falta de procesos uniformes para evaluar todos los presupuestos de las entidades y los gastos del sector. La situación en el sector privado es aún peor ya que se pone a disposición muy poca información sobre presupuestos.

Recursos Humanos. En la República Dominicana se ofrecen muy pocos programas de entrenamiento en los campos del manejo de recursos naturales. La mayoría de los profesionales tienen un título en Ingeniería con una concentración mayor en Agricultura o Ingeniería Civil. Se ofrece entrenamiento técnico, vocacional, solamente en Agronomía; FORESTA periodicamente ofrece cursos cortos.

Hay 448 individuos que trabajan en veintiséis entidades públicas y privadas en el manejo de recursos naturales: 321 son considerados profesionales y 127 son considerados técnicos. Las proyecciones de demanda de diecinueve instituciones para los próximos cinco años calculan que necesitarán 348 individuos adicionales; 176 profesionales y 172 técnicos. La mayor demanda es para el nivel técnico; ésta está seguida por la demanda de licenciaturas (85), maestrías (82) y doctorados (9).

Recomendaciones

Política Ambiental. Hay una necesidad urgente de formular una política de recursos naturales y de relacionar a esta política con las metas de desarrollo del país.

Planificación. Se necesita un Plan de Manejo de Recursos Naturales, el cual contemple los distintos programas y acciones que vayan a llevarse a cabo en forma singular o conjunta en las áreas de agua, suelos, bosques, vida silvestre, recursos pesqueros y contaminación ambiental. Este plan debe proveer el marco de referencia para identificar, planificar y ejecutar los programas de campo y de laboratorio en el futuro inmediato y a largo plazo.

Se necesitan planes más rigurosos en las áreas agrícolas para mejorar la productividad y proteger los ecosistemas. Esto es especialmente necesario para las tierras altas de utilidad marginal, las cuales han sido sometidas a una más intensa agricultura de cambio. Muchas de estas áreas, tales como la Sierra, coinciden con las cuencas colectoras de los proyectos hidroeléctricos de propósitos múltiples. Sólo si el país se adhiere a este tipo de planificación podrá mantenerse la viabilidad y prolongarse la vida económica de estos proyectos.

Instituciones. Es necesario establecer mecanismos que mejoren la colaboración inter-institucional. El Consejo Nacional de

Recursos Naturales (CONARENA) será un mecanismo importante para mejorar este problema; éste será un paso adelante en la erradicación de los problemas tradicionales de difusión de esfuerzos y duplicación de funciones los cuales en el pasado han conducido a que no se usen eficientemente los recursos humanos y financieros.

SURENA debe seguir siendo fortalecida. Esta debe llevar a cabo en una forma más completa su mandato de planificar, implementar y supervisar la política nacional en los campos del manejo de recursos naturales. Además es necesario fortalecer a otras instituciones de importancia, tales como INDRHI, FORESTA y el DNP. Debe tratarse de que todos coordinen más estrechamente sus actividades con SURENA.

Presupuesto. Debe hacerse un esfuerzo para empezar a unificar y normalizar los procedimientos de contabilidad para que en el futuro pueda hacerse un análisis más riguroso de los gastos en el área de recursos naturales. La normalización de los procedimientos de contabilidad ayudará mucho a mejorar el uso de los fondos nacionales y externos.

Recursos Humanos. Es urgentemente necesario que se establezcan en el país programas de entrenamiento en el manejo de recursos naturales. Es importante que se le preste apoyo al recién establecido Departamento de Recursos Naturales en la UNPHU. Este departamento tiene que establecer un personal educativo y de investigación. El Departamento debe ofrecer entrenamiento profesional dentro de los programas de Licenciatura e Ingeniería así como también cursos de "refrescamiento" orientados hacia habilidades o temas específicos para el personal técnico, profesional y administrativo.

Debe iniciarse tan pronto como sea posible un programa de entrenamiento profesional y deben crearse becas para satisfacer las necesidades de personal profesional proyectadas para los niveles intermedios y administrativos. Deben definirse cuidadosamente los requisitos de cargos específicos dentro de cada entidad, y éstos deben usarse de base para seleccionar a los que soliciten becas. Las descripciones de los cargos deben servir de referencia en el desarrollo de los programas académicos.

Ya que muchos individuos tendrán que utilizar sus habilidades profesionales como miembros de equipos interdisciplinarios para la solución de problemas, es importante que se les dé a éstos la oportunidad de desarrollar las habilidades necesarias para trabajar en grupo mientras se encuentran dentro del apoyo del ambiente universitario. Además debe requerirse que todos aquéllos que cursen estudios para maestría y doctorado en el exterior preparen tesis o discertaciones sobre problemas ambientales pertinentes a la República Dominicana. Es importante que se establezcan prioridades de investigación y que éstas se relacionen tanto como sea posible con los proyectos del sector que se estén llevando a cabo en el campo, para que la mayoría de los estudios académicos proyectados tengan un impacto definitivo sobre los problemas ambientales de más importancia.

Bibliografía

Almanzar, E. et al. 1980. Lineamiento para formación de las comités de los recursos naturales. DTA/SEA.

Alvarez, V. 1979. Estudios ecológicos en los manglares de la zona comprendida: Sabana de la Mar y Miches.

Alvarez, V. 1980. Notas ecológicos de Los Cayos Siete Hermanos, Monet Cristi. CIBIMA, UASD.

Alvarez, V. and I. Bonnelly de Calvent. 1978. Los manglares del sur y su conservación. *In* I. Bonnelly de Calventi, Conservación y Ecodesarrollo. CIBIMA, UASD

Anonymous. 1978. Proyecto piloto y plan de conservación de la cuenca de Bao. SEA/FORESTA

Anonymous. 1980. First Symposium on Watershed Management.

Antonini, G. A. 1968. Processes and patterns of landscape change in the Linea Noroeste, Dominican Republic. Ph.D. dissertation, Columbia Univ., New York.

Antonini, G. A. 1979. Urban and regional planning in the Caribbean. Assoc. Carib. Univ. and Res. Inst., Kingston, Jamaica.

Antonini, G. A., K. Ewel and H. Tupper. 1975. Population and Energy: A Systems Analysis of Resource Utilization in the Dominican Republic. Univ. Florida Press, Gainesville.

Antonini, G. A. and W. A. York. 1979. Integrated rural development and the role of the university in the Caribbean: The case of Plan Sierra, Dominican Repulbic. Geogr. Rev.90:

Aquino, A. 1976. Monografia de la República Dominicana: Caracteristicas de la zona costra. *In* K. H. Szekielda and B. Brewer, eds. Interregional seminar on development and management of resources of coastal areas. pp. 220-222.

Arens, P. L. et al. 1974. Diversificación y aumento de la producción agricola en el valle del Cibao. UNDP/FAo/SEA, San Cristobal, 302 p.

Arnes, P.L. et al. 1976. Diversificación y aumento de la producción agricola en el valle bajo del Yuna. UNDP/FAO/SEA, San Cristóbal, 302 p.

Aughtny, J. D. and J. Lunin. 1967. The fertilization of certain irrigated soil types of the Dominican Republic. CEA.

Bautista y Medina, E. A. 1980. Situación Actual de Varias Especies de la Herpetofauna y Mastofauna Dominicana. Departamento de Vida Silvestre, SEA.

Belitsky, D. W. and C. L. Belitsky. 1980. Distribution and abundance of manatees *Trichechus manatus* in the Dominican Republic. Biol. Consrv. 17:313-319.

Benjamin, A. L. 1981. Employment Strategy Paper. USAID. (Draft)

Bond, J. 1971. Birds of the West Indies. Houghton-Mifflin Co. Mass.

Bonnelly de Calventi, I. ed. 1978. Conservación y Ecodesarrollo. CIBIMA/UASD.

Bonnet, J. A. 1970. Estudio de suelos de los campos de cana de azúcar del Ingenio Barahona. SEA/CEA, Rio Piedras, Puerto Rico.

Bosch, J. 1980. El Bagricola niega préstamos a los campesinos de Cabral. El Nacional, Sto. Domingo, Octubre 21.

Boyle Engineering. 1971. Estudio Preliminar de Recursos Hidráulicos Fase 1. Parte A del Plan Maestro para el Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos en la Vecindad de Santo Domingo, Republica Dominicana. INDRHI.

Boyle Engineering. 1972. Desarrollo del Plan Maestro de Recursos Hidráulicos en la vecindad de Santo Domingo. 3 vols.

Brandt, J. F. 1832. *Solenodon:* New Genus of Insectivorous Mammals. Memoirs de L'Academie Imperiale des Sciences de St. Petersbourg.

Breton, M., N. Ramirez and F. Tectux. 1977. La Migración Interna en la República Dominicana. CNPV, 311p.

Bromley, D. W. and P. Crosson. 1978. Land and Water Resources in Dominican Agriculture. USAID.

Carter, V. C. and T. Dale, 1974. Top Soil and Civilization. Univ. Oklahoma Press.

Castillo, M., C. Salcedo, and A. Checo. 1977. Aspectos relacionados con la situación del pequeno y mediano productor organizado de la Sierra y la incidencia institucional en la misma. UCMM, Santiago.

NB: Publicados en Santo Domingo, República Dominicano si no se indica lo contrario.

CDE. 1972 Estudio de Factibilidad Tavera-Bao. CDE, 3 vols.

CEDOPEX. 1980. Exportaciones: Enero-Diciembre 1979. CEDOPEX.

CENDA. 1979. Aguas, Fuentes y Calidad Agricola en el Norte de la República Dominicana. Centro de Desarrollo Agropecuario/SEA, Santiago, Informe Técnico No. 5.

Cepeda, J. 1980. Importancia de un plan de manejo de cuenca. SEA.

Chardon, C. E. 1937. reconocimiento de los recursos naturales de la República Dominicana. Report to Pres. R. Trujillo Molina.

CRIES. 1980. Land cover/use inventory for the Dominican Republic through visual interpretation of LandSat imagery. CRIES/USDA/AID/MSU.

De La Cruz de Suazo, M., R. E. Duverge Boves, and M. Jorge Perez. 1972. Evaluación de la carga de sedimentos en suspensión del rio Yaque del Norte en Taver. Rev. Codia 29:26-40.

De La Fuente, S. 1976. Geografia Dominicana. Editorial Colegial Quisqueyana, 272 p.

Department of State. 1979. The Dominican Republic: National Basic Intelligence Factbook. U.S. Gov't. Printing Office, Washington.

Diaz, J. 1978. Desempleo disfrazado en la región agricola de Ortega. Moca. UCMM, Santiago.

DNP. 1980. Plan de Manejo: Parque Nacional del Este. DNP.

Dod, A. S. 1978. Aves de la República Dominicana. Museo Nacional de Historia Natural.

Dourojeanni, A. 1980. La Cuenca del Rio Blanco: Informe de Viaje y Términos de Referencia para un Plan de Protección. CDE-IICA.

DRP. 1979. Memoria anual: Las actividades desarrolladas surante el ano 1979. DRP/SEA, 60 p.

Eckholm, E.P. 1976. Losing Ground. W. W. Norton, Inc., New York.

Ecologia. 1979. Sto. Domingo, No. 4 (noviembre), p. I-4.

Ecologia y Conservación. 1980. Santiago, No. 7 (abril), p. IX-4.

El Caribe. 1980. La desnutrición aumenta la cifra de mortalidad infantil. Santo Domingo, octubre 1.

Estadistica Dominicana. 1979. Comercio Exterior. Secretariado Técnico de la Presidencia, Vol. XXVII.

FAO. 1971. Plan indicativo de fomento y administración forestal 1972-78. FO: SF/DOM 8, Rome, Informe Técnico 2.

FAO. 1979. Informe rendido por el consultor en sociologia rural UND/FAO, 45 p.

FAO. 1973. Inventario y fomento de los recursos forestales, República Dominicana. FO:SF/DOM 8, Rome, Informe Técnico 3.

Figureoa, J. 1978. Las Aguas Subterráneas en la República Dominicana. Tesis de Grado, UASD.

Foresta. 1980. Sintesis de análisis y re-programación del subprograma de reforestación y conservación de la Duenca de Tavera. DGF.

Freeman, P.H., B. Cross, R.D. Flannery, D.A. Harcharick, G.S. Hartshorn, G. Simmonds and J.D. Williams. 1980. Bolivia: State of the Environment and Natural Resources, A Field Study. USAID/JRB Assoc., McLean, Va. 82 0.

Fuentes, R. 1980. Apreciación General de los Aspectos Hidráulicos con Fines de Operación de los Proyectos de Irrigación de la República Dominicana. Avances del Programa de Cooperación Técnica, IICA-INDRHI.

Geraldes, F. e J. Bonnelly de Calventi. 1978. Los arrecifes de coral de la costa sur de la República Dominicana. *In* I. Bonnelly de Calventi, ed. Conservación y Ecodesarrollo. CIBIMA/UASD.

Geraldes, F., M.G. de Geraldes, N.N. de Ricart, y V. Rivas. 1979. Informe preliminar sobre los recursos bióticos de las aguas internas de la República Dominicana. CIBIMA/UASD.

Giudicelli, M. 1979. Aspectos técnicos de la pesca artesanal en la República Dominicana v recomendaciones para su mejoramiento y desarrollo. UNDP/FAO/WECAF, Informe No. 5, 32 p.

Gómez, M. 1980. Terrazas conservacionisticas: Sus variedades. DTA/SEA.

Gonzáles, C.A. 1979. Fundamentos para una Estrategia de Desarrollo Agricola. Centro de Investigaciones Económicas y Alimenticias, ISA, Santiago.

Gonzáles, J.A. 1980. Plan de Proteccion y Aprovechamiento de la Cuenca de Hatillo. Primer Seminario de Manejo de Cuencas Hidrográficas.

González, Z. 1980. Comentarios sobre el manejo y ordenamiento de la zona costera en la República Dominicana: Aspectos legales. Seminario-Taller INDOTEC

Hanson y Rodriguez. 1973. Evaluación General del Area del Valle Oriental del Cibao, Informe de Factibilidad. Presas de Alto Yuna y Hatillo.

Hernández, C. 1980. Aves que debe protegerse para evitar su extincción. DVS/SEA.

Hernández, J. 1980. Plantas en la República Dominicana que deben protegerse para evitar su extincción (amenazadas y en peligro). DVS/SEA.

Holdridge, L.R. 1967. Life Zone Ecology, 2nd Ed. Tropical Science Center, San José, Costa Rica. 206 p.

Hughes, J.D. 1975. Ecology in Ancient Civilizations. Univ. New Mexico Press, Albuquerque.

Hurtado, A. 1980. Estudio riego y drenaje del Ingenio Barahona. INDRHI-CEA.

Hydrocomp Inc. 1979. Hydrologic Analysis and Dynamic Flood Routing of Probable Maximum Floods in the Rio Yaque del Norte Watershed. (Prepared for CDE).

IAD. 1979. Análisis de las politicas y relaizaciones en reforma agrária en la República Dominicana. XIII Reunion de Ejecutivos de Reforma Agrária del Istmo Centroamericano y la República Dominicana.

INDRHI. 1980a. Convenio entre el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y el Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas sobre Fortalecimiento Institucional.

INDRHI. 1980b. Convenio de Cooperación Técnica entre el Instituto Naciona de Recursos Hidraulicos, la Universidad del Estado de Colorado, y el Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas.

ISA. 1979. Desarrollo del Capitalismo en el Campo Dominicano. ISA, Santiago, 278 p.

ITALO-CONSULT. 1972. Proyecto del Yaque Sur. 5 vols.

IUCN. 1978. Categories, Objectives, and Criteria for Protected Areas. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources/CNPPA, Morges, Switzerland.

Jennings, P. and B. Ferreira. 1979. Recursos energéticos de bosques secos en la República Dominicana. ISA, Santiago, 119 p.

Jiménez, J. de J. 1959. A New Catalog of Dominican Flora. IX International Botanical Congress, Montreal, Canada.

Joint Operations Graphic Map. 1970. U.S. Army Topographic Command, Washington, D.C.

Koelzer, V.A. 1969. Reservoir Hydraulics. Section 4, *In* Handbook of Applied Hydraulics, by C.V. Davis and K.E. Sorensen, Third Ed., New York.

Lima dos Santos, C.A.M. and W. Brownell. 1978. Informe sobre el tratamiento del pescado en República Dominicana, incluyendo sugerencias referentes a programas de extension. UNDP/FAO/WECAF, Informe No. 16, 16 p.

Liogier, A.H. 1974. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la Espanola. UNPHU, 816 p.

López, D.E. 1980. La conservación de suelos y aguas y el desarrollo de actividades productivas. ODESIA/SEA.

Lovshin, L.L. 1979. Potential for the development of the Freshwater Fishery Resources in the Dominican Republic. USAID, 24 p.

Marcano, E. 1973. Miel de Abejas: Informe Sobre la Flora Apicola Dominicana. CEDOPEX.

Miller, K.R. 1978. Manejo de areas silvestres, sus avances y su problematica en el región de Américan Central y del Caribe. Taller Regional Sobre Manejo de cuencas Hidrográficas y Areas Silvestres. CATEIE, Turrialba, Costa Rica.

Miranda, C. 1974. Implicación sanitarias, económicas y legales del problema de la contaminación del agua en República Dominicana.

Moquete, S. 1979. Tenencia de la tierra y sus efectos en la vida Dominicana. IAD, 23 p.

Morell, M.G. 1978. Politica general y plan de acción: 1978-1982. DNP.

Morell, M.G. (N.D.). Inventário Nacional de Parques Nacionales: Base cientifico técnico para selección de areas que satisfagen objetivos de conservación predeterminados. DNP.

Morell, M.G. (N.D.). Parques Nacionales en la Republica Dominicana. DNP.

Moscoso, R.M. 1943. Catalogus Florae Domingensis. L. & S. Printing Company, New York.

National Marine Fisheries Service. 1977. The Dominican lobster fishery. USDOC/NOAA/NMFS, Washington, 4 p.

OAS. 1967. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana: Estudio para su Desarrollo y Planificación. OAS, Washington.

OAS. 1977. Plan de Acción para el Desarrollo Regional de la Linea Noroeste. OAS, Washington.

ONAP. 1976. Posibilidades del Desarrollo Económico Social de la República Dominicana. 602 p.

ONAP. 1980. Manual de Organización del Gobierno. Secretariado Técnico de la Presidencia.

ONAPLAN. 1978. Situactión y Perspectivas del Suroeste. Secretariado Técnico de la Presidencia, Plandes 32, 241 p.

ONPLAN. 1980. Plan operativo para la región suroeste. Secretariado Técnico de la Presidencia.

ONAPRES. 1979. Presupuesto de ingresos y gastos publicos para 1980. Oficina Nacional de Presupuesto.

Ottenwalder, J. A. 1973. Algunas sugerencias para la conservación de nuestra fauna. Dpt. de Caza y Pesca/SEA.

Ottenwalder, J.A. 1978. Fauna en Peligro en República Dominicana: Reporte de Status. Coloquio Internacional Sobre La Practica de la Conservación.

Palmer, E.C. 1976. Land use and landscape change along the Dominican-Haitian borderlands. Ph.D. thesis, Univ. Florida, Gainesville.

Paredes, A. and V. Garcia. 1980. Diagnóstico forestal del suroeste. Depto. Medio Ambinete y Recursos Naturales/ ONAPLAN.

Parsons Corporation. 1967. A Preliminary Study of Ozama, Háina, Nigua, Nizao, Bani, and Ocoa River Basins. New York.

Paulet, M. 1977. Lineamiento para el establecimiento de un programa de conservación de suelos y agua en República Dominicana. IICA.

Paulet, M. 1980. El rol del Servicio Nacional de Conservación de Suelos y Aguas de la República Dominicana. IICA.

Pena-Franjúl, M. 1978. Ensayos Ecológicos: República Dominicana. Amigo del Hogar.

Pérez, O. 1979. El Problema de la Zona Artesiana del Valle de Azua. Recursos Hidráulicos (INDRHI) I(4):19-24.

Petriceks, J. 1980. Estudio del sector forestal Cibao. Departamento Medio Ambiente y Recursos Naturales/ONAPLAN (Draft).

Plan CIBAO. 1980. CIBAO Oriental: Turismo. Plan Regional de Desarrollo del CIBAO, Secretariado Técnico de la Presidencia.

PLANIACAS. 1978. Plan Nacional de Investigación Aprovechamiento y control de Aguas Subterráneas. INDRHI.

PLANIMEX. 1975. Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos: Region I cuencas de los Rios Yaque del Norte, Dajabón y Chacuey.

PLANIMEX. 1976. Plan Nacional de Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos Superficiales.

Poke, N. A. 1977. Storm Hazards in Coastal Ecosystem Management. John Clark, ed. Wiley International.

Putney, A. D. 1980. Study of requirements for training in wildland natural resources in Latin America and the Caribbean: Analysis and estimate of needs and strategy in the Dominican Republic. World Wildlife Fund, Washington (Draft).

Quesada M., C. A. 1979. Effect of reservoir sedimentation and streamflow modification on firm power generation. Ph.D. Dissertation, Colorado State University, Fort Collins.

Ramirez, N. 1981. Encuesta de migración a Santo Domingo y Santiago. CNPV.

Reinsos, Z. and T. Hidalgo. 1978. Aspectos relacionados con la situación del pequeno y mediano productor no-orgnizado de la Sierra. UCMM, Santiago.

Ross, J. P. and J. A. Ottenwalder. 1980. Report on the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting in the Dominican Republic. Report to the U.S. Fish and Wildlife Service's Office of Endangered Species. Washington.

Russell, F. 1980. El crecimiento demográfico y sus impactos ecológicos. Actualidad Ecológica, Santiago, No. 3 (julio).

Salas, J. 1980. Análisis de situación sobre la hidrologia y el desarrollo de los recursos hidráulicos en la República Dominicana. *In* Avances del Programa de Cooperación Técnica. IICA.

Santana, Q. 1980. Plan de manejo de la micro-cuenca La Clavellina. DTA/SEA.

Santana, Q. 1980. Guia para el planeamiento del uso de las tierras de secano en la República Dominicana. DTA/SEA, No. 5.

Santana, Q. and M. Gómez. 1979. Levantamiento y clasificación de algunos suelos de la Linea Noroeste. DTA/SEA, No. 1, 162 p.

SEA. 1977. Programa para el pequeno agricultor, II. DTA.

SEA-IICA. 1977. Plan nacional de investigación y extensión.

SEA. 1978. Intensidades máximas y erosividad de las lluvias en la República Dominicana. SEA, San Cristóbal.

SEA. 1978. Plan de desarrollo "La Sierra." SEA.

SEA. 1978. Proyecto de investigación y producción caprino. SEA, 163 p.

SEA. 1979. Plan Sierra—informe del primer semestre de operaciones. SEA, San José de las Matas.

SEA. 1979. Comportamiento de las actividades de siembra y producción. SEA.

SEA. 1979. Plan de desarrollo agropecuario, 1980-1982. SEA.

SEA. 1979. Reorganización de la Subsecretaria de Recursos Naturales.

SEA. 1980. Animales Protegidos. Depto. de Divulgación Técnica/SEA.

SEA. 1980. Anteproyecto de ley para la conservación de los recursos naturales. Secretariado Tecnico de la Presidencia. 1978. 10 anos de construcción: relación de obras construidas por el Gobierno Central 1966-76.

SIEDRA. 1978. La Erosidad de los Suelos en la República Dominicana. CRIES/SURENA/SEA, No. 1.

Siedra. 1979. Uso Potencial de la Tierra: Evaluación del Recurso Suelo, Región Central. CRIES/SURENA/SEA, No. 2.

SIEDRA. 1979. Uso Potencial de la Tierra: Evaluación del Recurso Agua, Región Central. CRIES/SURENA/SEA, No. 3.

SIEDRA. 1980. Uso Potencial de la Tierra: Evaluación del Recurso Suelo, Región Sureste. CRIES/SURENA/SEA, No. 9.

SIEDRA. 1980. Uso Potencial de la Tierra: Evaluación del Recurso Suelo, Región Este. CRIES/SURENA/SEA, No. 10.

SIEDRA. 1980. Recurso Suelo en la República Dominicana. CRIES/SURENA/SEA.

Sofrelec. 1980. Plan de Expansión del Sistema Eléctrico de la CDE (Draft).

SOGREAH. 1968. Estudios para el desarrollo múltiple de las cuencas de los rios Yaque del Norte y Yaque del Sur. Grenoble, Francia, 7 vols.

Stone, J. W. and R. Sandaye. 1973. Agriculture Sector Discussion, Dominican Republic. USAID.

SURENA. 1979. Programa de desarrollo y conservación de los recursos naturales renovables. SURENA/SEA.

TAHAL Consulting. 1967. Informe de reconocimiento sobre desarrollo de la agricultura, reigo, drenaje, control de avenidas y energia hidroeléctrica para la región del Yuna.

TAHAL Consulting Engineering, Ltd. 1971. Hidrologia del Valle de Azua. Tel Aviv, 250 p.

TAHAL Consulting Engineering, Ltd. 1977. Proyecto Bajo Yuna, 10 vols.

Tamayo, E. A. 1980. Informe final de reforestación y extensión forestal, Cuenca Rio Bao. DTA/SEA.

Tejada, J. and B. de Moya. 1977. Percepción del campesino sobre los factores que determinan su situación económica. UCMM, Santiago.

Tejada S. et al. 1979. Evaluación de las pérdidas fisicas y económicas en el sector agropecuario producidas por el hurican David y lo tormenta Frederic. SEA.

UNEP. 1979. Exploratory Study of the Environmental Situation in the Dominican Republic. U.N. Environmental Program. Mexico City.

UNEP. 1979a. The status of oil pollution and oil poluution control in the wider Caribbean region. UNEP/E/CEPAL Project E/L. Report No. 5.

UNEP. 1976b. Tourism and environment. UNEP/E/CEPAL Project 3/L, Report No. 12.

UNEP. 1979c. Natural disasters overview. UNEP/E/CEPAL Project E/L, Report No. 12.

Van Ost, J. R. and H. Kline. 1978. Yatchman's guide to the Greater Antilles. Tropic Isle Publ. Inc. pp. 55-87.

Vásquez, V. 1980. Conservación de suelos y aguas en la República Dominicana, (Caso Bao). DTA/SEA.

VENTURA E., L. 1978. El Canal Yaque del Sur Cambiara la Fisonomia de Arida "Plena" de Azua. La Gaceta del INDRHI, II:5.

WECAF. 1978. Review of status of fishery statistics and fishery research capabilities in the West Central Atlantic Fishing Project Area. UNDP/FAO/WECAF, Report No. 2.

Werge, R. 1974. La agricultra de tumba y quema en la República Dominicana. Revista EME-EME, 3:13.

World Bank. 1978. Dominican Republic: Its main economic development problems. The World Bank, Washington.

World Bank. 1979. Sugar rehabilitation project, Dominican Republic. Staff appraisal report No. 2468b, World Bank, Washington.

Zaret, T. M. and R. T. Paine. 1973. Species introduction in a tropical lake. Science 182.

Apéndice

Personas que contribuyeron información*

Autoridad Portuario Dominicano:	Capitán Luis M. Pimentel Castro, Director Ejecutivo
Banco Agricola:	Ing. Francisco Checo
Catastro Nacional:	Ing. Andy Abreu
Centro de Investigaciones de Biologia Marian (CIBIMA), USAD:	Sra. Idelisa Bonnelly de Calventi, Directora Lic. Francisco X. Geraldes
Compania Quimica Dominicana, S.A.:	R. E. Bisono, Gerente
Consejo Estatal de Azúcar:	Ing. Agr. Hector Acosta H. Depto. Proyectos Y Estudios Enspciales
Corporación de Aqueducto y Alkcantarillado de Santo Domingo CAASD:	Ing. Fernando E. Acosta Sub-director de Ingenieria
Corporación Dominicana de Electricidad (CDE):	Ing. Eldon Garcia Gerente, Departamento de Hidrologia Dr. Ramón E. Gallardo Abogado, Consultoria Juridica Ing. J. R. Leandro Guzmán R., Asesor Corporaciones Sabana-Yegua y Hatillo
Dirección General de Aduanas, Puerto Haina:	Capitán Ruben D. Jiménez Collado
Dirección General de Mineral (DGM)/SEIC:	Ing. Victor Montero Ogando Encargado, Seccion de Yacimientos Mineros Ing. Arnulfo Madera Depto. de Hidro-carburos Ing. José Lorenzo Ing. Manuel Mateo Reyes Ing. Nelson Pena Enc., Sección Muelles y Puertos Ing. F. Velásquez Ing. Nelson Lópe

*NB: Ubicadas en Santo Domingo si no se indica lo contrario.

Dirección General Forestal (FORESTA):	Gen. Jesús Manuel Mota H., Director General Ing. For. Ramón A Rodriguez R. División de Proyectos Lic. José Rafael Hernández Encargado, Subprograma Forestal Pidagro II Ing. Hernán Carmona Asesor Forestal, Inter-American Dev. Bank
Dirección Nacional de Parques: **Fortaleza Ozama, Calle de las Damas:**	Merilio G. Morell, Director Adalgisa Arias Asistente al Encargado, Dpt. de Información y Educación Ing. Luis Espinosa Arden Anderson, U.S. Peach Corps Volunteer
Falconbridge Dominicana, C. por A.:	J. T. H. Clelland Asst. Mgr. of Operations J. D. Jiménez Supervisor del Dpt. Forestal y Agricola
Food & Agriculture Organization, UN (FAO):	Napoleon Padilla, Representative
Gulf & Western Corp., La Romana:	Manuel de J. Vinas Cáceres, Gerente General
Instituto Agrario Dominicano (IAD):	Ing. Franklin Espinosa, Asistente Técnico División de Asistencia Técnica Ing. Santiago Moquete
Instituto de Desarrollo y Credito Cooperative (IDECOOP):	Sr. Braulio Alcántara Gerente, Programa Pesquero Ing. Agr. Eduardo J. Soriano Asesor, Planificación y Coordinación
Instituto Dominicano de Tecnologia Industrial (INDOTEC):	Francisco X. Arnemann R., Jefe Unidad de Recursos Marinos Dr. Gerard Gaugé, Asesor Biol. Josefina Gómez de Pena Biol. Gerardo William Guitérrez
Instituto Nacional de Agua Potable Y Alcantarillado (INAPA):	Ing. Diógenes A. Ramirez Sub-director Técnico Lic. Baron Gonzalez Ing. Marco Octavio Rocriguez Sánchez Encargado, Oficina de Programación
Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos (INDRHI):	Ing. Francisco Castro Catrain Sección de Presas de Embalse y Saltos Hidroeléctricos Ing. Gilberto Reynoso Encargado, División de Riego y Drenaje Ing. Odalis Pérez Encargado, Sección de Estudios Hidrogeológicos Ing. Giovanni Loaces Encargado, Sección de Planificación de Recursos Hidráulicos Ing. José Francisco Febrillet Encargado, Division de Hidrologia Ing. Rubén Encarnación Encargado, División de Operaciones Ing. Agr. Angel Marchena (INDRHI-SEA) Padre Las Casas, Prov. Azua

Instituto Superior de Agricultura (ISA), Santiago de los Caballeros:	Isabel A. de Ceaca, Fitopatologia, Subdirectora Académica Benito A. Ferreira Prof. Reforma Agraria Vicente A. Buzmán Prof. Economia Agricola Anibal Jiménez Zapata Prof. Mecanización Agricola Miguel León Prof. Tecnologia Alimentos Carlos Nunez-Guillén Prof. Economia Agricola Alberto R. Rodriguez L. Prof. Recursos Forestales
Interamerican Institute of Agricultural Cooperation (IICA):	Dr. Jorge Montoya, Director Dro. Manuel Paulét Iturri Watershed Management and Soil Conservation Ing. Agapito Pérez Luna Regional Planner
Jardin Botanico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso":	Abelárdo Jiménez-Lambertos Physical Anthropologist Isabel Mendoza, Museum Specialist Renato Rimoli, Paleontologist
Museo Nacional de Historia Natural, Plaza de la Cultura:	Eugenio de Jusús Marcano, Director Sixto Inchaustegui M., Sub-director Dr. José Alberto Ottenwalder, Scientific Coordinator David Robinson, Biologist
Oficina Nacional de Planificación (ONAPLAN):	Ramon Pérz Minaya, Director Juan Antonio Nunez, Director Depto. Planificación Sectorial
Parque Zoológico Nacional (ZOODOM):	Julian Duval, formerly Herpetologist
PRIVATE:	Dr. José de Js. Jiménez A. Botanist, Santiago de los Caballeros Brian Stirewall Church World Service José Enrique Lois University of Florida Ernesto de Js. Nunez University of Florida
Refineria Dominicana de Petróleo, SA:	Ing. H. G. Wouters van den Oudenweijer Superintendente
Rosário Dominicana, SA:	J. G. Watt, Ingeniero Jefe
Secretaria de Estado de Aricultura, Dentro de los Heroes:	Ing. Hipópilto Mejia, Secretario
(SEA)	Ing. Gustavo A. Tirado, Director Dept. Inventario, Evaluación y Ordenamiento de Recursos Naturales Ing. Agr. Rafael Fajardo, SURENA-SEA Dpt. Inventario . . . Lic. Famia Haché Ulloa Dra. Petra B. Rivas Encargada, Sección Legal, Plan SIEDRA

Departamento de Meteorologia	Lic. Hugo Segura Soto Encargado, Div. Proyecciones Meteorológicas Lic. José Plácido Cabrera Encargado, Div. Hidrometeorologia
Departamento de Planes, Programas y Proyectos	Ing. Fausto Grisanti, Subdirector
Departamento de Recursos Externos:	Ing. Sergio Grullón, Director
Dept. Recursos Pesqueros (DRP):	Ing. Narciso Almonte, Director Lic. Zoila González de G. Lic. Gilberto Brullón Lic. Lourdes Rojas de Ortiz
Dept. de Suelos:	Ing. Agr. Julio César Pena, Jefe CESDA, San Cristóbal
Dept. de Tierras y Aguas:	Ing. Agr. Miguel Gómez M., Director Ing. Julio Cepeda Jefe, Conservación de Suelos Ing. Ernesto Reyna A. Encrgado, Sección de Agrohidrologia Agron. Quintino Santana R. Ing. Agr. Luis E. Pére P. Proyecto Bao
Dept. de Vida Silvestre:	Marcos Pena-Franjúl, Director Sr. Tomás Vargas Mora José D. Hernández Emilio A. Bautista y Medina Paublo Hidalgo Lantigua Luis A. Bautista Soldevila Esther Desharden de Torres
Subsecretaria de Estado de Recursos Naturales:	Ing. Angel Felix Denó, Subsecretario Lic. Italo Russo, Director Oficina de Coordinación Técnica
Oficina de Coordinación Universitária:	Ing. Rafael Martinez R., Director
Plan SIERRA, San José de las Matas:	Dr. Blas Santos, Director Ing. Agr. Luis Bonilla Ing. Agr. Franklin Renosa
Secretaria de Estado de Turismo:	Arq. Pablo E. Santos Candelario, Director, Dept. de Planificación Srta. Virgina Gómez
Secretaria de Estado de Obras Publicas y Communicaciones (SEOPC):	Ing. Dorian Villalba C., Subsecretario
Secretariado Técnico de la Presidencia:	Ing. Pedro J. Bona Prandy, Subsecretario
Depto. del Medio Ambient y Recursos Naturales:	Lic. Gretel Caastelianos, Directora Ing. Orlando Armagóz Ing. Antonio Paredes
Shell Company (WI) Lts.:	Ing. Luis D. Manon Gerente de Operaciones
USAID:	Dr. Oscar Rivera, Health Officer Dr. Gary Kempf, Rural Development Alan Merrill, Energy
Universidad Católica Madre y Maestra, Santiago:	Srta. Elizabeth Ovalle, Prof. Forestal