RECONOCIMIENTO Y EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA REPUBLICA DOMINICANA

ESTUDIO PARA SU DESARROLLO Y PLANIFICACION

UNION PANAMERICANA

RECONOCIMIENTO Y EVALUACION DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA REPUBLICA DOMINICANA

ESTUDIO PARA SU DESARROLLO Y PLANIFICACION

Informe de la Misión de Asistencia Técnica a la República Dominicana
llevada a cabo por la Unidad de Recursos Naturales del
Departamento de Asuntos Económicos durante el período 1965-1966

UNION PANAMERICANA

Secretaría General, Organización de los Estados Americanos
WASHINGTON, D.C.
1967

Derechos reservados conforme a la ley.
(c) 1967. Unión Panamericana
Washington, D.C.

EXTRACTO

La Organización de los Estados Americanos realizó, a solicitud de la Junta Nacional de Planificación, un estudio a nivel de reconocimiento de todo el territorio de la República Dominicana, a fin de obtener información y producir mapas de los recursos físicos del país, que serían utilizados en la planificación y en la selección de proyectos para estudio o ejecución inmediatos. Durante los años de 1965 y 1966, un equipo multidisciplinario de técnicos en recursos naturales cuyos servicios fueron facilitados por los departamentos de Asuntos Económicos y de Cooperación Técnica de la OEA llevó a cabo levantamientos y evaluaciones de los suelos, el clima, la geología, la ecología, la hidrología,el uso actual de la tierra, los recursos forestales y la distribución demográfica. Los datos y mapas resultantes de este trabajo fueron analizados en forma integrada y a base de los mismos se definieron problemas de desarrollo y se formularon proyectos y programas institucionales para el desarrollo tanto de la agricultura como de los minerales, los recursos hidrológicos y los forestales. Además, se prepararon programas de conservación de suelos, aguas y bosques y se señalaron zonas específicas para el establecimiento de bosques y parques nacionales.

ABSTRACT

At the request of the Dominican Government's national planning agency, a comprehensive and detailed reconnaissance survey was performed by the Organization of American States, of the entire territory of the Dominican Republic in 1965 and 1966 for the purposes of providing data and maps of the physical resource base for development planning and the selection of projects for immediate study or implementation. An interdisciplinary team of natural resource technicians, provided by the Economic Affairs and Technical Cooperation Departments of the OAS, carried out original surveys and evaluations of the soils, climate, geology, ecology, hydrology, present land use, forest resources and population distribution. The data and maps resulting from this work were analyzed in an integrated fashion to define development problems and formulate projects and institutional programs for the development of agriculture as well as minerals, water and forest resources. In addition, soils, water and forest conservation programs are formulated and specific areas recommended for the establishment of national forests and parks.

RESUMEN

A pesar de su extensión relativamente pequeña de 48 442 kilómetros cuadrados, la República Dominicana es uno de los países más variados, geográficamente, del archipiélago de las Antillas. Su clima subtropical, que permite el cultivo del café hasta casi el nivel del mar, varía desde una aridez extrema en los valles y zonas costeras de la porción suroccidental hasta las vertientes muy húmedas y las tierras bajas del nordeste, expuestas a los vientos alisios cargados de humedad. La Cordillera Central, que divide las dos terceras partes occidentales del país, alcanza algunas de las mayores elevaciones de las Antillas, culminando en el Pico Duarte, de 3 175 metros. Las vertientes más frescas del Montano y Premontano, así como las cordilleras más bajas de las Sierras de Neiba y del Bahoruco, presentan algunos de los bosques de pinos más extensos de la región del Caribe.

Las porciones meridional y suroeste del país son atravesadas por destructivos huracanes tropicales con suficiente frecuencia como para considerarlos un fenómeno climático que merece especial consideración por el peligro que ofrece, tanto para la vida humana como para las construcciones y los cultivos.

1. Recursos Minerales

Los recursos minerales son los menos conocidos y desarrollados de todos los recursos naturales del país. No obstante, existen indicios geológicos de existencia de cobre en la Cordillera Central, así como de gas y petróleo en otras zonas del país. En la actualidad, la explotación de la bauxita en la Sierra del Bahoruco constituye la principal actividad minera en la República. Además, la explotación de las tierras ricas en níquel y hierro cerca de Bonao, por medio de minas a cielo abierto, sólo espera el perfeccionamiento del proceso de refinación, que se ha venido realizando como proyecto piloto durante los últimos años, y de la construcción de una planta beneficiadora.

2. Suelos y Uso de la Tierra

Los suelos de mayor importancia agrícola de la República Dominicana aparecen principalmente en dos regiones: el Valle del Cibao, región geomórfica que comprende los valles de los ríos Yuna y Yaque del Norte, y la llanura costera del Caribe, región dedicada principalmente al cultivo de la caña de azúcar y a la ganadería y que presenta una compleja distribución de suelos residuales derivados de calizas o de materiales calcáreos depositados en condiciones lacustres. La parte alta del Valle de Yuna presenta la mayor extensión de suelos de alta productividad (Clase I) del país. Las condiciones climáticas de la región son excelentes para el cultivo casi continuo de las arcillas calcáreas, de color pardo oscuro y con estructura granular, y de los fértiles suelos aluviales que predominan entre Santiago y San Francisco de Macorís. En esta zona densamente poblada, el tabaco, el maíz y el plátano constituyen los cultivos principales. El arroz se cultiva con riego en las arcillas compactas que existen más al este, en la cuenca baja del Yuna. Al oeste de Santiago, en el Valle del Yaque del Norte, las condiciones de aridez hacen indispensable el riego para el desarrollo de la agricultura que se extiende a lo largo de las márgenes del río.

Otra zona importante de suelos agrícolas es la árida cuenca del Río Yaque del Sur. Los suelos arcillosos del valle de su principal tributario,el Río San Juan, se dedican principalmente a un próspero cultivo de arroz con riego, mientras la porción más baja del Valle del Yaque del Sur, que forma parte de la Hoya de Enriquillo, presenta una extensa llanura de suelos aluviales profundos y con textura ligera, grandes porciones de las cuales están dedicadas al cultivo de la caña de azúcar y a la producción de plátanos. Tanto los suelos adyacentes, más cercanos al Lago Enriquillo, como los suelos bajos cercanos a la desembocadura del Yaque del Norte, son salinos.

Los únicos suelos agrícolas no utilizados en el país son los de zonas subhúmedas o áridas donde no se ha implantado aún el riego. En todo lugar donde la lluvia es suficiente para el desarrollo de los cultivos o de la hierba, se ha destruido el bosque para fines agrícolas o pecuarios, aun en terrenos con pendientes muy pronunciadas y en zonas con mal drenaje, que se aprovechan en forma limitada para el cultivo del arroz o la ganadería.

La subutilización de los recursos de suelos es la característica más destacada del uso actual de la tierra. Esto se debe tanto a limitaciones físicas, como al mal drenaje o la falta de lluvía, como a una deficiente administración de las fincas y a un mal manejo de los cultivos y los suelos. Estos últimos factores son síntomas de los numerosos problemas sociales, institucionales y de educación que caracterizan al sector agrícola de la economía dominicana.

3. Recursos Forestales

Los recursos forestales se encuentran localizados en zonas dispersas por todo el país. Estas zonas cubren en total una superficie estimada de 557 000 hectáreas, aunque la zona con bosques de valor comercial es mucho menor.

La evaluación al nivel de reconocimiento de estos recursos muestra que las áreas cubiertas con bosques en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco tienen los mejores rodales para la explotación maderera.

Las áreas boscosas están constituidas por cuatro clases de bosque: de coníferas, mixto, de latifoliadas y bajo de latifoliadas. El bosque de coníferas se encuentra en zonas con elevaciones que varían desde los 200 metros hasta los 3 000 metros sobre el nivel del mar, y cubre una superficie total de 215 000 hectáreas. Las áreas más extensas están localizadas en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco. El volumen aprovechable de estos bosques varía entre 27 y 67 metros cúbicos por hectárea (6 900 a 17 000 pies madereros). El bosque mixto se encuentra en zonas con elevaciones que varían desde los 600 metros hasta los 1 600 metros sobre el nivel del mar, y cubre una superficie total de más de 83 000 hectáreas. Las áreas más extensas están localizadas en la Cordillera Central. Los bosques de latifoliadas se encuentran en zonas que van desde el nivel del mar hasta los 2 000 metros y cubre más de 188 000 hectáreas. Las áreas más extensas de estos bosques están localizadas en la zona de los Haitises y las estribaciones de la Cordillera Central. El bosque bajo de latifoliadas se encuentra en zonas que varían desde el nivel del mar hasta 400 metros de altura, con una superficie total de más de 69 000 hectáreas; las áreas más extensas se encuentran en la parte sureste de la Llanura Costera del Caribe.

El organismo oficial encargado de los asuntos forestales es el Departamento Forestal, que funciona con un sistema administrativo deficiente y tiene una organización y política forestal en buena medida inadecuada. Carece de personal técnico especializado, y los recursos económicos con que cuenta no son suficientes para atender siquiera sus principáles actividades.

En este país, el aspecto forestal necesita con suma urgencia asesoramiento y asistencia técnica para ejecutar los proyectos y adiestrar a los técnicos locales. Las actividades forestales deberán estar orientadas principalmente a mejorar la administración, el aprovechamiento, el fomento y la conservación de los recursos forestales. El desarrollo de los programas forestales deberá continuar con el mismo impulso, tanto en la parte técnica como en el aspecto económico, por lo menos durante cinco añnos consecutivos, antes de poderse juzgar los resultados.

4. Recursos Hidrológicos

Los recursos hidrológicos del país se han explotado hasta cierto punto durante los decenios pasados, principalmente para el riego y el suministro de agua a las poblaciones. Los ríos más importantes en términos de caudal son el Yaque del Norte, el Yaque del Sur y el Yuna. Este último es el único río extenso que presenta graves problemas de inundación. Estos tres ríos administran agua para aproximadamente dos terceras partes de las tierras regadas del país, que alcanzan un total de 153 000 hectáreas. Sólo 3 200 hectáreas de este total se riegan con agua subterránea, casi exclusivamente en la llanura de Azua. El agua subterránea se ha aprovechado también, en pequeña escala, para la construcción de fuentes comunales en poblaciones pequeñas de las zonas áridas.

Parece existir un potencial considerable para desarrollar el aprovechamiento de aguas subterráneas, y las aguas superficiales pueden ser mejor aprovechadas. Durante muchos años se ha considerado la construcción de presas y plantas hidroeléctricas, pero sólo en los últimos tiempos se han iniciado los estudios de viabilidad necesarios, con financiamiento de las Naciones Unidas y de la USAID. El aprovechamiento de las fuentes de agua superficial y subterránea es esencial para muchos de los programas de desarrollo agrícola y de comunidades; sin embargo, entre las numerosas entidades oficiales dedicadas al estudio y aprovechamiento de los recursos hidrológicos, no se encontraron programas ni políticas coordinadas para ello. También pudo comprobarse que la falta de un programa de conservación de aguas y protección de las cuencas hidrográficas es una de las principales deficiencias en el uso racional de esos recursos.

5. Recomendaciones

Las principales recomendaciones que se desprenden del estudio descrito son las propuestas detalladas para estudios de viabilidad y previabilidad y programas institucionales encaminados al desarrollo específico del aprovechamiento de los recursos y su conservación. No se formularon programas de desarrollo regional en vista de la imposibilidad de obtener de las entidades oficiales la colaboración necesaria para el análisis y la evaluación de la información producida por el estudio. Muchas de las recomendaciones se prepararon para servir de base a solicitudes de financiamiento y asistencia técnica a entidades internacionales.

Desarrollo agrícola

Se prestó especial atención al desarrollo agrícola, seleccionando zonas con alto potencial para el desarrollo, en las que se identificaron diez y siete proyectos de investigación de la viabilidad y previabilidad del riego, el drenaje, el control de las inundaciones, la diversificación de los cultivos y el incremento de la producción. También se formularon programas para determinar el control económico de las plagas del banano y otros cultivos y las necesidades de fertilizante en la parte oriental del Cibao, así como para correlacionar la investigación agrícola con otros países del Caribe, a fin de aplicar sus resultados en la República Dominicana. La consolidación de la experimentación agropecuaria y de la extensión agrícola en una institución y los lineamientos de su estructura administrativa y de un programa de trabajo que se sugiere para la misma, completa el programa de desarrollo agrícola presentado. El costo total de los estudios de viabilidad y previabilidad recomendados, así como de los programas que se sugieren, asciende a cerca de US$2.4 millones.

Desarrollo minero

Se recomienda un programa de investigación patrocinado por el Gobierno a fin de lograr una explotación más rápida y efectiva de los recursos mineros del país. Se presenta un programa de exploración minera dividido en dos fases, de las cuales la primera consiste en una revisión de las leyes mineras y el levantamiento cartográfico geológico de algunas

áreas seleccionadas y la segunda fase consiste en el estudio geofísico de las áreas seleccionadas en la primera fase. La primera fase representa una actividad de dos años de duración con un costo aproximado de US$595 000 y requiere los servicios de expertos internacionales. No se ha calculado el costo de la investigación geofísica. En las primeras etapas de la misión de la OEA se recomendó también un estudio de previabilidad para la construcción de una planta de beneficiar aluminio, a fin de tratar el mineral de bauxita de que dispone el Gobierno dominicano por opción con la ALCOA.

Desarrollo de los recursos hidrológicos

Se recomienda un programa de exploración de aguas subterráneas en ocho zonas con buen potencial y que necesitan agua adicional para el riego o para uso doméstico. Este programa de dos años costaría aproximadamente US$462 000 y requiere los servicios de una firma consultora extranjera. La exploración debe realizarse en estrecha coordinación con los estudios de previabilidad para el riego, ya que varios de estos coinciden con las áreas designadas para exploración.

Desarrollo de los recursos forestales

Se recomienda un programa para el desarrollo de los recursos forestales que incluye un inventario forestal empleando técnicas de fotointerpretación; un proyecto piloto de reforestación administrado por el gobierno local en los municipios de Jánico y San José de Las Matas; un plan para crear un sistema más eficiente de contabilidad y presupuesto de las actividades forestales mediante la creación de una oficina contable administrativa; la adopción de métodos de clasificación de las trozas en los aserraderos para un mejor control de las actividades madereras y una revisión de las leyes que regulan el uso y conservación de los bosques. Algunas partes del programa recomendado sin duda se ejecutarán dentro del proyecto de desarrollo forestal iniciado en 1967 bajo el patrocinio de las Naciones Unidas. El proyecto piloto de repoblación forestal tendría una duración de cinco años y un costo aproximado de US$476 000. Uno de los propósitos de este proyecto es crear fuentes de empleo para la población rural local y de ingreso para aquellos que se dedican a la agricultura nómada en terrenos por reforestar.

Conservación de los recursos

Se recomienda un programa para la conservación de los suelos, aguas y bosques a fin de iniciar este aspecto, hasta ahora abandonado, del uso racional de los mismos. Se presenta un programa para el levantamiento catastral, de la capacidad productiva de la tierra y de investigaciones específicas en zonas en las que se determinó la urgente necesidad de tomar medidas de conservación. Estos estudios suministrarán la información necesaria para planificar la repoblación forestal y la conservación de suelos y aguas en un área de 8 000 kilómetros cuadrados, aproximadamente, en tierras públicas y privadas de terrenos montañosos y en cuencas críticas de captación de la Cordillera Central y otros macizos montañosos. Estas investigaciones requerirían unos 18 meses de trabajo a un costo aproximado de US$206 150. El resultado de este trabajo sería el establecimiento de bases para la creación de los distritos de conservación que se recomiendan para 19 diferentes cuencas de captación. Se recomienda también la creación de una ley que conceda al Gobierno el control del uso de la tierra en estos distritos. Se recomienda asimismo un proyecto piloto de conservación de suelos y aguas para un área de 400 kilómetros cuadrados en los alrededores de San José de Ocoa. Este proyecto puede realizarse en dos años a un costo aproximado de US$570 295 y serviría para adiestrar personal técnico y para desarrollar pautas administrativas y técnicas para un trabajo similar en otras zonas.

Se señalan áreas específicas para la creación de bosques nacionales, en los que se permitiría una explotación maderera controlada, y de parques nacionales, en que se

prohibiría todo tipo de explotación de los recursos. Estas nuevas definiciones modificarían los nombres de los bosques estatales existentes, que son conocidos como reservas o parques nacionales, pero que contienen madera comercial que debe ser aprovechada. Se recomienda la creación de varios nuevos parques y bosques nacionales, para lo cual se delimitarán zonas costeras o interiores de excepcional belleza o interés y se recomiendan medidas para su conservación y aprovechamiento con fines recreativos.

Todos los proyectos descritos se han representado en mapas a escala pequeña y en el "Mapa de Proyectos" a escala 1:250 000.

SUMMARY

Despite its relatively small area of 48 442 square kilometers, the Dominican Republic is one of the most geographically diverse countries of the Antillean archipelago. Its subtropical climate, which makes it possible to grow coffee almost down to sea level, ranges from extreme aridity in the valleys and coastal areas of the southwestern part to the very humid slopes and lowlands of the northeast, which are exposed to the moisture-laden trade winds. The Cordillera Central, which divides the western two thirds of the country, attains some of the highest elevations of the Antilles, culminating at Pico Duarte with an altitude of 3 175 meters. The cooler montane and premontane slopes, as well as the lower ranges of the Sierra de Neiba and the Sierra del Bahoruco have some of the most extensive pine forests of the Caribbean area.

Destructive tropical hurricanes cross the southern and soutwestern parts of the country frequently enough to be considered a climatic feature worthy of special consideration, owing to the danger they cause to human life as well as to buildings and crops.

1. Mineral Resources

The mineral resources are the less known and developed of all the country's natural resources. Nevertheless, there are geological indications of copper in the Cordillera Central and of gas and petroleum in other areas of the country. At present, exploitation of the bauxite in the Sierra del Bahoruco is the main mining activity of the Republic. Also, strip mining of nickel- and iron-bearing lateritic earth near Bonao awaits only an improvement in the refining process, which has been under way as a pilot project in recent years, and the construction of a smelting plant.

2. Soils and Land Usage

The Dominican Republic's most important farmland is in two main regions: the Cibao, which is a geomorphic region comprising the valleys of the Yuna and Yaque del Norte rivers, and the Caribbean coastal plain, a region devoted mainly to sugarcane and livestock raising and which has a complex distribution of residual soils derived from limestone or calcareous materials deposited under lacustrine conditions. The upper Valle del Yuna has the country's largest area of high-productivity soils (class I). The region's climate is excellent for the almost continuous cultivation of dark brown granular calcareous clays and of the fertile alluvial soils found between Santiago and San Francisco de Macorís. The main crops of this densely populated area are tobacco, corn and plantains. Rice is grown under irrigation in the compact clays farther to the east, in the Yuna basin. To the west of Santiago, in the Yaque del Norte valley, arid conditions make irrigation indispensable for farming the alluvial soils along the river course.

Another important area of agricultural soils is the arid basin of the Yaque del Sur river. The clay soils of the valley of its main tributary, the San Juan river, are devoted principally to the prosperous cultivation of irrigated rice, while the lower part of the Yaque del Sur valley, which is part of the Hoya de Enriquillo, is an extensive plain with deep and light-textured alluvial soils, a great part of which is devoted to growing sugarcane and plantains. The adjacent soils closer to lake Enriquillo as well as the soils of the lowlands near the mouth of the Yaque del Norte, are saline.

The only agricultural soils not used in the country are in the subhumid or arid areas in which irrigation has not yet been introduced. In other areas wherever there is enough rainfall for crops or grasses, the forest has been cleared for agriculture or stockraising, even on land with very steep slopes and in areas with poor drainage, which are used to a limited degree for rice or cattle raising.

The underutilization of soil resources is the most prominent feature of present land usage. This is due to physical limitations, such as poor drainage or lack of rainfall, as well as to deficient farm administration and poor management of crops and soils. The latter factors are the results of the many social, institutional and educational problems that are characteristic of the agricultural sector of the Dominican economy.

3. Forest Resources

Forest resources are found spread throughout the country over a total area estimated at 557 000 hectares, although the area with forests of commercial value is much smaller.

An evaluation of these resources at the reconnaissance level indicates that the forested areas of the Cordillera Central and the Sierra de Bahoruco have the best timber.

There are four classes of forests: coniferous, mixed, pine and broadleaf, broadleaf and low broadleaf. The coniferous forest is found at elevations from 200 to 3 000 meters above sea level and covers a total area of 215 000 hectares. The most extensive areas are located in the Cordillera Central and the Sierra de Bahoruco. The volume of commercial timber of these forests varies from 27 to 67 cubic meters per hectare (6 900 to 17 000 board feet). Mixed forest is found at elevations from 600 to 1 600 meters above sea level and covers a total area of more than 83 000 hectares. The more extensive areas are located in the Cordillera Central. The broadleaf forests are found from sea level to 2 000 meters and cover more than 188 000 hectares. The largest areas of these forests are in the vicinity of Los Haitises and the spurs of the Cordillera Central. The low broadleaf forest is in areas between sea level and 400 meters, and covers a total area of more than 69 000 hectares. The most extensive stands of this class are located in the southeastern part of the Caribbean coastal plain.

The official agency in charge of forest affairs is the Departamento Forestal, which was found to have a deficient administrative system as well as a forestry organization and policy that is largely inadequate. It lacks specialized technical personnel and its resources were insufficient to support even its main activities.

Forestry in this country urgently needs advice and technical aid for project implementation and local technician training. Forestry activities should aim mainly at improving the administration, utilization, development and conservation of forest resources. Forest development programs must be activated and continued for at least five consecutive years before technical and economic results can be judged.

4. Water Resources

The country's water resources have been exploited to a certain degree in past decades, mainly for irrigation and potable water supply. The most important rivers in terms of volume are the Yaque del Norte, the Yaque del Sur and the Yuna. The latter is the only large river that has serious flood problems. These three rivers supply water for approximately two thirds of the country's irrigated land, which total 153 000 hectares. Only 3 200 hectares of this total are irrigated with underground water, almost exclusively in the Azua plain. Underground water has also been developed on a small scale, for the construction of communal fountains in small towns of the arid zones.

There seems to be considerable potential for developing the utilization of underground water, and surface water can be better utilized. For many years the construction of dams and hydroelectric plants has been considered, but only lately have the necessary feasibility studies been begun, with financing from the United Nations and USAID. Utilization of surface and underground water is essential to many of the agricultural and community development programs. Nevertheless, the numerous official agencies devoted to the study and utilization of hydrological resources have no programs or coordinated policies for this

purpose. It was also found that lack of a program for water conservation and watershed protection is one of the main deficiencies in the rational use of water resources.

5. Recommendations

The main recommendations that derive from the study described are the detailed proposals for feasibility and prefeasibility studies and institutional programs aimed at specific resource development and conservation opportunities. Regional development programs were not formulated, in view of the impossibility of obtaining the necessary cooperation from the official agencies for analysis and evaluation produced by the study. Many of the recommendations have been prepared so as to serve as a basis for requests to international agencies for loans and technical aid.

Agricultural development

Agricultural development was given special attention. Areas with a high development potentials were selected, in which 17 feasibility and prefeasibility study projects were identified for irrigation, drainage, flood control, crop diversification and increased production. Programs were also drawn up for studying the control of pests attacking bananas and other crops and for determining fertilizer needs in the eastern part of Cibao, as well as for the correlation of agricultural research with other Caribbean countries for application in the Dominican Republic. Consolidation of agricultural and livestock experimentation and agricultural extension into a single institution and guidelines for its administrative structure and a suggested work program round out the agricultural development program presented. The total cost of the feasibility and prefeasibility studies recommended, and of the programs suggested, comes to about US$2.4 million.

Mining development

A government-sponsored research program is recommended for faster and more effective exploitation of the country's mineral resources. A minerals survey program is presented in two phases. The first phase consists of a revision of the mining laws and geological mapping of some selected areas; and the second phase consists of the geophysical prospecting in areas selected in the first phase. The first phase represents a two-year activity at a cost of approximately US$595 000 and requires the services of international experts. The cost of the geophysical work has not been calculated. During the first stages of the OAS mission, a recommendation was also made for a prefeasibility study for the construction of an alumina plant for processing bauxite ore, available to the Dominican Government by option with ALCOA.

Development of water resources

A program is recommended for the survey of underground water in eight areas with development potential needing additional water for irrigation or domestic use. This program would cost approximately US$462 000 and requires the services of a foreign consulting firm. The survey should be carried out in close coordination with the irrigation prefeasibility studies since several of these studies are located within the ground water survey areas.

Development of forest resources

A program is recommended for the development of forest resources that includes a forest inventory employing photointerpretation techniques; a pilot reforestation project administered by the local government in the municipalities of Jánico and San José de las Matas; a plan to establish a more efficient accounting and budgetary system for forestry activities through the creation of an administrative accounting office; the adoption of methods for scaling logs at the sawmills for better control of logging activities; and a change in the laws regulating use and conservation of forests. Some parts of the program recommended may be implemented as part of the forest development project begun in 1967 under United Nations sponsorship. The pilot reforestation project would last five years at a cost of approximately US$476 000. One of the purposes of this project is to establish sources of employment for the local rural population and a source of income for persons engaged in shifting agriculture on land to be reforested.

Resources conservation

A program is recommended for the conservation of soils, water and forests in order to begin this aspect, thus far neglected, of their rational use. This entails a cadastral survey, and a land capability survey as well as a specific survey in areas urgently needing conservation measures. These studies will provide the information necessary to plan reforestation and the conservation of soils and water in mountainous area of about 8 000 square kilometers, including both public and private land, and in critical catchment basins of the Cordillera Central and other mountain ranges. This survey would require some 18 months of work costing approximately US$206 150. The results of this work would establish criteria for the creation of the conservation districts, recommended for 19 different catchment basins. Also recommended is a law giving the government control over land use in these districts. A pilot soil and water conservation project is also recommended for a 400-square-kilometer area in the vicinity of San José de Ocoa. This project can be accomplished in two years at an approximate cost of US$570 295, and it would serve to train technical personnel and to develop administrative and technical norms for similar work in other areas.

Specific areas are indicated for the creation of national forests, in which controlled lumbering would be allowed, and of national parks, in which any kind of resource exploitation would be prohibited. These new definitions would change the names of the present state forests, which are known as national parks or reserves, but which contain commercial timber that should be exploited. The creation of several new national parks and forests is recommended, for coastal or inland areas of exceptional beauty or interest, and measures are recommended for their conservation and recreational use.

All the projects described have been depicted on small-scale maps and, on the 1:250 000 scale "Mapa de Proyectos".

PREFACIO

El acuerdo de asistencia técnica celebrado entre el Gobierno dominicano y el Comité de Coordinación OEA/BID/CEPAL en septiembre de 1963 incluyó asesoramiento en el desarrollo de los recursos naturales. Esta parte del acuerdo fue encomendada a la Organización de los Estados Americanos, que envió a Santo Domingo,en mayo de 1964, dos técnicos del Departamento de Asuntos Económicos,1/ especialistas en recursos naturales, con el objeto de determinar las necesidades específicas de asistencia técnica en este campo. Se sostuvieron conversaciones con la entonces Junta Nacional de Planificación y Coordinación, y con funcionarios del Gobierno dominicano encargados de programas relacionados con los recursos naturales del país. A base de estas conversaciones y después de haber recorrido el país, de evaluar los datos y mapas existentes sobre los recursos naturales, se concluyó que era necesario realizar un levantamiento y una evaluación integral de los recursos naturales de todo el país, a nivel de reconocimiento. Los funcionarios dominicanos concordaron en esto.

La necesidad de realizar dicho levantamiento y evaluación a escala nacional, se basó en la escasa existencia de información y mapas. La carencia de esta información estaba obstaculizando la formulación de planes para el desarrollo económico, en particular del sector agropecuario, así como la identificación de proyectos de desarrollo. Ninguna entidad del Gobierno dominicano estaba realizando investigaciones de estos recursos naturales para subsanar esta deficiencia de información, ni existían organismos ad hoc para realizar tales investigaciones. Con excepción del incipiente programa de investigaciones para el desarrollo en las cuencas del Yaque del Norte y Yaque del Sur, auspiciado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, no se estaban realizando programas de investigación de recursos naturales bajo el patrocinio de entidades internacionales, ni se anticipaban tales programas. Finalmente, había necesidad de contar con datos para todo el país sobre los recursos naturales para todo el país, a fin de poder formular el plan nacional de desarrollo económico y social. La confección de este plan fue el principal objetivo del acuerdo de asistencia técnica del Comité de Coordinación OEA/BID/CEPAL.

El programa de asistencia técnica, formulado a base de las discusiones sostenidas y la definición de la naturaleza del problema, fue financiado por el Fondo Especial de Asistencia para el Desarrollo de la OEA. En diciembre de 1964 se dio término a los arreglos financieros y en enero de 1965, se iniciaron los trabajos sobre el terreno, a los cuales se dio término en abril de 1966. La Misión de la OEA en Recursos Naturales en la República Dominicana, formada por un equipo de seis técnicos, unió sus labores a la Junta Nacional de Planificación y Coordinación, que en septiembre del mismo año se denominó Oficina Nacional de Planificación.

A pesar de los inconvenientes creados por la crisis política del 24 de abril, la Misión continuó trabajando durante todo el año 1965, aunque los trabajos de campo fueron interrumpidos en mayo y junio. Los técnicos de la Misión se trasladaron a la sede de la OEA en Washington, D.C., donde trabajaron en la interpretación de fotografías aéreas y la confección de la base cartográfica utilizada para los levantamientos.

La Misión de la OEA en Recursos Naturales fue constituida por personal técnico del Departamento de Asuntos Económicos y del Departamento de Cooperación Técnica. Fueron miembros de la Misión los señores: Peter H. Freeman, geógrafo y director del campo residente de la Misión; los ingenieros Oscar Pretell y Gerardo Soto H., especialistas en suelos; Robert R. Blesch, geólogo; ingeniero Humberto Tasaico, dasónomo y ecólogo; y John H. Montanari, hidrólogo. La dirección técnico-administrativa de la Misión estuvo a cargo

1. El Dr. Wolfram U. Drewes, Jefe de la Unidad de Recursos Naturales en esa época y el Sr. Peter H. Freeman, Especialista Programas y Técnico de la misma Unidad.

del señor Kirk P. Rodgers, Jefe de la Unidad de Recursos Naturales del Departamento de Asuntos Económicos. Todos los mapas de la Misión fueron preparados en la Sección cartográfica de dicha Unidad, bajo la supervisión del señor Lawrence Fahey. El Dr. Wolfram U. Drewes, Subdirector del Departamento de Asuntos Económicos, participó en la preparación de la Misión y colaboró en la dirección técnica, particularmente en la preparación del mapa de distribución de la población, compilado por el señor Robert W. Fox, técnico de la misma Unidad.

El presente informe ha sido preparado por los técnicos de la Misión, bajo la supervisión del señor Peter H. Freeman.

En Santo Domingo, la Misión tuvo su organismo de contrapartida en la Oficina Nacional de Planificación que, a raíz de las actividades de la Misión, creó su propia Unidad de Recursos Naturales, a cargo del Ingeniero Pedro A. Bona Prandy, quien desempeñó la labor de coordinador. En las fases iniciales de la Misión el Ingeniero Manuel Gómez Pieterz fue el encargado de la contrapartida. La labor de la Misión se vio facilitada por el valioso aporte de personal, materiales y finanzas de la Oficina Nacional de Planificación, como también por la colaboración de las siguientes entidades: Instituto Agrario Dominicano, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Agricultura (Vice Ministerio de Recursos Naturales), Instituto Nacional de Recursos Hidraúlicos, Instituto Cartográfico Universitario, Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados, Oficina Nacional de Estadística, Corporación Azucarera Dominicana, Banco Agrícola y Fertilizantes Químicos Dominicanos, C.A. Las siguientes entidades particulares proporcionaron datos y mapas: Compañía Industrial Maderera, C.A., South Puerto Rico Sugar Corporation, Grenada Company, Alcoa, Falconbridge Dominicana, C.A., y Compañía Anónima de Explotaciones Industriales (CAEI).

INDICE

		Página
Extracto		ii
Abstract		ii
Resumen		iii
Summary		ix
Prefacio		xiii
Indice		xv
Lista de Figuras		xxiii
Lista de Cuadros		xxvii
Introducción		xxxi
CAPITULO I.	CLIMA Y REGIONES GEOMORFICAS	1
	Clima	1
	Regiones Geomórficas	6
CAPITULO II.	ECOLOGIA	9
	Introducción	9
	Descripción General	9
	Metodología	14
	Descripción de las Zonas de Vida	15
	Bibliografía	57
CAPITULO III.	GEOLOGIA Y MINERALES	59
	Introducción	59
	Métodos de Trabajo	59
	Evaluación de la Riqueza Mineral Potencial	61
	Bibliografía	64
CAPITULO IV.	LOS SUELOS DE LA REPUBLICA DOMINICANA	67
	Introducción	67
	Metodología	69
	Suelos de la Llanura Costera del Atlántico	70
	Promontorio de Cabrera	74
	Suelos de la Cordillera Septentrional	75
	Suelos del Cibao	76
	Península de Samaná	81
	Suelos de los Haitises	83
	Suelos de la Llanura Costera de Sabana de la Mar y Miches	84
	Suelos de la Cordillera Oriental	85
	Suelos de Pié de Monte de la Cordillera Oriental	85
	Suelos de la Llanura Costera del Caribe	87
	Suelos de la Cordillera Central	89
	Suelos de los Valles Intramontanos de la Cordillera Central	90

Página

Suelos de la Sierra de Yamasá 93
Suelos del Valle de San Juan 94
Suelos de la Sierra de Neiba 94
Suelos de la Hoya de Enriquillo 94
Suelos de la Llanura de Azua 96
Suelos de la Sierra de Martín García 96
Suelos de la Sierra de Bahoruco 98
Suelos de la Península de Barahona 98

CAPITULO V. CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA 107

Introducción 107
Metodología y Consideraciones Generales 108
Descripción de las Clases de Capacidad Productiva de la Tierra 109

CAPITULO VI. USO ACTUAL DE LAS TIERRAS Y VEGETACION 121

Introducción 121
Métodos 122
Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación 124
Cambios en el Uso de la Tierra en Terrenos Afectados por la Reforma Agraria 163

CAPITULO VII. RECURSOS FORESTALES 165

Introducción 165
Descripción General de los Bosques 165
Explotación de los Bosques 182
Protección y Regeneración de los Bosques 210
Organización del Departamento Forestal 220
Resumen y Conclusiones 222

CAPITULO VIII. RECURSOS HIDROLOGICOS 225

Introducción 225
Métodos de Trabajo 225
Entidades Encargadas del Desarrollo de los Recursos Hidráulicos 229
Descripción Hidrológica de las Principales Zonas y Cuencas Hidrográficas 231
Gastos de Agua y Necesidades de Riego para Cultivos 255
Métodos no Costosos de Abastecimiento de Agua 262
Cisternas 262
Represas de Tierra 262

CAPITULO IX. DISTRIBUCION DE LA POBLACION RURAL Y URBANA 263

Introducción 263
Fuentes de Información y Metodología 263
Compilación 264
Divisiones Políticas 266

CAPITULO X. RELACION DE LOS RECURSOS NATURALES CON LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y LA DISTRIBUCION DE LA POBLACION 269

Introducción 269
Uso de los Mapas en la Evaluación Conjunta de los Recursos Naturales 269
Relación de las Zonas de Vida con la Distribución de la Población Rural 271

Página

Relación de la Capacidad Productiva de la Tierra con la Distribución de la Población Rural y el Uso Actual 271
Colonización Agrícola y Reforma Agraria 278

CAPITULO XI. PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS MINERALES 281

Objetivos 281
Programa de Fomento Minero 281
Fase I del Fomento Minero 283

CAPITULO XII. PROGRAMA PARA LA EXPLORACION DE AGUAS FREATICAS Y LA EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD DE SU DESARROLLO 295

Introducción 295
Programa de Exploración 296
Conceptos Relativos a la Ejecución y al Procedimiento 299
Estimación del Costo del Programa de Exploración de Aguas Freáticas 300

CAPITULO XIII. PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS FORESTALES 303

Introducción 303
Ejecución de un Inventario Forestal 304
Proyecto Piloto de Reforestación en Terrenos no Agrícolas de los Municipios de Jánico y San José de las Matas 307
Establecimiento de una Oficina Administrativa Contable 313
Implantación de un Sistema de Control de Trozas. 314
Revisión de la Ley Forestal 320

CAPITULO XIV. PROGRAMA DE DESARROLLO AGRICOLA 323

Introducción 323
Proyectos de Estudios en Areas Específicas 323
Consolidación de las Actividades de Investigación, Extensión y Promoción Agropecuarias 324

PROYECTO 1. ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL DESARROLLO DEL DELTA DEL YUNA 329

Resumen 329
Antecedentes 329
Localización y Extensión 330
Objetivos 330
Condiciones Generales 330
Recomendaciones 334

PROYECTO 2. ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL MEJORAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA EN ZONAS DE SUELOS CON POTENCIALIDAD VARIABLE 339

Resumen 339
Antecedentes 339
Localización y Extensión 339
Objetivos 342
Condiciones Generales 342
Criterios para el Desarrollo Propuesto 346
Recomendaciones 347

Página

PROYECTO 3. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO Y DE LA TECNIFICACION DEL CULTIVO EN LA LLANURA DE AZUA 351

Resumen 351
Introducción 351
Localización y Extensión 351
Objetivos 354
Condiciones Generales 354
Criterios para el Desarrollo Propuesto 355
Recomendaciones 355
Observaciones Especiales 357

PROYECTO 4. ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS NIVELES OPTIMOS DE FERTILIZACION EN VARIOS SUELOS 361

Resumen 361
Antecedentes 361
Localización y Extensión 364
Condiciones Generales 366
Objetivos 366
Recomendaciones 366
Observaciones 367

PROYECTO 5. ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL DRENAJE DE VARIAS ZONAS DE LA LLANURA COSTERA DEL ATLANTICO 371

Resumen 371
Introducción 371
Localización y Extensión 371
Objetivos 373
Condiciones Generales 373
Criterios para el Desarrollo Propuesto 373
Recomendaciones 376

PROYECTO 6. ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE CITRICOS EN GRAN ESCALA EN LA ZONA NORTE DE SANTO DOMINGO . . . 381

Resumen 381
Antecedentes 381
Localización 381
Objetivos 381
Condiciones Generales 381
Razones para el Desarrollo Propuesto 384
Recomendaciones 385

PROYECTO 7. ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA ZONA DEL SURESTE DE DAJABON 389

Resumen 389
Antecedentes 389
Localización y Extensión 389
Objetivos 389
Condiciones Generales 392
Criterios para el Desarrollo Propuesto 392
Recomendaciones 393

Página

PROYECTO 8. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION, EN LA ZONA CAÑERA DE SABANA GRANDE DE BOYA, CON ESPECIAL ENFASIS EN LA PRODUCCION DE HEVEA 397

Resumen 397
Antecedentes 397
Localización y Extensión 399
Objetivos 399
Condiciones Generales 399
Criterios para el Desarrollo Propuesto 400
Recomendaciones 400

PROYECTO 9. PLAN PARA REPARAR LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS CAFETALES POR EL HURACAN INES Y ESTUDIO DE PREINVERSION PARA LA TECNIFICACION DEL CULTIVO DE CAFE EN LA ZONA DE BARAHONA 405

Resumen 405
Antecedentes 405
Localización y Extensión 406
Objetivos 406
Condiciones Generales 406
Criterios para el Desarrollo Propuesto 410
Recomendaciones 410

PROYECTO 10. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA AMPLIACION DEL AREA DE RIEGO EN EL VALLE OCCIDENTAL DEL CIBAO 415

Resumen 415
Antecedentes 415
Localización y Extensión 416
Objetivos 416
Condiciones Generales 416
Criterios para el Desarrollo Propuesto 423
Recomendaciones. 425

PROYECTO 11. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE ENRIQUILLO-OVIEDO 429

Resumen 429
Introducción 429
Localización y Extensión 429
Objetivos 429
Condiciones Generales 429
Recomendaciones 431

PROYECTO 12. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA AMPLIACION DE LA ZONA DE RIEGO EN EL VALLE DE SAN JUAN 435

Resumen 435
Introducción 435
Localización y Extensión 435
Objetivos 435
Condiciones Generales 437
Criterios para el Desarrollo Propuesto 439
Recomendaciones 439

Página

PROYECTO 13. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE EL LIMON . . . 443

Resumen . . . 443
Introducción . . . 443
Localización y Extensión . . . 443
Objetivos . . . 443
Descripción de la Zona . . . 445
Recomendaciones . . . 445

PROYECTO 14. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE SAN FARAEL DE YUMA . . . 451

Resumen . . . 451
Introducción . . . 451
Localización y Extensión . . . 451
Objetivos . . . 451
Condiciones Generales . . . 451
Recomendaciones . . . 455

PROYECTO 15. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE HIGÜEY 459

Resumen . . . 459
Antecedentes . . . 459
Localización y Extensión . . . 459
Objetivos . . . 459
Condiciones Generales . . . 459
Recomendaciones . . . 461

PROYECTO 16. ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE GUAYUBINCITO . 465

Resumen . . . 465
Introducción . . . 465
Localización y Extensión . . . 465
Objetivos . . . 465
Condiciones Generales . . . 465
Criterios para el Desarrollo Propuesto . . . 467
Recomendaciones . . . 467

PROYECTOS DE ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE EXPERIMENTACION AGRICOLA Y ASESORIA

ESTUDIO PARA EL CONTROL ECONOMICO DE LAS PLAGAS DEL BANANO Y RECONOCIMIENTO DE PLAGAS EN OTROS CULTIVOS . . . 471

Resumen . . . 471
Antecedentes . . . 471
Localización y Extensión . . . 472
Objetivos . . . 474
Criterios para el Estudio Propuesto . . . 474
Recomendaciones . . . 474

CORRELACION DE PROBLEMAS Y ESTUDIO DE SOLUCIONES EN PAISES DE CONDICIONES AGRICOLAS SEMEJANTES A LA REPUBLICA DOMINICANA 477

Introducción . . . 477
Objetivos . . . 477
Recomendaciones . . . 477
Observaciones . . . 477
Plan de Trabajo . . . 478

Página

CONSOLIDACION DE LAS ACTIVIDADES DE EXPERIMENTACION, EXTENSION Y PROMOCION AGROPECUARIA 479

Consideraciones Generales 479
Recomendaciones 479
Funciones de las Divisiones del SIPA 481

CAPITULO XV. PROGRAMA DE CONSERVACION DE BOSQUES, SUELOS Y AGUAS 489

Introducción 489
Estudios y Proyectos para la Conservación de Bosques, Suelos y Aguas 492

LISTA DE FIGURAS

Tomo I

	Título	Página
Introducción	Mapa de fotomosaicos y hojas topográficas empleados en la confección de la base cartográfica.	xxxiii
Número de figura		
I-1	Trayectoria de los principales huracanes que han afectado a la República Dominicana, 1930-1966.	5
I-2	Regiones y subregiones geomórficas.	7
II-1	Zonas de vida o formaciones vegetales del mundo.	11
IV-1	Grado de precisión del levantamiento de suelos.	68
IV-2	Sección vertical del área de turba en el delta del río Yuna. El eje horizontal es paralelo al ferrocarril. Véase figura XIV-1 para la ubicación geográfica de la sección.	80
VIII-1	Cuencas y zonas hidrológicas.	230
VIII-2	Nomograma para la solución de la fórmula del gasto mensual de agua.	259
XI-1	Zonas recomendadas para un programa gubernamental de exploración minera y petrolera.	282
XII-1	Zonas recomendadas para la exploración de aguas freáticas.	297
XIII-1	Zonas recomendadas para inventario forestal.	306
XIII-2	Ubicación del proyecto piloto de reforestación.	309
XIV-1	Ubicación del área del estudio de preinversión para el desarrollo del delta del río Yuna. La línea A-B-C es la ubicación de la sección vertical representada en la Fig. IV-2.	331
XIV-2	Distribución mensual de la lluvia en Villa Riva.	333
XIV-3	Ubicación de la zona al nordeste de Santo Domingo del estudio de preinversión para el mejoramiento del uso de la tierra en zonas de suelos con potencial variable.	340
XIV-4	Ubicación de las zonas entre San Francisco de Macoris y Villa Riva y el noroeste de Nagua, del estudio de preinversión para el mejoramiento del uso de la tierra en zonas de suelos con potencial variable.	341

Número de Figura	Título	Página
XIV-5	Distribución mensual de la lluvia en Bayaguana.	343
XIV-6	Distribución mensual de la lluvia en Pimentel.	344
XIV-7	Distribución mensual de la lluvia en Nagua.	345
XIV-8	Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego y la tecnificación del cultivo en la llanura de Azua.	352
XIV-9	Distribución mensual de la lluvia en Azua.	353
XIV-10	Empleo de fertilizantes y volumen de las cosechas de granos en 40 países (1956-58).	363
XIV-11	Ubicación del área del estudio para determinar los niveles óptimos de fertilización en varios suelos.	365
XIV-12	Ubicación del área del estudio de viabilidad de drenaje de varias zonas de la llanura costera del Atlántico.	372
XIV-13	Distribución mensual de la lluvia en Puerto Plata.	374
XIV-14	Distribución mensual de la lluvia en Luperón.	375
XIV-15	Ubicación del área del estudio de viabilidad del desarrollo de la producción de cítricos en gran escala en la zona al norte de Santo Domingo.	382
XIV-16	Distribución mensual de la lluvia en Santo Domingo.	383
XIV-17	Ubicación del área de estudio de preinversión para el desarrollo agrícola de la zona del sureste de Dajabón.	390
XIV-18	Distribución mensual de la lluvia en Dajabón.	391
XIV-19	Ubicación del área del estudio de previabilidad de la diversificación de la producción, en el área cañera de Sabana Grande de Boyá, con especial énfasis en la producción de hevea.	398
XIV-20	Distribución mensual de la lluvia en Sabana de la Mar.	401
XIV-21	Ubicación del área del proyecto para reparar los daños causados en los cafetales por el huracán Inés y estudio de preinversión para la tecnificación del cultivo de café en la zona de Barahona.	407
XIV-22	Distribución mensual de la lluvia en Polo.	409
XIV-23	Ubicación general de suelos con potencialidad para riego, del estudio de previabilidad de la ampliación del área de riego en el valle occidental de Cibao.	417

Número de Figura	Título	Página
XIV-24	Distribución mensual de la lluvia en Santiago.	419
XIV-25	Distribución mensual de la lluvia en Valverde.	420
XIV-26	Distribución mensual de la lluvia en Villa Vásquez.	421
XIV-27	Distribución mensual de la lluvia en Monte Cristi.	422
XIV-28	Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona Enriquillo-Oviedo.	430
XIV-29	Ubicación del área del estudio de previabilidad de la ampliación de la zona de riego en el valle de San Juan.	436
XIV-30	Distribución mensual de la lluvia en San Juan.	438
XIV-31	Ubicación del área del estudio de previabilidad del riego en el área de El Limón.	444
XIV-32	Distribución mensual de la lluvia en Jimaní.	446
XIV-33	Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona de San Rafael de Yuma.	452
XIV-34	Distribución mensual de la lluvia en Higüey.	454
XIV-35	Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona de Higüey.	460
XIV-36	Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona Guayubincito.	466
XIV-37	Organograma de un servicio de investigación y promoción agropecuaria.	480
XV-1	Zonas recomendadas para estudios generales destinados a orientar y formular los trabajos de reforestación y conservación.	496
XV-2	Ubicación del proyecto piloto de conservación de suelos y aguas, y protección de cuencas hidrográficas.	502

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro No.	I-1 - Promedios de temperatura en grados centígrados para los meses de agosto y enero, observadas en trece estaciones	2
Cuadro No.	I-2 - Promedio de horas diurnas por mes	3
Cuadro No.	IV-1 - Cuadro sinóptico de las principales características de los suelos de la República Dominicana	99
Cuadro No.	V-1 - Capacidad productiva de la tierra y necesidades de conservación	119
Cuadro No.	V-2 - Resumen gráfico del tipo de uso e intensidad del cultivo recomendados en las clases de capacidad productiva de la tierra	120
Cuadro No.	VII-1 - Superficie de las regiones con bosque de coníferas	169
Cuadro No.	VII-2 - Superficie por clase de bosque	172
Cuadro No.	VII-3 - Tabla de composición de un rodal virgen de pino en bmh-S.	176
Cuadro No.	VII-4 - Tabla de composición de un rodal virgen de pino en bmh-S.	177
Cuadro No.	VII-5 - Tabla de composición de un rodal explotado de pino en bmh-S	177
Cuadro No.	VII-6 - Tabla de composición de un rodal explotado de pino en bh-S	178
Cuadro No.	VII-7 - Tabla de composición de un rodal explotado de pino en bmh-MB	179
Cuadro No.	VII-8 - Tabla de composición de un rodal virgen de pino en bh-MB.	180
Cuadro No.	VII-9 - Tabla de composición de un rodal virgen de pino en bmh-M.	180
Cuadro No.	VII-10 - Tabla de composición de un rodal explotado de pino en bmh-M	181
Cuadro No.	VII-11 - Producción de madera aserrada 1953-1962	193
Cuadro No.	VII-12 - Productos de destilación de la madera	202
Cuadro No.	VII-13 - Importación y exportación de madera 1953-1962	204
Cuadro No.	VII-14 - Exportación de madera 1960-1964	209
Cuadro No.	VIII-1 - Caudal mensual estimado, en M^3/segundo de los ríos Jaina, Nizao y Ocoa	233
Cuadro No.	VIII-2 - Caudal mensual estimado, en M^3/segundo: ríos Chavón, Dulce, Cumayasa, Soco y Macorís	237
Cuadro No.	VIII-3 - Caudal mensual característico, en M^3/segundo de los ríos Yuna, Jima y Camú	242

Página

Cuadro No. VIII-4 - Caudal mensual estimado, en M^3/segundo del río Yaque del Norte y afluentes 247

Cuadro No. VIII-5 - Caudal mensual característico, en M^3/segundo, en varias estaciones fluviométricas en el río Yaque del Sur y sus afluentes 252

Cuadro No. VIII-6 - Caudal mensual característico, en M^3/segundo del río Artibonito y el río Macasia 254

Cuadro No. VIII-7 - Coeficientes de gasto de agua para varios cultivos 258

Cuadro No. X-1 - Superficie con cultivos de ciclo corto en terrenos de capacidad productiva clase VII 275

Cuadro No. X-2 - Superficie con cultivo de café y cacao en terrenos de capacidad productiva clase VII 276

Cuadro No. X-3 - Superficie en tareas bajo cultivo en terrenos de capacidad productiva clase VII y totales para el país 279

Cuadro No. XI-1 - Calendario de los trabajos de fase I del programa de fomento minero 284

Cuadro No. XI-2 - Presupuesto de la fase I 289

Cuadro No. XI-2a - Plan 1, profesionales extranjeros 290

Cuadro No. XI-2b - Plan 2, otro personal 291

Cuadro No. XI-2c - Plan 3, viajes, viáticos, gastos de instalación y envío de efectos personales 292

Cuadro No. XI-2d - Plan 4, otros costos directos 293

Cuadro No. XIII-1 - Presupuesto para el proyecto piloto de reforestación . . . 312

Cuadro No. XIII-2 - Tabla de Scribner para cubicación de trozas 316

Cuadro No. XIII-3 - Tabla internacional para cubicación de trozas 317

Cuadro No. XIII-4 - Tabla Scribner-Doyle para cubicación de trozas 318

Cuadro No. XIII-5 - Formulario para la cubicación de trozas 319

Cuadro No. XIV-1 - Relación entre el empleo de fertilizantes y la producción de cereales, por países, 1956-58 362

Cuadro No. XIV-2 - Superficie cultivada y rendimientos de café en la República Dominicana 412

Cuadro No. XIV-3 - Caudal mensual estimado en M^3/segundo del río Yaque del Norte y sus afluentes 424

Cuadro No. XIV-4 - Volumen y valor de las exportaciones de banano 1955-1965. . 473

Página

Cuadro No. XIV-5 - Volumen de la producción de banano, por distritos y provincias, censo de 1940 y datos anuales para los años 1950-1955 475

Cuadro No. XIV-6 - Volumen de producción de banano, por distrito y provincias, censo de 1960 476

INTRODUCCION

El presente informe representa el resultado final de un levantamiento integral, a nivel de reconocimiento, de los recursos naturales de la República Dominicana, realizado por la Organización de los Estados Americanos en el período enero 1965-abril 1966. El propósito primordial de este levantamiento fue cartografiar y evaluar la geología, el clima, los suelos, los bosques, el actual uso de la tierra y de los recursos hidráulicos del país, así como también la distribución de la población, para proporcionar la información necesaria en la planificación y el desarrollo de los recursos naturales. Debido a la necesidad de datos, tanto para la planificación nacional como para la identificación de proyectos, las especificaciones del levantamiento se ajustaron a las de un reconocimiento detallado, lo cual facilita la apreciación de los recursos naturales, a escala nacional, a la vez que permite la identificación de proyectos y justifica los estudios para inversiones en éstos.

Al formular los objetivos y determinar el alcance del levantamiento de reconocimiento, se tomaron en cuenta los problemas del desarrollo de los recursos naturales expresados por funcionarios dominicanos. Existía gran preocupación de parte del Gobierno respecto a la destrucción de los bosques, como consecuencia de la tala descontrolada, las actividades de los conuqueros y los incendios forestales. El asentamiento de colonos en los terrenos estatales se hallaba atrasado, en muchos casos por falta de información técnica para planificar las parcelaciones. Recargó en el Gobierno la responsabilidad de formular y ejecutar los planes de manejo de las cuencas de captación en la Cordillera Central, a raíz del proyecto de construcción de embalses, represas y sistemas de riego, auspiciados por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento en los valles del Yaque del Norte y Yaque del Sur. También se reconoció la necesidad de elevar la producción de alimentos en los terrenos actualmente cultivados en el país. Por otro lado, el Gobierno estaba poco interesado en fomentar el desarrollo de los recursos minerales y petroleros del país, debido en parte a que en los altos niveles administrativos existía una falta de apreciación del aspecto técnico de estos recursos.

A pesar de que en el Gobierno existía una conciencia general de los problemas ya anotados respecto al desarrollo de los recursos naturales, la solución de ellos se enfocaba mayormente a través de los aspectos políticos, institucionales y legales, más que por criterios técnicos. Esta orientación se debía, tal vez, a la carencia de personal técnico capacitado en la mayoría de las entidades estatales que tienen que ver con los recursos naturales. El trabajo de la Misión de Recursos Naturales fue planeado de manera que suministrara las bases técnicas necesarias para formular la política y los programas de desarrollo y de conservación de los recursos naturales del país.

Objetivos

Principales objetivos del programa de asistencia técnica realizado por la Misión de de la OEA en Recursos Naturales en la República Dominicana:

1. Realizar levantamientos de reconocimiento, recopilar información básica sobre los recursos naturales y evaluar dicha información para fines de la planificación nacional y regional;

2. Relacionar los datos obtenidos sobre recursos naturales con los problemas inmediatos, tales como: reasentamiento de agricultores, reforma agraria, asistencia técnica a los agricultores, conservación de los suelos y los bosques y manejo de cuencas hidrográficas;

3. Demarcar regiones con alto potencial para el desarrollo de sus recursos naturales, el cual justifica investigaciones más detalladas que establezcan la factibilidad de proyectos de desarrollo;

4. Ayudar en la financiación y negociación de servicios para obtener fotografías aéreas, a escala 1:20 000, de todo el país, para utilizarlas posteriormente al realizar investigaciones y levantamientos para proyectos específicos de desarrollo agrícola, forestal y de otros recursos.

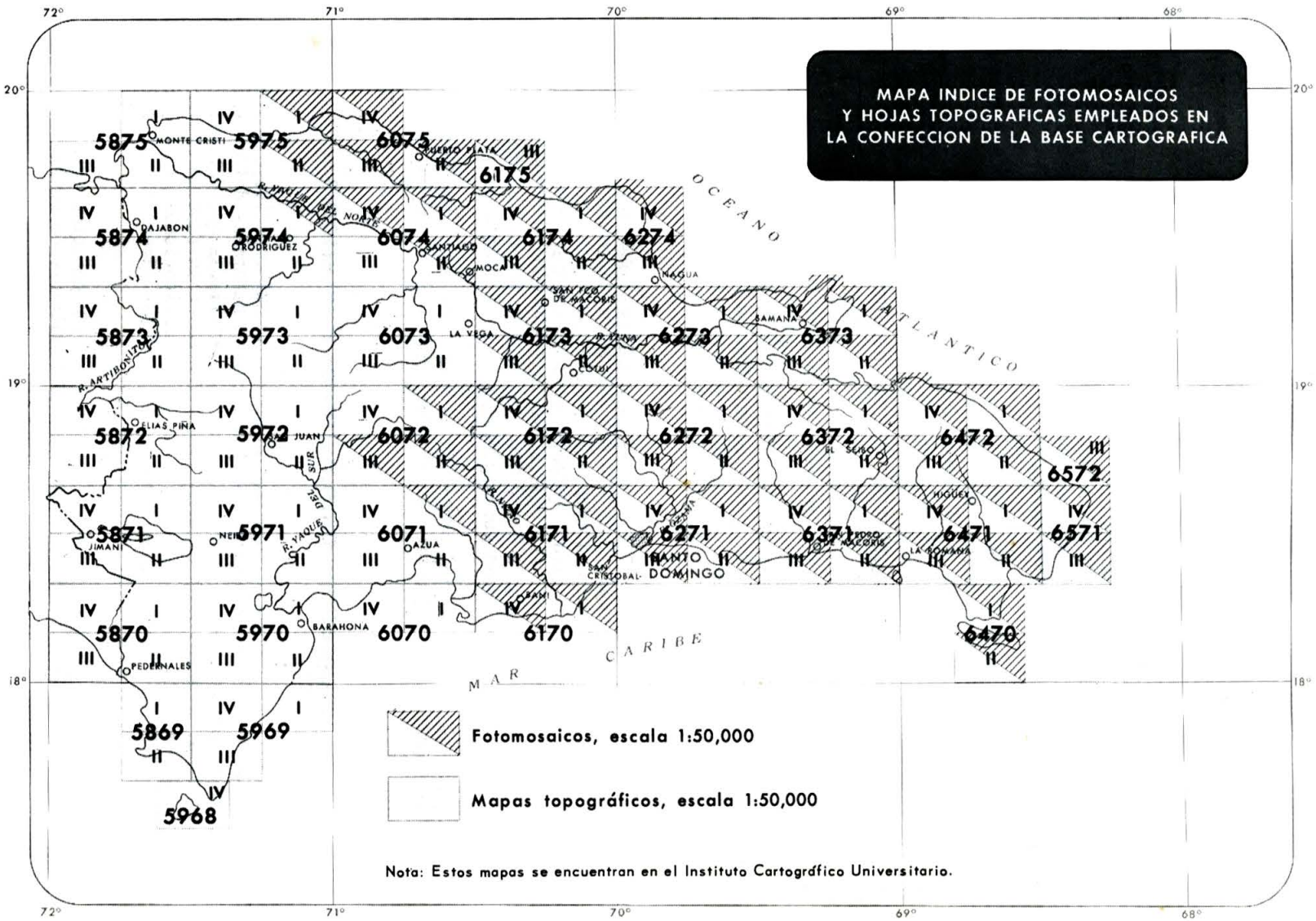
Métodos de Trabajo

El equipo técnico encargado de realizar el levantamiento de reconocimiento de los recursos naturales del país, emplearon métodos de fotointerpretación a base de fotografías aéreas a escala 1:60 000 proporcionadas por el U.S. Army Map Service, con la autorización del Gobierno dominicano. Adicionalmente, se confeccionó en Washington, D.C., un mapa de la distribución de la población a base de información estadística y mosaicos aerofotográficos. Este trabajo se incluyó en vista de la gran presión demográfica sobre los recursos agrícolas y la consecuente necesidad de relacionar la población a los recursos que se investigaban. Cabe notar que el estudio de los suelos de las zonas agrícolas del país se efectuó con más detalle de lo normalmente empleado en un estudio de reconocimiento,a fin de que esta información fuera más útil al determinar las medidas necesarias para levantar la producción de estas zonas cultivadas. En los capítulos correspondientes a los resultados de las distintas investigaciones se describen con más detalle los objetivos y la metodología de las mismas.

Los mapas confeccionados incluyen: A escala 1:250 000: mapa geológico compilado; mapa de asociaciones de suelos; mapa de capacidad productiva de la tierra; mapa ecologico; mapa del uso actual de la tierra y tipos de vegetación; mapa de datos hidrológicos y de gasto de agua, y mapa de distribución de la población urbana y rural. A escala 1:500 000: mapa de precipitación y temperaturas anuales, y mapa de la división geomorfológica del país. Los proyectos de estudios y programas de desarrollo están representados a escala de 1:250 000.

Preparación de la Base Cartográfica

Con el objeto de comparar y analizar en conjunto los datos cartografiados por los técnicos de la Misión de Recursos Naturales, fue necesario preparar una base cartográfica. Después de considerar las diversas labores de cartografía que habrían de realizar los técnicos, se decidió confeccionar una base cartográfica a escala 1:150 000, en ocho hojas, cada una de las cuales abarcaría una extensión de un grado de latitud y longitud. Los mapas se usarían para la compilación inicial de datos específicos derivados de la interpretación fotográfica, de las observaciones sobre el terreno y de otras fuentes. A fin de reducir a un mínimo los costos de publicación, los mapas de referencia a escala 1:150 000 se trazaron de manera que las ocho hojas formasen un mosaico y después se redujeron para formar una sola hoja a escala 1:250 000 que abarcaba todo el país. La información de las distintas especialidades, a escala 1:150 000, se transfirió después, a veces en forma un tanto generalizada, a la escala de 1 250 000. Por otra parte, se prepararon mapas para diversos usos a escalas 1:500 000, 1:1 000 000 y 1:2 000 000, basados en la reducción y generalización de datos tomados de las ocho hojas originales de la base cartográfica a escala 1:150 000.


MAPA INDICE DE FOTOMOSAICOS
Y HOJAS TOPOGRAFICAS EMPLEADOS EN
LA CONFECCION DE LA BASE CARTOGRAFICA
72°
71°
70°
69°
68°
20°
19°
18°
OCEANO ATLANTICO
MAR CARIBE
5875
5975
6075
6175
5874
5974
6074
6174
6274
5873
5973
6073
6173
6273
6373
5872
5972
6072
6172
6272
6372
6472
6572
5871
5971
6071
6171
6271
6371
6471
6571
5870
5970
6070
6170
6470
5869
5969
5968
MONTE CRISTI
PUERTO PLATA
DAJABON
SANTIAGO
MOCA
NAGUA
SAN FCO. DE MACORIS
SAMANA
LA VEGA
ELIAS PIÑA
JUAN
NEIBA
AZUA
BARAHONA
PEDERNALES
SAN CRISTOBAL
SANTO DOMINGO
HIGUEY
LA ROMANA
Fotomosaicos, escala 1:50,000
Mapas topográficos, escala 1:50,000
Nota: Estos mapas se encuentran en el Instituto Cartográfico Universitario.

La mayor parte del material para el mapa base a escala 1:150 000 fue tomado de los mapas topográficos y los mosaicos aerofotográficos a escala 1:50 000 Series E733 y E034, levantados por el Servicio Cartográfico del Ejército de los Estados Unidos (AMS) Se hicieron algunas modificaciones respecto a la ubicación de las ciudades y las clasificaciones de caminos conforme a la representación de éstas en la serie de mapas planimétricos a escala de 1:100 000 publicados por el Instituto Cartográfico Universitario (ICU), a a las observaciones hechas en el terreno por los técnicos de la Misión y a una revisión hecha por el ICU y la Oficina Nacional de Planificación. Asimismo, se incluyeron o se corrigieron por medio de la fotointerpretación, algunos de los sistemas fluviales y se hicieron ciertos cambios en los límites provinciales, calcados originalmente de las hojas planimétricas del ICU a escala 1:100 000 para ajustarlos con mayor precisión a los accidentes del terreno, de acuerdo con la representación de éstos sobre los mosaicos fotogramétricos y los mapas topográficos del AMS.

En la confección de la base cartográfica se anticipó la necesidad de hacer que la información técnica interpretada de las fotografías aéreas a escala 1:60 000 pudiera representarse con precisión sobre una base cartográfica a pequeña escala. Para asegurar esto, en la confección de la base cartográfica, se emplearon los mosaicos aerofotográficos (serie E034) aun para zonas de las que existían mapas topográficos a la misma escala. De esta manera, toda la información de recursos naturales interpretada en las fotografías aéreas y trasladada a los fotomosaicos mediante el apareamiento de imágenes fotográficas, está ajustada a la representación de los sistemas fluviales y otras características fisiográficas, pues la ubicación de éstas en la base cartográfica se origina en los mismos aerofotomosaicos. Sin embargo, en la fecha en que se compiló la base cartográfica no se dispuso de fotomosaicos para el sector occidental del país, al oeste de 71 grados 15 minutos longitud oeste. Para este sector fueron utilizados los mapas topográficos serie E733. En la actualidad se dispone de mosaicos aerofotográficos para todo el país, los cuales se encuentran en el Instituto Cartográfico Universitario (ICU), al igual que los mapas topográficos.

La preparación de la base cartográfica se hizo por el siguiente procedimiento: los datos tomados de las hojas a escala 1:50 000 del AMS se trazaron sobre láminas de mylar; éstas se redujeron fotográficamente a escala 1:150 000 para confeccionar un mosaico ajustado a las coordenadas de esta escala. Después se definieron los símbolos que se presentarían y se grabaron las hojas. La base a escala 1:250 000 fue preparada mediante la reducción fotográfica de las hojas a 1:150 000, las cuales se ensamblaron en mosaicos que luego se ajustaron a las coordenadas correspondientes, a la escala reducida.

Se entregaron al ICU copias reproducibles de todos los mapas confeccionados para la base cartográfica, a escalas 1:150 000; 1:250 000; 1:500 000; 1:100 000 y 1:2 000 000.

Materiales Aerofotográficos para Estudios Posteriores

El levantamiento de reconocimiento que se presenta aquí constituye la fase preliminar de investigaciones tendientes a desarrollar los recursos naturales del país. La próxima fase consistirá en la realización de investigaciones detalladas que determinen la factibilidad del desarrollo de aquellos proyectos identificados en la fase de reconocimiento y recomendados en este informe. La mayoría de estas investigaciones detalladas requerirán materiales cartográficos más detallados que las fotografías aéreas a 1:60 000 y los mapas a 1:50 000 utilizados en la fase de reconocimiento.

Anticipando esta necesidad, se recomendó la obtención de fotografías aéreas a escala 1:20 000 y se prestó ayuda a la Oficina Nacional de Planificación en la consecución de fondos y contratación de los servicios para tomar aerofotografías a esta escala en todo el país. En los primeros meses de 1966, se obtuvieron aerofotografías del 70 por ciento

de las regiones montañosas en el oeste del país que servirán para realizar un inventario forestal de los bosques de pinos y latifoliadas de estas regiones, así como para estudiar las cabeceras de los ríos en algunas cuencas hidrográficas.

Proyectos Recomendados

La investigación y el análisis de los recursos naturales del país permitieron la selección de recursos con alto potencial para el desarrollo, así como la recomendación de proyectos mediante los cuales se pueda alcanzar dicho desarrollo. Tales proyectos se presentan en la segunda parte de este informe.

CAPITULO I

CLIMA Y REGIONES GEOMORFICAS

Clima

La República Dominicana está situada a 19°de latitud norte y presenta las características de un clima subtropical modificado por los vientos alisios del noroeste y por la topografía del país. Las variaciones climáticas son marcadas, oscilando desde semiárido a muy húmedo. Su latitud y los sistemas de presión prevalecientes, influidos por el sistema del Atlántico medio, que tiene altas presiones, hacen su clima similar al de las otras Antillas Mayores.

La temperatura media anual al nivel del mar es de 25°centígrados, con pequeñas variaciones estacionales. La precipitación media anual varía en forma drástica de 455 mm. en la cuenca del suroeste (Neiba) a 2 743 mm. a lo largo de la costa noreste. La distribución geográfica y estacional de las lluvias es errática.

Existen normalmente dos estaciones de lluvias: la de abril a junio y la de septiembre a noviembre. Generalmente el período de diciembre a marzo es el menos lluvioso.

El país se encuentra en una región caracterizada por tempestades tropicales y, entre los meses de agosto y noviembre, puede experimentar daños ocasionados por fuertes vientos, lluvias y mareas altas. Los vientos huracanados suelen causar daños, no solamente a edificios rurales, sino también a las plantaciones de banano, plátano, café y cacao.

Existen en el país 90 estaciones meteorológicas que han estado registrando datos climáticos por períodos que varían entre 2 y 54 años. Todas las estaciones mantienen un registro pluviométrico diario, y en 51 de ellas se observa también la temperatura. Datos meteorológicos más completos se obtienen solamente en siete estaciones (Santo Domingo, Sabana de la Mar, Puerto Plata, Santiago, San Cristóbal, Dajabón y Moca). En ellas se realizan observaciones relativas a la lluvia, temperatura, viento velocidad y dirección), humedad relativa, evaporación y nubosidad.

Aunque la mayoría de las estaciones meteorológicas han estado funcionando por quince años o más, en ciertos años no hubo registro de datos y por lo tanto se carece de información completa para ellos.

1. Temperaturas

Las variaciones de temperatura a través del país son de muy poca magnitud. Existen sin embargo, ciertas áreas en la Cordillera donde la temperatura es más variable.

El estudio de datos de estaciones representativas señala la uniformidad relativa de las temperaturas. El siguiente cuadro compara el promedio de las temperaturas observadas en trece estaciones durante agosto, el mes más cálido, y enero el mes más frío.

Cuadro I-1

PROMEDIOS DE TEMPERATURA EN GRADOS CENTIGRADOS PARA LOS MESES DE AGOSTO Y ENERO, OBSERVADAS EN TRECE ESTACIONES

Ubicación	Elevación en metros	Promedio para agosto	Promedio para enero	Variación
Azua	81	28.5	25.0	3.5
Bayaguana	52	28.2	24.6	3.6
Bonao	172	27.3	22.7	4.6
Constanza	1 234	19.2	15.5	3.7
La Romana	5	27.7	24.0	3.7
Monte Cristi	15	28.3	23.8	4.5
Monte Plata	49	26.1	21.8	4.3
Polo	1 200	23.0	19.5	3.5
Santo Domingo	14	27.1	24.0	3.1
San Juan	409	26.4	21.5	4.9
Santiago	222	28.3	23.5	4.8
Villa Riva	27	27.6	24.3	3.3
Puerto Plata	6	26.7	22.4	4.3

Aunque la temperatura no presenta gran variación entre los meses más frescos y los más cálidos, las diferencias de humedad atmosférica y la influencia de los vientos hacen que las temperaturas sensibles sean bastante diferentes, tal como se puede observar cuando se compara la cuenca inferior del Río Yuna, la cual tiene un alto índice de humedad, con las regiones áridas de Azua o del Cibao Occidental, que tienen un índice de humedad muy bajo.

Durante los meses de invierno ocurren heladas en las partes altas de las regiones montañosas. Sin embargo, la mayor parte del país se encuentra libre de éstas, debido a que muy raras veces la temperatura baja a menos de 15°C. Son comunes las temperaturas altas durante los meses de verano, sobrepasando algunas veces los 34°C., durante el mediodía.

Los promedios anuales de temperatura y precipitación se han presentado en el "Mapa de Isoyetas" que se anexa a este informe.

2. Duración del Día

El cuadro subsiguiente muestra la duración promedio del día para cada mes, en los paralelos 18, 19 y 20 de latitud norte.

Cuadro I-2

PROMEDIO DE HORAS DIURNAS POR MES

Latitud	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
18°Lat. norte	11.10	11.34	12.02	12.33	12.54	13.13	13.06	12.45	12.14	11.45	11.17	11.04
19°Lat. norte	11.12	11.53	12.02	12.57	13.02	13.27	13.17	12.78	12.25	11.72	11.25	11.00
20°Lat. norte	11.03	11.30	12.01	12.36	13.05	13.20	13.14	12.49	12.16	11.42	11.11	10.56

3. Lluvias

La información pluviométrica compilada para este informe ha sido presentada gráficamente en dos mapas. Estos son:

a. "Mapa de Isoyetas", a escala 1:500 000.
b. "Mapa de Datos Hidrológicos y de Gasto de Agua", a escala 1:250 000.

Se ha compilado cifras estimativas del requisito de agua de riego en treinta y una de las estaciones metereológicas del país. Se ha presentado la precipitación mensual normal en cada una de estas estaciones. En el Capítulo VIII se presenta una descripción completa de estos gráficos.

Las fuentes de información utilizadas en la compilación de datos sobre precipitación incluyen: el Departamento del Servicio Metereológico Nacional de la República Dominicana; el Servicio Metereológico de los Estados Unidos; información ecológica obtenida por la Misión de la OEA, y datos proporcionados por varias industrias privadas en la República Dominicana.

Los métodos utilizados para compilar y analizar los datos sobre la precipitación han sido:

a. Recopilación y revisión de la mayor parte de la información publicada.
b. Repetición de los cálculos de las estadísticas pluviométricas mensuales de muchas de las estaciones, cuando el cálculo original era dudoso.
c. Preparación de un mapa de isoyetas medias anuales basado en los siguientes datos: precipitación anual media compilada; distribución orográfica; zonas de vida y vientos predominantes.

El análisis de las estadísticas de precipitación indica que existe una considerable variabilidad en todos los aspectos de la distribución de la lluvia. Por ejemplo, cuando se hace una comparación de la lluvia anual de varios años, se comprueba que las precipitaciones varían drásticamente. Esta fluctuación es más obvia aún,cuando cuando se comparan ciertas estaciones o meses, de año en año.

Ciertas condiciones climáticas son relativamente constantes: por lo general, el mes de mayo es de más alta precipitación, mientras que marzo es usualmente el de menos lluvia en el país.

La mayor cantidad de precipitación ocurre en la región montañosa del país, con una incidencia de más de 1 500 milímetros por año. La mayor parte de los valles y llanos son

relativamente secos, con una precipitación anual de menos de 1 500 milímetros. Hay, sin embargo, dos excepciones: el valle inferior de la cuenca del Río Yuna y las llanuras costeras de Miches y Sabana de la Mar. La estación lluviosa primaveral se extiende desde mediados de abril a fines de junio, mientras que la estación lluviosa otoñal, de menor cuantía, comienza a fines de septiembre o a principios de octubre y termina a fines de noviembre. La temporada más seca del año es de diciembre a marzo.

4. Nubosidad

Se han hecho observaciones de nubosidad solamente en las estaciones costeras y en Santiago. En estas regiones, las variantes estacionales de nubosidad muestran una máxima doble: en mayo o junio y en septiembre u octubre, siendo la primera un poco más pronunciada.

Por lo general, en la región montañosa el porcentaje más bajo de nubosidad ocurre entre diciembre y abril. El promedio de nubosidad diurna varía considerablemente, pero por lo general, es mayor entre las 4 y las 6 de la tarde.

5. Tormentas Tropicales

La República Dominicana está situada en la región en que los ciclones tropicales normalmente no alcanzan su grado máximo de intensidad. Sin embargo, con bastante frecuencia se presentan perturbaciones que se traducen en borrascas y vientos cuya velocidad varía de 50 a 75 kilómetros por hora.

La época de los ciclones tropicales se extiende desde junio hasta fines de noviembre, pero los temporales que afectan notablemente a las condiciones climáticas del país no comienzan, en general, hasta el mes de agosto.

En los últimos 40 años varios huracanes han ocasionado inmensos daños a la Isla. Entre éstos, es notorio el huracán del día de San Zenón, que azotó a Santo Domingo en el año 1930. Este ciclón fue de reducido diámetro, pero sus vientos alcanzaron más de 240 k.p.h. El vórtice de la tormenta pasó por la ciudad de Santo Domingo el 3 de septiembre ocasionando la muerte de 2 000 personas, y daños materiales calculados en más de RD$15 000 000.

El vórtice del huracán Flora pasó por Haití el 3 de octubre de 1963. Los vientos de esa tempestad alcanzaron velocidades de 320 k.p.h. en la región del Lago Enriquillo, en la República Dominicana, y el registro pluviométrico sobrepasó los 1 250 mm. En esta región y en la parte occidental del país, la agricultura, ganadería, las vías de comunicaciones,etc. sufrieron graves daños. Algunos informes fijaron los daños materiales en RD$60 000 000. Más de 10 000 km.^{2} en las regiones occidentales del país resultaron inundados. La mayoría de los ríos que fluyen hacia el suroeste se desbordaron. Los deslizamientos de tierras, y el lodo, tornaron intransitables las carreteras y las provincias occidentales. Algunas regiones remotas se vieron cubiertas hasta por un metro de agua y los campos de aviación quedaron inutilizados por el lodo. Algunos observadores expresaron la opinión de que las inundaciones provocadas por las torrenciales lluvias del huracán Flora fueron las más extensas que ha conocido el país.

Los huracanes tropicales constituyen una amenaza patente para la República Dominicana. Existe la posibilidad de que, como se ha visto en el pasado, ocurran graves daños materiales y numerosas muertes. Los daños causados por estas tempestades suelen obedecer a una combinación de factores. Los intensos vientos de 120 a 240 k.p.h.; las lluvias intensas, que pueden pasar de 750 mm. en un período de 24 horas, y las mareas extraordinariamente altas, hasta cinco metros por encima de normal, pueden combinarse para surtir efectos devastadores.

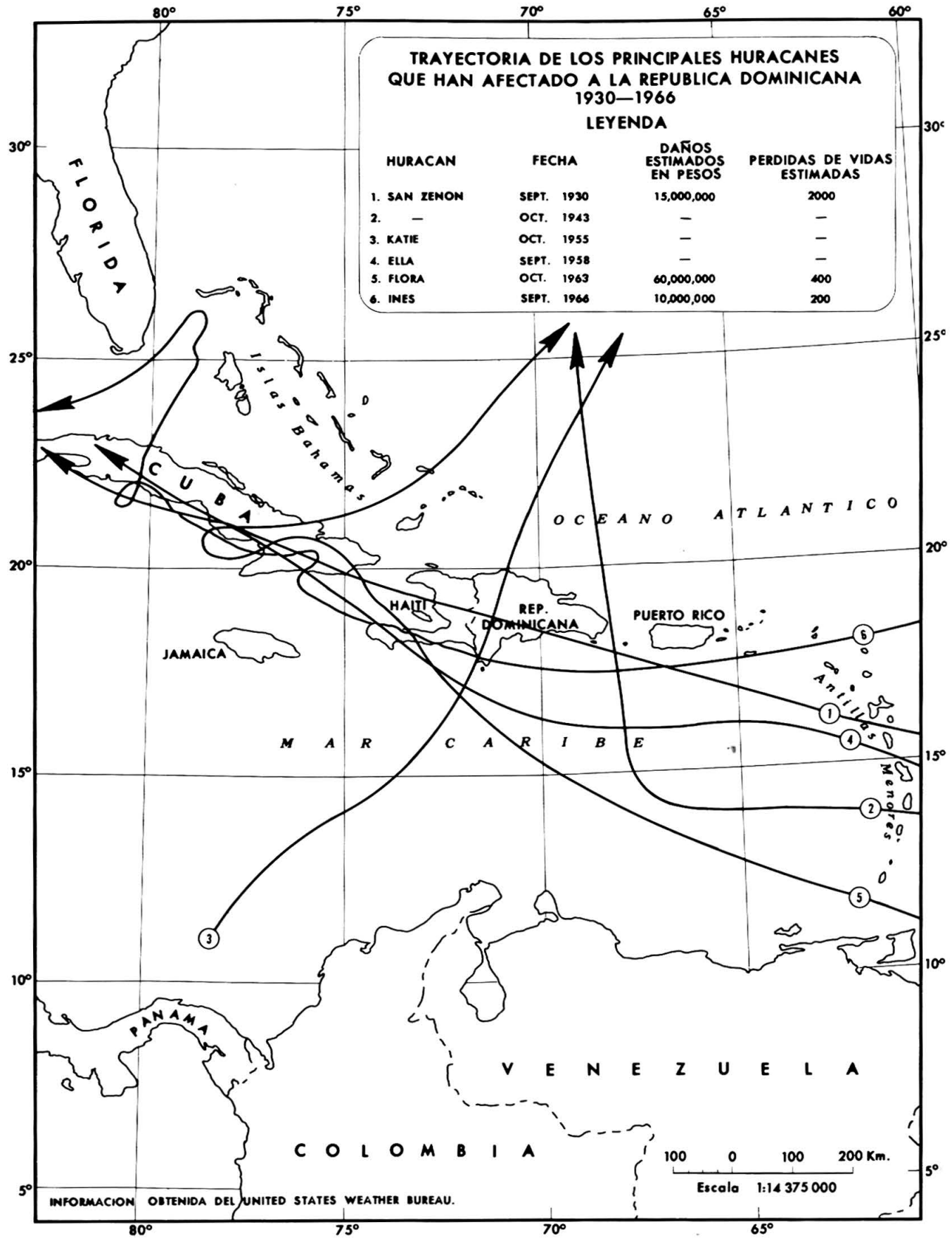

TRAYECTORIA DE LOS PRINCIPALES HURACANES
QUE HAN AFECTADO A LA REPUBLICA DOMINICANA
1930—1966
LEYENDA
HURACAN | FECHA | DAÑOS ESTIMADOS EN PESOS | PERDIDAS DE VIDAS ESTIMADAS
1. SAN ZENON | SEPT. 1930 | 15,000,000 | 2000
2. — | OCT. 1943 | — | —
3. KATIE | OCT. 1955 | — | —
4. ELLA | SEPT. 1958 | — | —
5. FLORA | OCT. 1963 | 60,000,000 | 400
6. INES | SEPT. 1966 | 10,000,000 | 200
80° 75° 70° 65° 60°
30° 25° 20° 15° 10° 5°
FLORIDA
Islas Bahamas
CUBA
OCEANO ATLANTICO
HAITI
REP. DOMINICANA
PUERTO RICO
JAMAICA
Antillas Menores
MAR CARIBE
PANAMA
VENEZUELA
COLOMBIA
100 0 100 200 Km.
Escala 1:14 375 000
INFORMACION OBTENIDA DEL UNITED STATES WEATHER BUREAU.

FIGURA I-1

6. Conclusiones

La red meteorológica de la República Dominicana es bastante completa si se compara con muchos otros países del Continente americano, pero su distribución de estaciones es deficiente. Por ejemplo, no existe información pluviométrica de ciertas cuencas importantes de la Cordillera Central. Deben de continuarse los registros pluviométricos de las diez estaciones ubicadas en la Cordillera Central, que están funcionando desde 1960-1964.

Poco se sabe acerca de las variaciones microclimáticas, que posiblemente tengan una gran trascendencia para el desarrollo agrícola de ciertas regiones. Existen demasiadas interrupciones en los registros de muchas de las estaciones y se han notado errores en el cálculo aritmético de los datos registrados.

Es preciso mejorar el sistema de alarma para huracanes, a fin de contribuir a la reducción de pérdidas de vida y daños materiales.

La mayor parte de estas críticas ya son perfectamente conocidas por el personal encargado del Servicio Meteorológico Nacional, y ya se han emprendido o están en vías de iniciarse programas para rectificar y mejorar la situación actual.

Regiones Geomórficas

La República Dominicana puede dividirse en veinte regiones geomórficas. En algunos casos las regiones se separan en subregiones. Estas regiones y subregiones geomórficas y sus nombres se presentan en la figura de la página siguiente. Véase también el "Mapa Geomórfico de la República Dominicana", a escala 1:500 000, que acompaña este informe y presenta una descripción más detallada de estas regiones y subregiones.

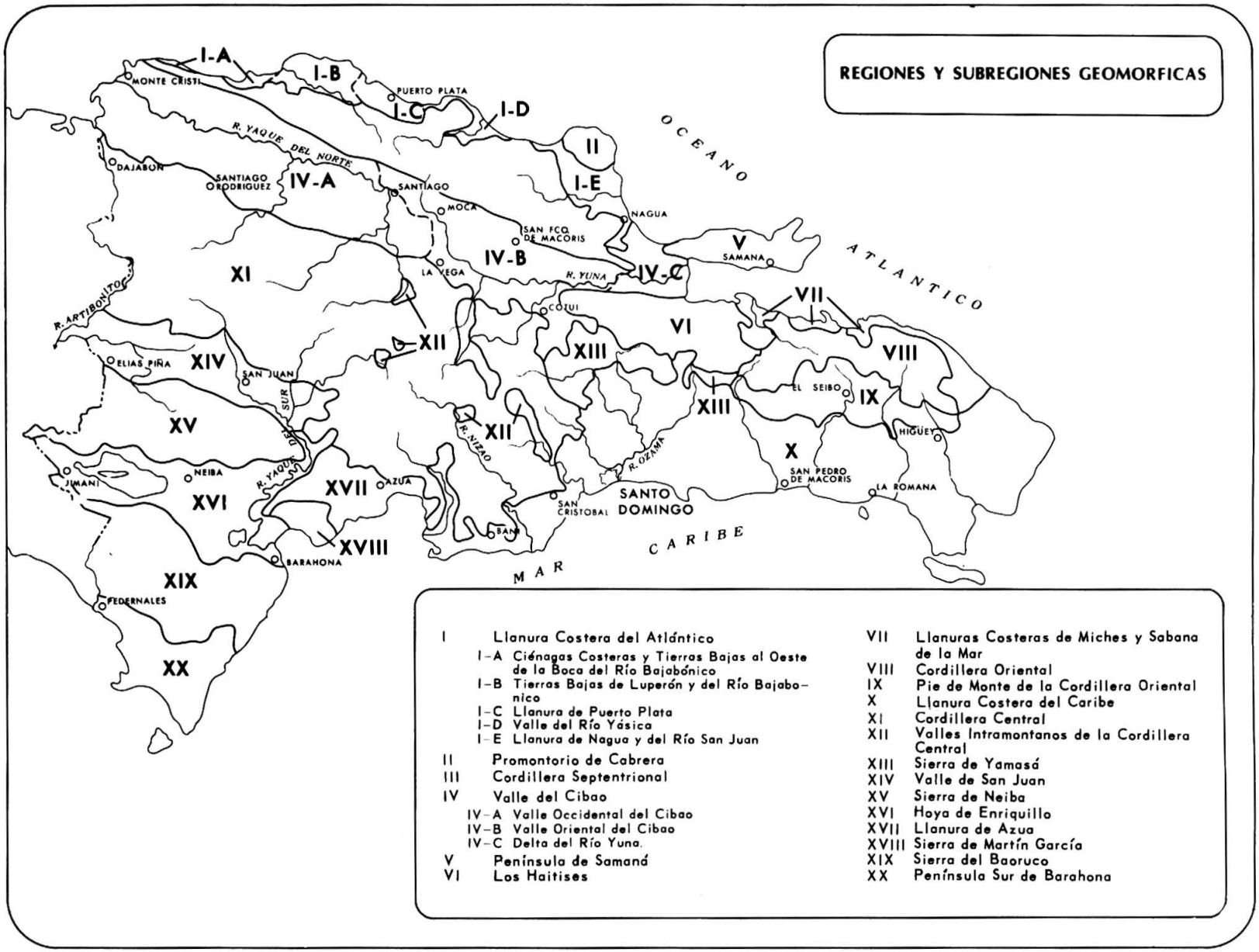

REGIONES Y SUBREGIONES GEOMORFICAS
I-A
I-B
I-C
I-D
I-E
II
IV-A
IV-B
IV-C
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX
MONTE CRISTI
PUERTO PLATA
DAJABON
SANTIAGO RODRIGUEZ
SANTIAGO
MOCA
SAN FCO. DE MACORIS
NAGUA
SAMANA
LA VEGA
R. YUNA
COTUI
R. ARTIBONITO
ELIAS PIÑA
SAN JUAN
EL SEIBO
HIGUEY
R. NIZAO
R. OZAMA
JIMANI
NEIBA
AZUA
SAN CRISTOBAL
SANTO DOMINGO
SAN PEDRO DE MACORIS
LA ROMANA
BARAHONA
FEDERNALES
OCEANO ATLANTICO
MAR CARIBE
I Llanura Costera del Atlántico
I-A Ciénagas Costeras y Tierras Bajas al Oeste de la Boca del Río Bajabónico
I-B Tierras Bajas de Luperón y del Río Bajabonico
I-C Llanura de Puerto Plata
I-D Valle del Río Yásica
I-E Llanura de Nagua y del Río San Juan
II Promontorio de Cabrera
III Cordillera Septentrional
IV Valle del Cibao
IV-A Valle Occidental del Cibao
IV-B Valle Oriental del Cibao
IV-C Delta del Río Yuna.
V Península de Samaná
VI Los Haitises
VII Llanuras Costeras de Miches y Sabana de la Mar
VIII Cordillera Oriental
IX Pie de Monte de la Cordillera Oriental
X Llanura Costera del Caribe
XI Cordillera Central
XII Valles Intramontanos de la Cordillera Central
XIII Sierra de Yamasá
XIV Valle de San Juan
XV Sierra de Neiba
XVI Hoya de Enriquillo
XVII Llanura de Azua
XVIII Sierra de Martín García
XIX Sierra del Baoruco
XX Península Sur de Barahona

FIGURA I-2

CAPITULO II

ECOLOGIA

Introducción

En la planificación y desarrollo de las actividades agropecuarias, forestales y de manejo de cuencas hidrográficas, se necesita utilizar una fuente de información básica, referente a los distintos factores climáticos que influyen en el crecimiento vegetativo de las especies seleccionadas. Las variaciones de temperatura, precipitación y humedad se interpretan y delinean en un mapa ecológico. Los técnicos pueden utilizar esta información para orientar mejor estas actividades en los programas de desarrollo.

En la República Dominicana no se han realizado estudios que proporcionen las bases técnicas para planear el manejo y uso de los recursos naturales renovables sin afectar la disponibilidad de agua para regadío, el volumen de agua para la producción de energía, el abastecimiento de agua para el consumo local, la producción permanente de las tierras agrícolas y la potencialidad forestal. Para estos fines se realizó el levantamiento del mapa ecológico del país, el cual cubre en parte la escasez de información técnica, a la vez que aporta criterios científicos que están estrechamente relacionados con el manejo de los recursos naturales renovables. Esta investigación suministra básicamente los criterios ecológicos que deben tenerse en consideración al formularse los programas de desarrollo agropecuarios, forestales y de cuencas hidrográficas.

Descripción General

1. Clasificación Ecológica

El sistema utilizado en el levantamiento del mapa ecológico es la Clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo de Leslie R. Holdridge. Este sistema se ha utilizado en el levantamiento de mapas ecológicos de varios países de América Latina, y con su ayuda se puede identificar y delimitar cartográficamente la relación que existe entre el clima y los demás factores ecológicos.

El mapa ecológico de este país se presenta a escala de 1:250 000, con la delimitación de nueve zonas de vida y siete formaciones de transición. Las distintas zonas de vida que se describen en este estudio pueden observarse gráficamente en el diagrama adjunto (Fig. II-1), que muestra los valores cuantitativos existentes entre tres de los factores climáticos: biotemperatura media anual, expresada en grados centígrados;

precipitación total anual, expresada en milímetros, y humedad determinada por la relación entre temperatura y precipitación. En el epígrafe B.2 se proporciona información más detallada sobre la clasificación de zonas de vida por este sistema. La superficie total de este país corresponde ecológicamente a la región latitudinal basal Subtropical. En esta región se han determinado dos pisos altitudinales: Montano Bajo y Montano.

2. Clasificación de las Zonas de Vida por el Sistema Holdridge

El autor de este sistema, después de trabajar varios años como dasónomo en la región del Caribe encontró que, asignando parámetros de biotemperatura y precipitación, se podía determinar los límites entre las unidades superiores de la vegetación. Con estos parámetros construyó un diagrama en el cual los valores van aumentando logarítmicamente.

En las primeras publicaciones las unidades superiores de vegetación fueron denominadas Formaciones Vegetales; sin embargo, este término es aplicado específicamente para designar unidades fisonómicas de la vegetación. Estando la fisonomía de la vegetación correlacionada directamente con la asociación, más que con una unidad superior, parece ser que el nombre más apropiado para la unidad climática superior sea Zona de Vida. Con esta denominación se puede correlacionar todos los organismos vivientes, sea vegetal o animal, o la actividad humana.

La zona de vida puede definirse como una unidad climática natural en que se agrupan diferentes asociaciones correspondiente a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad.

El diagrama de zonas de vida que se muestra en la Fig. II-1 constituye una representación gráfica de ecosistemas de primer orden, o zonas de vida, en el planeta Tierra. El gráfico sirve para representar la extensión territorial comprendida desde el ecuador geográfico (en su base) hasta el polo norte o polo sur (en su vértice o parte superior), según se tenga interés en uno o en otro hemisferio.

Las zonas de vida o ecosistemas de primer orden se definen a partir de los valores medios anuales de calor, precipitación y humedad.

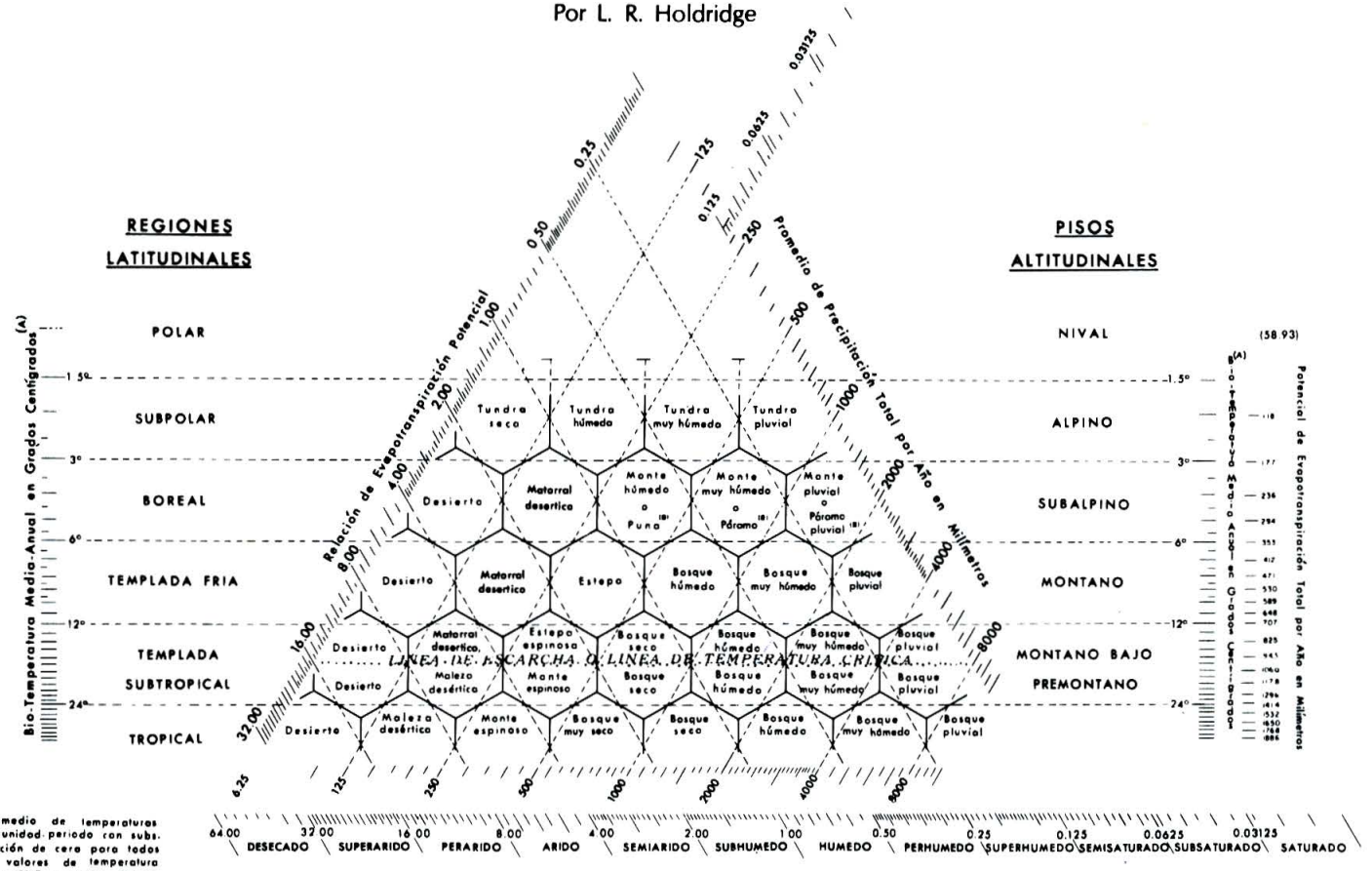
Como medida del calor se utiliza la biotemperatura media anual, que es la suma de las biotemperaturas promedio diarias (calculadas sumando las temperaturas horarias sobre 0° hasta 30° Celsius de cada día y dividiendo entre 24). La biotemperatura indica los ámbitos de variación dentro de los cuales hay una vida vegetativa activa. Está comprobado que las respuestas fisiológicas de las plantas por debajo de 0°C son las mismas a -10°C que a -30°C de temperatura. Tentativamente se está considerando que algo similar ocurre con las actividades fisiológicas de las plantas cuando la temperatura excede los 30°C. Se están llevando a cabo investigaciones en este campo para comprobar la hipótesis.

Los valores de temperatura que representan al factor calor van aumentando logarítmicamente desde el extremo superior al inferior o base del diagrama. Las líneas horizontales fragmentadas que atraviesan el diagrama corresponden a las biotemperaturas medias anuales de 1.5°, 3°, 6°, 12°, y 24°C; estas líneas sirven de guía para determinar los límites de las zonas de vida. Los valores de las líneas guía de la biotemperatura, representadas en el diagrama, sirven para determinar en el lado izquierdo las regiones latitudinales Polar, Subpolar, Boreal, Templada Fría, Templada (más Subtropical) y Tropical, y por el lado derecho las fajas altitudinales Nival, Alpino, Subalpino, Montano, y Montano Bajo (más Premontano).

Diagrama para la Clasificación de

Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo

Por L. R. Holdridge



(A)= Promedio de temperaturas de unidad periodo con substitución de cero para todos los valores de temperatura bajo 0° C y sobre 30° C. respectivamente (El límite cálido de 30° C es provisional, pendiente a más investigación).

(B)= En la región Tropical solamente

FIGURA II-1

Las fajas altitudinales que pueden encontrarse en cada región latitudinal serán únicamente las que tienen menor biotemperatura a la de la zona de vida base o que están por encima del límite de la región base. Por ejemplo, en la región Templada Fría no puede existir la faja altitudinal Montano. Igualmente, la región Boreal puede tener solamente las fajas altitudinales Alpino y Nival. La región Tropical es la única que puede tener todas las fajas altitudinales mostradas en el diagrama.

La línea divisoria entre las regiones Templada y Subtropical y entre las fajas Montano Bajo y Premontano está indicada en el diagrama con una línea horizontal punteada denominada Línea de Heladas o Línea de Temperatura Crítica. Esta línea no guarda relación con ningún valor de biotemperatura, debido a que en diferentes lugares la línea coincide con distintas biotemperaturas medias.

Los hexágonos incompletos de la parte inferior del diagrama, pertenecientes a la faja base de la región Tropical, indican que solamente una porción de cada una de estas zonas de vida existe en nuestro planeta. Si los hexágonos fueran completos se extenderían hacia la próxima línea guía de biotemperatura teórica de 48°C; sin embargo, en el presente, la biotemperatura media anual no llega a 30°C en ningún sitio de la Tierra.

El segundo factor climático principal para determinar las zonas de vida es la precipitación. El valor que se usa para este factor es el total promedio anual de agua expresado en milímetros que cae de la atmósfera, ya sea como lluvia, nieve, granizo o cellisca. Este valor siempre se calcula a base del promedio de totales de muchos años de observación, en tanto que la precipitación tiende a variar mucho de año en año. El agua que se condensa directamente en la vegetación o en el suelo, como el rocío, no se incluye en el cálculo de la precipitación. El agua condensada del rocío o niebla, cuando es apreciable, se considera como un factor de una asociación atmosférica.

Los valores de la precipitación aumentan logarítmicamente en el diagrama de izquierda a derecha. Los valores de las líneas de precipitación promedio anual están representados por las líneas fragmentadas que cruzan el diagrama, desde el lado izquierdo en la parte inferior hacia el lado derecho en la parte superior. Estas líneas forman un ángulo de 60°con respecto a las líneas guía de la biotemperatura. Las líneas guía de precipitación usadas para delimitar las zonas de vida en el diagrama son 125, 500, 1 000, 2 000, 4 000 y 8 000 milímetros.

El tercer y último factor climático importante que determina los límites de la zona de vida es la humedad. La humedad está determinada por la relación en temperatura y precipitación, sin tener en cuenta las otras fuentes de humedad.

En la actualidad no existen medidas climáticas o meteorológicas que puedan dar directamente un conjunto de valores apropiados para ser utilizados como la coordenada de humedad en el diagrama de zonas de vida. El valor que sirve adecuadamente se denomina relación de evapotranspiración potencial. La evapotranspiración potencial es la cantidad teórica de agua que la vegetación natural madura de una área devolvería a la atmósfera, en un clima zonal y en un suelo zonal si este suelo fuera siempre llevado a la capacidad de campo. La evapotranspiración potencial anual promedio expresada en milímetros de precipitación para un lugar cualquiera puede determinarse multiplicando la biotemperatura media anual por el factor 58.93.

El valor para la relación de evapotranspiración potencial se determina dividiendo la evapotranspiración potencial anual en mm. entre el valor de la precipitación total anual en mm. Los valores de la relación de evapotranspiración potencial aumentan logarítmicamente de derecha a izquierda en el diagrama: de 0.125, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, 4.00, 8.00, 16.00, 32.00 y 64.00, y su relación es inversa a la humedad efectiva. Las líneas fragmentadas que cruzan el diagrama desde la parte inferior en el lado derecho hacia la parte superior en el lado izquierdo son las líneas guía de la evapotranspiración potencial. En el diagrama estas líneas guía cortan en ángulo de 60° tanto a las líneas guía de la biotemperatura como a las de precipitación.

Los segmentos respectivos de las regiones latitudinales y las fajas altitudinales que se encuentran ubicadas entre dos líneas guía de evapotranspiración potencial representan una provincia de humedad. Los nombres de estas provincias están colocados en sus correspondientes posiciones, en la parte inferior o base de diagrama. La denominación de los nombres de regiones, fajas y provincias de humedad están de acuerdo con el uso científico universal.

Para determinar a qué zona de vida pertenece un sitio en particular que disponga de datos climáticos, será necesario conocer la biotemperatura media anual y la elevación sobre el nivel del mar. La línea de biotemperatura se determina colocando una regla a través del gráfico en tal forma que intercepte los valores correctos a cada lado; en igual forma se hace con los valores de la precipitación. El punto donde se cortan estas dos líneas es la localización del sitio que se busca en el diagrama de zonas de vida. Al localizar un punto en uno de los hexágonos todavía no se ha determinado la zona de vida correcta, porque se necesita saber si la zona de vida pertenece a la región base (izquierda) o a una faja altitudinal (derecha) de una región más cálida. De un modo aproximado, el ámbito máximo de altitudes de las zonas de vida de las regiones base o de sus correspondientes fajas altitudinales son como sigue: Tropical, 1 000 m.; Templada, 1 000 m.; Templada Fría, 1 000 m.; Boreal, 500 m.; Subpolar (hasta 1.5°C), 250 m.

Una estación meteorológica con datos de biotemperatura media anual de 10°C y una precipitación media anual de 350 mm., al localizarse en el diagrama, cae dentro del hexágono denominado Estepa, opuesto a los nombres de región Templada Fría y faja altitudinal Montano. Si la elevación es de solamente 200 m. sobre el nivel del mar, el nombre que le corresponde es de Estepa Templada Fría. Sin embargo, con los mismos valores de biotemperatura y precipitación, pero con una elevación de 1 500 m., estaría por encima del ámbito de elevación total de la región Templada Fría y no puede ser una zona de vida base de esa región. Si se tiene en cuenta la disminución de 6°C por cada 1 000 m. de altura en la biotemperatura, entonces la interpretación correcta es zona de vida Estepa Montano de la región Templada.

Los nombres colocados dentro de cada hexágono son aquellos que corresponden a la vegetación natural que se encontraría dentro de la asociación climática de la zona de vida.

Las líneas gruesas oscuras de los hexágonos son los bordes de cada zona de vida. Las líneas guía de biotemperatura, precipitación y relación de evapotranspiración potencial determinan seis triángulos en cada hexágono. Estas representan las áreas de la zona de vida con características de transición.

Mediante este sistema se determina la zona de vida que es la unidad climática de mayor rango. Sin embargo, falta concluir la investigación de las unidades subordinadas que tienen un ámbito de condiciones ambientales, dentro de una zona de vida. Para tal ecosistema, el nombre propuesto por Holdridge es Asociación, la cual, en cualquier área de una zona de vida, puede ser una o muchas. Las asociaciones pueden ser agrupadas en cuatro categorías básicas del orden climático, edáfico, atmosférico e hídrico, y en varias combinaciones de éstas. A su vez, cada asociación tiene la posibilidad de ser subdividida en categorías menores según el estado actual de la cobertura vegetal, que se determinaría por el uso actual de la tierra.

Una de las ventajas de utilizar el diagrama de este sistema consiste en poder predecir las zonas de vida que pueden encontrarse al viajar entre dos zonas identificadas de diferente piso altitudinal. Por ejemplo, al ubicarse los datos de dos estaciones meteorológicas en el diagrama se identifican como bosque seco Montano Bajo (bs-MB) y bosque muy húmedo Montano (bmh-M) de la región Subtropical. Al realizarse un recorrido en el terreno desde el bs-MB, hasta el bmh-M, la ruta debe pasar obligatoriamente a través del bosque húmedo

Montano o el bosque húmedo Montano Bajo. El conocer de antemano las zonas de vida que pueden encontrarse facilita seguir en el terreno los cambios de las especies y la fisonomía de la vegetación.

3. Explicación para Reconocer una Zona de Vida

Las zonas de vida delimitadas en el mapa tienen un símbolo, un color y un tono diferente. El símbolo está determinado, primero, por el nombre dela formación o zona de vida, en letras minúsculas, seguido por el nombre de la región base o piso altitudinal correspondiente en letras mayúsculas. Por ejemplo, bmh-S, se refiere a la formación bosque muy húmedo Subtropical. Las formaciones de transición llevan además figuras geométricas que indican menor o mayor temperatura y menor o mayor precipitación. Por ejemplo, bs-S △ indica que la zona de vida bosque seco corresponde a una zona de transición bosque húmedo Subtropical.

Metodología

En los trabajos de esta investigación, los estudios de gabinete se efectuaron a base de la información cartográfica contenida en los mapas topográficos, y en las áreas donde se carecía de estos mapas, se complementó con el uso de fotomapas. El levantamiento propiamente dicho del mapa se preparó a base de las observaciones directas en el campo, el criterio personal del autor y las técnicas establecidas en los levantamientos de los mapas ecológicos por este sistema.

1. Compilación Cartográfica

En la compilación preliminar de los trabajos de este estudio se usaron mapas topográficos y fotomapas. Los mapas topográficos corresponden a escalas de 1:100 000 (Serie 1919, USGS/SEFC) y 1:50 000 (Serie E733, AMS), los cuales cubren principalmente las zonas más accidentadas. Los fotomapas corresponden a la escala de 1:50 000 (Serie E034, AMS), y cubren los lugares donde no existen cartas topográficas.

En estas cartas se esbozaron las zonas de vida, de acuerdo con la información climatológica existente en el país. Los límites así bosquejados sirvieron de base para las verificaciones en el campo y la preparación final de los límites de las zonas de vida en el mapa ecológico.

2. Levantamiento del Mapa Ecológico

En los trabajos de esta investigación se hizo un análisis de los datos de precipitación y temperatura, con los cuales se identificaron varias zonas de vida. Las estaciones metereológicas de que dispone el país suman noventa, localizadas casi todas en los fundos azucareros. Muchas de las estaciones están situadas cerca de la costa y muy próxima una de la otra, en zonas donde las condiciones climáticas varían poco. Los datos de precipitación y temperatura se registran en 51 estaciones, algunas de las cuales tienen datos derivados de observaciones irregularmente registradas. Las otras estaciones solamente registran los datos de precipitación. La distribución de las estaciones en relación con la elevación sobre el nivel del mar es poco variable: a menos de 600 metros se encuentran 85 estaciones y a más de 1 000 metros una sola estación.

La falta de información climatológica, principalmente en las zonas de donde las condiciones climáticas son variables, se ha suplido mediante el uso de las características fisionómicas de la vegetación y la selección de especies indicadoras en áreas locales. El autor de esta clasificación ha utilizado estos conceptos en el levantamiento de los mapas ecológicos para los países de América Central, Colombia, Venezuela y Haití.1/ La identificación de una zona de vida basada en el conocimiento de su vegetación radica en la diferenciación fisionómica, que puede observarse en la vegetación natural o en la vegetación secundaria. Otro de los conceptos que han ayudado a identificar una zona de vida son las consideraciones señaladas por Tosi 2/ en relación con ciertos indicadores culturales, como cosechas típicas, la organización de las actividades agrícolas y el uso de la tierra en las zonas densamente pobladas.

La elevación, que está relacionada con la determinación de los pisos altitudinales, fue comprobada con altímetro. En los puntos de una zona de vida, cuando se observaba cambio en la vegetación, distintas labores culturales, o la presencia de especies indicadoras que no corresponden a la zona de vida identificada, se calculaba la altura, ya sea para determinar la faja altitudinal correspondiente o para identificar una zona de vida diferente. Estos puntos una vez identificados, servían de base para proyectar una línea en los mapas topográficos. En la proyección de estas líneas se ha tenido en cuenta la posición orográfica, la dirección de los vientos y la influencia de los factores atmosféricos. La identificación de las zonas de vida situadas en las zonas fronterizas con Haití se facilitó por la utilización del informe y el mapa ecológico preparado por L.R. Holdridge de que dispone este país.3/

Los viajes al campo para hacer los trabajos de esta investigación se efectuaron en jeep hasta donde era posible, y cuando los lugares eran de interés y se carecía de carreteras, las excursiones se realizaron a pie.

Descripción de las Zonas de Vida

1. Monte espinoso Subtropical

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el símbolo me-S y tiene color anaranjado oscuro.

Localización y extensión

Las áreas más extensas de esta zona de vida se encuentran en la región suroeste del país. Una área pequeña se observa al suroeste de Baní, cruzando Arroyo Hondo, y se extiende en dirección oeste hasta la Bahía de las Calderas. La línea divisoria entre el bosque seco y el monte espinoso se vuelve a localizar al este del pueblo de Azua entre los parajes: Hatillo y Las Charcas. Una área más extensa de esta zona de vida empieza en los alrededores de Puerto Viejo, extendiéndose en dirección noroeste, atravesando parte de la planicie de Azua, el Río Yaque del Sur hasta los alrededores del Lago Enriquillo.

---

1. Para mayor información sobre citas bibliográficas relacionadas con la utilización de este sistema, véase: Holdridge, L.R., Life Zone Ecology (San José, C.R.: Tropical Science Center, 1964), 124 pp.
2. Tosi Jr., J.A., "Zonas de Vida Natural en el Perú", Boletín del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Zona Andina, (Lima, Perú) N°5 (1960), 271 pp.
3. L.R. Holdridge, Ecological Report on the Republic of Haiti, West Indies. (Informe preparado para el Departamento de Asuntos Económicos, Unión Panamericana, 1963.) (No publicado.)

En el sureste de Pedernales y en las inmediaciones de Cabo Rojo se observa otra área de esta zona de vida, no bien definida por estar sobre suelos calizos, y por confundirse fácilmente con el bosque seco.

En la región noroeste del país se encuentra otra área pequeña situada al pie de la loma de los Aguacates, cerca del paraje Cruce de Guayacanes.

La superficie total de esta zona de vida es de 1 001 km^2 aproximadamente, lo que representa el 2.08 por ciento de la superficie del país.4/

Condiciones climáticas

En esta zona de vida, las condiciones climáticas están representadas por días claros en la mayor parte del año y por una escasa precipitación anual. Los vientos que recorren esta región son los vientos alisios. Estos vientos, al cambiar de dirección según la época del año, no permiten que las masas de aire cargadas de humedad se lleguen a saturar y se produzca precipitación. La precipitación generalmente proviene de lluvias convectivas, que caen principalmente durante los meses de agosto a octubre, correspondiendo a la época de mayor precipitación en la región suroeste.

De las áreas caracterizadas por esta zona de vida, el único lugar que dispone de datos de lluvias es Puerto Viejo. En este lugar se han registrado las precipitaciones por un período de cinco años. El promedio total anual es de 455 milímetros.

La biotemperatura media anual, aunque no existen datos para estas zonas, se puede estimar en 22.0°C.

La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en 130 por ciento mayor a la cantidad de lluvia total anual. En esta zona de vida las aguas de las lluvias raramente llegan a correr por el cauce de los ríos.

Topografía y vegetación

Los terrenos correspondientes a esta zona de vida son de relieve plano a ligeramente accidentado. La elevación varía desde el nivel del mar hasta los 300 m. de altura.

La vegetación natural está constituida mayormente por arbustos y plantas espinosas.

Entre las principales especies que predominan en las zonas de esta formación están los cactos, tales como: la guazábara (Opuntia caribaea), común en la zona situada entre Azua y el Lago Enriquillo; el cacto (Neoabbottia paniculata), común en la zona entre el Río Tábara y los alrededores del Lago Enriquillo; la palmera yarey (Copernicia Berteroana), común en la zona cerca de Cabo Rojo; la bayahonda (Prosopis juliflora), común en todas las áreas de esta zona, y especies aisladas de Capparis spp.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Las tierras de esta zona de vida solamente pueden ser utilizadas en actividades agrícolas con agua de regadío. Los terrenos que pueden ser regados corresponden principalmente a los que tienen suelos de origen aluvial. Especies de período vegetativo corto

4. No están incluidas las áreas de las lagunas ni del Lago Enriquillo.

Monte espinoso Subtropical cerca del arroyo Quita Coraza, afluente del Yaque del Sur. Obsérvese la vegetación arbustiva y cactácea.

tales como sandías, melones, o especies que puedan soportar prolongadas sequías como el sorgo (principalmente para pasto), son los cultivos recomendables.

El aprovechamiento de las tierras en esta zona de vida consiste generalmente en la tala de las especies nativas para la elaboración de leña y carbón. Además, los terrenos en que eventualmente crecen pastos son aprovechados para el ramoneo de cabras, lo cual ocasiona la erosión del suelo y la destrucción de la vegetación.

El pastoreo excesivo y la tala de la vegetación natural, sin medidas de protección a la regeneración natural en estas áreas, está dando origen a que las especies nativas vayan desapareciendo y que estas zonas tiendan a convertirse en áreas semidesérticas.

2. Bosque seco Subtropical

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el símbolo bs-S y tiene el color anaranjado claro.

Localización y extensión

Las áreas ocupadas por esta zona de vida se encuentran localizadas en diferentes lugares del país. En el extremo suroeste se extiende una faja que empieza en el pueblo Enriquillo, continuando en dirección oeste, pasando por la vertiente sur de la Cordillera de Bahoruco hasta la frontera con Haití, en las inmediaciones de Pedernales. En la parte norte de la península de Barahona se extiende otra faja que va desde la costa del Mar Caribe hasta Jimaní, entre el límite del monte espinoso Subtropical y la vertiente norte de la Sierra de Bahoruco. La línea divisoria entre el bosque seco y el bosque húmedo Subtropical se confunde en algunos lugares de la vertiente sur y este de la Cordillera de Neiba y continúa en esta región hasta las inmediaciones de Pedro Corto y Las Matas de Farfán. El límite de esta zona de vida se extiende hacia el sureste por la vertiente sur de la Cordillera Central, desde Juan Herrera, Padre Las Casas, Bani, hasta Hato Viejo al sur de San Cristóbal. En el extremo sureste se extiende desde Cabo Engaño hasta San Rafael del Yuma. En el extremo noroeste se extiende desde Santiago hasta Monte Cristi, entre las vertientes norte de la Cordillera Central y suroeste de la Cordillera Septentrional.

La superficie total de esta zona de vida es de aproximadamente 9 812 km^2, lo que representa el 20.42 por ciento de la superficie del país.5/

Condiciones climáticas

En esta zona de vida las condiciones climáticas se caracterizan por días claros y soleados durante los meses en que no llueve y parcialmente nublados durante la época de las lluvias y los meses de enero a marzo.

En la región del sur las lluvias se presentan en dos épocas bien marcadas; la primera corresponde a los meses de mayo y junio, en que los vientos alisios dan origen a las lluvias convectivas más importantes del país, aunque no corresponden a las máximas precipitaciones que ocurren en esta región. La segunda época de lluvias corresponde a los meses de septiembre y octubre, en que llegan a ser las precipitaciones más importantes en esta región. En la región del norte los meses de mayor precipitación son variables; en algunos lugares las principales lluvias se presentan de abril a junio y en otros durante los meses de septiembre a octubre.

5. No están incluídas las áreas de las lagunas.

En las áreas de esta zona de vida las precipitaciones son registradas por varias estaciones metereológicas. Varían desde 545 mm., en Puerto Escondido, hasta 980 mm., en Santiago de los Caballeros. En estas áreas las lluvias a veces caen en forma de chubasco, tal como ocurrió el 9 de septiembre de 1953 en Azua, fecha en que en 24 horas se registraron 300 mm. Las lluvias caen, en promedio, durante 51 días al año.

La biotemperatura media anual para esta zona de vida está muy cerca de los 22.5° y corresponde a una temperatura media anual de alrededor de 26° C, especialmente en los lugares próximos a grandes masas de agua. En las zonas situadas a mayor elevación, la temperatura media anual puede disminuir hasta los 23° C.

La evapotranspiración potencial para esta zona de vida puede estimarse, en promedio, en 60 por ciento mayor que la cantidad de lluvia total anual. El agua de lluvia que cae en estas áreas no llega a correr por el cauce de los ríos, excepto la que proviene de las zonas de vida más húmedas, aunque debe existir algún escurrimiento en esta misma zona en los períodos de lluvias.

Topografía y vegetación

Los terrenos correspondientes a esta zona de vida son de relieve variable, desde plano, cerca de la costa, hasta accidentado, en las vertientes de las cordilleras. La elevación varía desde el nivel del mar hasta los 700 m. de altura.

La vegetación natural está constituida principalmente por especies de la familia cactaceae, arbustos y algunos árboles. Entre las principales especies indicadoras de esta zona de vida se encuentran: la baitoa (Phyllostylon brasiliense); bayahonda (Prosopis juliflora); el cambrón (Vachellia Farnesiana), el guayacán (Guaiacum officinale) y la vera (Guaiacum sanctum). La vegetación natural en muchas de las áreas ha sido exterminada por la tala y el excesivo pastoreo; o se han explotado los árboles de mayor valor comercial, quedando constituida la vegetación por rodales abiertos. En la región sureste del país y al sur de la península de Barahona existen áreas donde la vegetación ha sido muy poco alterada. Las especies de la vegetación varían según la calidad de los suelos; en ciertos lugares predominan el almácigo (Bursera Simaruba) y el frijol (Capparis spp.), mientras que el guano (Coccothrinax argentea), (Byrsonima lucida) y especies del género Croton son las especies más comunes en otros sitios y la uva de playa (Coccoloba uvifera) es común en los suelos que están situados cerca de la costa.

En las zonas donde la vegetación natural ha sido eliminada predominan las especies de cactos tales como: el cayuco (Cephalocereus polygonus); la pitajaya (Hylocereus triangularis), que cubren principalmente la zona de Monte Cristi; el yaso (Cereus divaricatus) y otra variedad de cayuco (Lemaireocereus hystrix), común tanto en la región del norte como en el sur de esta zona de vida. Otras especies de cactos son: la alpargata (Opuntia moniliformis) que algunas veces llega a ser del tamaño de un arbusto; las tunas (Opuntia spp.) y el melón espinoso (Melocactus Lemari).

En esta zona de vida las especies nativas son de crecimiento lento en su desarrollo. La formación de nuevos rodales por regeneración natural ocurre especialmente cuando hay suficiente humedad en los suelos.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

El uso de la tierra en la agricultura sin riego se encuentra restringido a las especies de período vegetativo corto por la poca duración de las épocas lluviosas. Sin embargo, la presencia de plagas y enfermedades es muy escasa y las condiciones climáticas son apropiadas para el desarrollo de actividades agropecuarias. Entre los proyectos de colonización que se han puesto en marcha, solamente han prosperado los que han tenido agua de regadío.

Bosque seco Subtropical situado al este de Pedernales.
Se observan árboles de baitoa, almácigo y bayahonda.

Bosque seco Subtropical en los alrededores de Santa María, al sur de Monte Cristi. Obsérvese los corrales de las cabras que ramonean la vegetación de los terrenos adyacentes.

Bosque seco Subtropical, terrenos ligeramente ondulados con plantaciones de sisal (sin riego), al norte del Río Sui en el Valle del Yaque del Norte.

Los terrenos que tienen suelos de mediana calidad son apropiados para el cultivo de sisal, sin necesidad de recurrir a sistemas de riego. El crecimiento de las plantas en este cultivo es excelente. Entre los cultivos adecuados con plantas perennes están las especies de árboles frutales: mangos, guanábas y ciertas variedades de cítricos. En la calidad de las frutas influye mucho la estación seca que se presenta después del período de fructificación.

Los terrenos que tienen suelos de buena calidad y agua de regadío pueden producir cosechas altamente remunerativas, especialmente los cultivos de algodón, caña de azúcar, arroz, frijol y otros propios de una agricultura intensiva.

Los terrenos que, por la capacidad productiva de sus suelos, no son agrícolas, pueden destinarse a variedades de pastos seleccionados como la hierba guinea, siempre que el pastoreo no cause problemas de erosión. Se puede basar una ganadería extensiva en el aprovechamiento de estos pastos, tal como se ha desarrollado ya en algunas áreas de esta zona de vida.

Los terrenos que, debido a la calidad de sus suelos o por sus condiciones topográficas, no son aptos para las actividades agropecuarias, se deben destinar al uso forestal, para lo cual es necesario llevar a cabo proyectos de reforestación. Las actividades de estos proyectos deben tender a proteger la regeneración natural de las especies nativas de mayor valor comercial. Entre las especies que tienen madera o producto con valor comercial se encuentran: Guaiacum officinale, Guaiacum sanctum, Prosopis juliflora y Phyllostyllon brasiliense.

Los campos de cultivo que no tienen árboles o vegetación alrededor, se encuentran expuestos a los fuertes vientos que soplan durante determinadas épocas del año. Estos vientos algunas veces ocasionan daños cuantiosos a las especies cultivadas. Para contrarrestar la acción de los vientos se puede sembrar especies arbóreas, de tal manera que se formen cortinas rompevientos alrededor de la superficie cultivada. Los árboles más apropiados para realizar este tipo de trabajo son la casuarina, el eucalipto y algunas especies nativas, especialmente de la familia leguminosa.

3. Bosque seco de transición a bosque húmedo Subtropical

Esta zona de transición a condiciones relativamente más húmedas se encuentra representada en el mapa por el símbolo bs-S▷ o bs-S△ pintado de color amarillo. Las áreas identificadas cubren una superficie relativamente pequeña, de aproximadamente 150 km^2, que representa el 0.31 por ciento de la superficie del país.

La separación de esta zona de transición del bosque seco mismo está basada principalmente en sus condiciones climáticas y en su ubicación orográfica. En los lugares en que esta zona de vida se junta con el bosque húmedo, las precipitaciones anuales se presentan en el transcurso de 108 días. El mes de mayor precipitación, en algunos lugares, es mayo, mientras que en otros es octubre. En las zonas de transición, cuando están localizadas en áreas de mayor elevación, la biotemperatura durante cierta época del año llega a ser hasta 2° C más baja. Este fenómeno atmosférico ayuda a mantener la humedad por más tiempo, aunque reciba la misma cantidad de lluvia que corresponde al bosque seco.

Para la identificación de esta zona de transición, la palma cana (Sabal umbraculifera) es una especie indicadora que ayuda a diferenciarla del bosque húmedo; los árboles de caoba (Swietenia mahogoni) también facilitan la separación de esta transición del bosque seco propio.

Las zonas que tienen suelos con buenas características para la agricultura pueden sostener los mismos cultivos que se realizan en el bosque húmedo. Sin embargo, el éxito para obtener buenas cosechas de estos cultivos está supeditado a la distribución cíclica de las lluvias, que no es la misma en todos los años. Las lluvias generalmente escasean cuando las plantas necesitan de una mayor humedad para su desarrollo. Esto da origen a que los agricultores que trabajan en estas zonas algunas veces puedan obtener buenas cosechas y otras veces pierdan totalmente sus cultivos por la falta de humedad.

4. Bosque húmedo Subtropical

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el símbolo bh-S, y pintado de color verde amarillento.

Localización y extensión

Las zonas de esta formación se extienden por los valles agrícolas más importantes que se encuentran en el país.

En la región del norte, el bosque húmedo Subtropical cubre los valles cuyos ríos desembocan en el Oceáno Atlántico. Estas áreas se extienden, desde el nivel del mar hasta los 500 metros, por el norte de las vertientes de la Cordillera Septentrional. Esta zona de vida continúa por la vertiente sur de esta cordillera, cubriendo gran parte del Valle Oriental del Cibao y los valles que se unen con la parte baja de la cuenca del Río Yuna. En la península de Samaná, cubre principlamente los terrenos desde la costa hasta los 400 m.s.n.m. En la parte noroeste se extiende por el sur de Dajabón, abarcando los valles formados por los afluentes del Río Yaque del Norte, a elevaciones desde los 400 metros hasta los 800 m.s.n.m.

En la región del oeste cubre los valles de los tributarios del Río Artibonito, por la margen izquierda, extendiéndose desde las vertientes septentrionales de la Sierra de Neiba hasta las meridionales de la Cordillera Central.

En la región suroeste se extiende por las estribaciones meridionales de la Sierra de Neiba, a elevaciones que varían desde los 400 metros hasta los 800 m.s.n.m. En las vertientes de la Sierra de Bahoruco cubre fajas angostas entre el bosque muy húmedo Subtropical y el bosque seco Subtropical o su zona de transición a bosque húmedo; las elevaciones varían desde el nivel del mar (Barahona) hasta los 700 m.s.n.m.

En el sur de las vertientes de la Cordillera Central cubre los valles de los afluentes de la cuenca del Río Yaque del Sur y de los ríos Ocoa, Nizao y Jaina.

En la región sureste, abarca prácticamente toda la Llanura Costera del Caribe, entre San Cristóbal, las vertientes sur de la Cordillera Oriental y San Rafael del Yuma. También comprende porciones de los valles angostos que se encuentran en las vertientes norte y este de la Cordillera Oriental.

El área total de esta zona de vida es la más extensa del país y cubre aproximadamente 22 139 km.^{2}, que representa el 46.08 por ciento de la superficie del país.

Condiciones climáticas

En esta zona de vida las condiciones ecológicas son el resultado de un sistema climático complicado, influido principalmente por la presencia de los anticiclones subtropicales y la dirección de los vientos alisios, que en la mayor parte del año son dominantes. El anticiclón que tiene efectos variables y temporales es de origen continental, mientras que el anticiclón de efectos permanentes es de origen oceánico.

El régimen pluviométrico de esta zona de vida resulta ser uno de los más complejos que se registran en el país. Las precipitaciones están estrechamente relacionadas con la influencia del anticiclón continental y los vientos alisios, que unidos al movimiento del anticiclón oceánico, dan origen a dos épocas de lluvias bien marcadas en las regiones de esta formación.6/

El período en que las lluvias son mínimas corresponde al principio de cada año, cuando el anticiclón continental se desplaza desde el continente en la América del Norte hacia el sur, llegando a cubrir totalmente el país. La presencia de este anticiclón durante los meses de enero a marzo crea condiciones absolutamente desfavorables para que se produzcan lluvias de convección. Por otra parte, los vientos alisios, que ocupan su posición más meridional durante estos meses, tienen un porcentaje de humedad tan bajo que no son suficientes para que den origen a lluvias de convección, ni orográficas.

El período en que las lluvias son más frecuentes corresponde a los meses de abril a diciembre, variando en intensidad según la situación orográfica que ocupan las áreas de esta zona de vida. Las precipitaciones generalmente empiezan después que el anticiclón continental deja de tener influencia, dando origen a condiciones de inestabilidad atmósférica sobre la isla. Por otra parte, a partir de abril los vientos alisios que soplan del este vienen cargados de humedad, que al pasar por la isla da orígen a lluvias, tanto convectivas como orográficas.

El hecho de que todas las áreas de esta zona de vida reciban suficiente lluvia durante nueve meses se debe a la influencia que ejerce el anticiclón oceánico y al paso de los vientos alisios. En los meses de abril a julio el anticiclón oceánico alcanza su máxima intensidad y su posición más septentrional, a la vez que los vientos alisios llegan a tener su máxima intensidad. El cruce por la isla de estos vientos, unidos a la convección y al relieve del terreno, da lugar a lluvias orográficas, que son las más importantes para la región oriental del país. En agosto el anticiclón oceánico empieza a disminuir de intensidad y a trasladarse hacia el sur. En septiembre los efectos del anticiclón continental vuelven a aparecer creando condiciones favorables a las lluvias convectivas. En octubre el anticiclón continental adquiere mayor importancia, influye en la distribución de las lluvias, y produce en el extremo sur del país las máximas precipitaciones. En noviembre y diciembre ambos anticiclones tienen efectos similares, dando lugar a las máximas precipitaciones en las áreas que están situadas al norte de la Cordillera Septentrional.

Las zonas que están situadas en la parte media occidental tienen un patrón de lluvia que va disminuyendo desde 1 500 mm. hasta los 1 000 mm. como promedio total anual y las zonas que están situadas en la parte media oriental tienen un patrón de lluvia que va aumentando desde los 1 500 mm. hasta los 2 000 mm. como promedio total anual.

La temperatura de esta zona de vida es variable, según la ubicación de las áreas. En los lugares cercanos a la costa y abiertos la biotemperatura media anual es de 23° a

6. Inocencio Font Tullot, El Clima de la República Dominicana. (Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Estado de las Fuerzas Armadas, 1958), 43 pp.

24° C; en los lugares de mayor elevación o próximos a las vertientes de las cordilleras la biotemperatura media anual es de 21° o menos.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio como 20 por ciento menor que la precipitación media total anual. En esta zona de vida una cuarta parte del agua de lluvia no es evapotranspirada y se pierde por escurrimiento, principalmente en los meses de mayor precipitación.

Topografía y vegetación

La topografía de esta zona de vida varía desde plana hasta accidentada, con elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 850 metros.

La vegetación natural original de esta formación estaba formada por bosques de regular tamaño de los que muy poco queda, por haber sido talados en su mayor parte para utilizar los terrenos en agricultura. La vegetación natural conservada está formada por pequeños rodales de segundo crecimiento distribuidos aisladamente en los potreros o a orillas de los ríos.

Las principales especies indicadoras que ayudan a identificar esta zona de vida son: el capá (Catalpa longissima), especialmente en los terrenos bien drenados, y la caoba (Swietenia mahogoni), una especie muy característica de esta zona de vida. En los lugares donde los terrenos provienen de rocas calcáreas es común la palma real (Roystonea regia).

La vegetación de los pequeños rodales secundarios está constituida principalmente por especies de Juan Primero (Simaruba glauca), anón de majagua (Lonchocarpus domingensis), y caimito o jagua (Genipa americana), mientras las especies más comunes en la Llanura Costera del Caribe y las vertientes de la Cordillera Septentrional son guaraguao o grigrí (Bucida Buceras), yaya (Oxandra lanceolata) y amacey (Tetragastris balsamifera). Los árboles aislados pertenecen ante todo a las especies de fustete (Chlorophora tinctoria), común en las zonas de Luperón, Imbert y Villa Isabel; campeche (Haematoxylon campechianum), propio de Puerto Plata, y alrededores de Santiago; lirio (Hippeastrum puniceum) común en los suelos calcáreos de San Pedro de Macorís; caracolí (Pithecellobium glaucum), propio de Enriquillo, Barahona y Azua; guácima (Guazuma ulmifolia) y palo de leche (Rauwolfia canescens), comunes en la Llanura Costera del Caribe y Península de Barahona; penda (Citharexylum fruticosum) y córbano (Pithecellobium Berterianum), común en las zonas de San José de las Matas, Santiago, La Romana y Barahona

La vegetación de las sabanas o terrenos con suelos superficiales se caracteriza por la presencia de los arbustos peralejo (Curatella americana), hojancha (Coccoloba pubescens), memiso (Trema micrantha) y una especie de roble (Tabebuia Berteri). Las zonas que tienen terrenos marginales y precipitaciones próximos al bosque seco Subtropical se caracterizan por la presencia del cajuil (Anacardium occidental).

La vegetación de zonas pantanosas y manglares está formada principalmente por especies de drago (Pterocarpus officinalis), higo (Ficus sp.), mangle colorado (Rhizophora mangle), mangle prieto (Conocarpus erecta), mangle (Avicennia nitida), (Conocarpus sericea var. jiminensis) y mangle blanco (Laguncularia racemosa).

La regeneración natural de las especies nativas se produce fácilmente por la humedad existente en el terreno. Las especies de esta zona de vida en general son de un crecimiento moderado.

Bosque húmedo Subtropical entre Hato Viejo y la margen izquierda del Río Maimón. Obsérvese que el pasto cubre hasta los terrenos más elevados.

Bosque húmedo Subtropical con ejemplares de caoba en campos de pastoreo, cerca de San Francisco de Macorís.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Los terrenos de esta zona de vida, desde el punto de vista climático, son los más adecuados para el desarrollo de las actividades agropecuarias, por la combinación óptima de temperaturas y lluvias. En estas zonas se encuentran situados los centros poblados de más alta densidad demográfica. Las actividades básicas de la mayor parte de la población son la agricultura y la ganadería. Por esas mismas condiciones climáticas, la población rural de estas zonas ha prosperado mejor que la población de cualesquiera otras zonas de vida.

Los terrenos con relieve plano, profundo y buena textura reúnen las condiciones óptimas para practicar una agricultura intensiva. Entre las principales especies que pueden cultivarse están: tabaco, habichuela, batata, yuca, maíz, maní, arroz y diversas especies de hortalizas. En relación con el cultivo de maíz, habichuela y maní, en algunos lugares se pueden obtener hasta dos cosechas por año. En las áreas destinadas para estos cultivos, a veces todavía quedan árboles aislados. El cultivo del arroz (variedad secano) puede producir buenas cosechas, sin necesidad de agua de regadío, aunque parece que la distribución de las lluvias no siempre permite obtener dos cosechas por año.

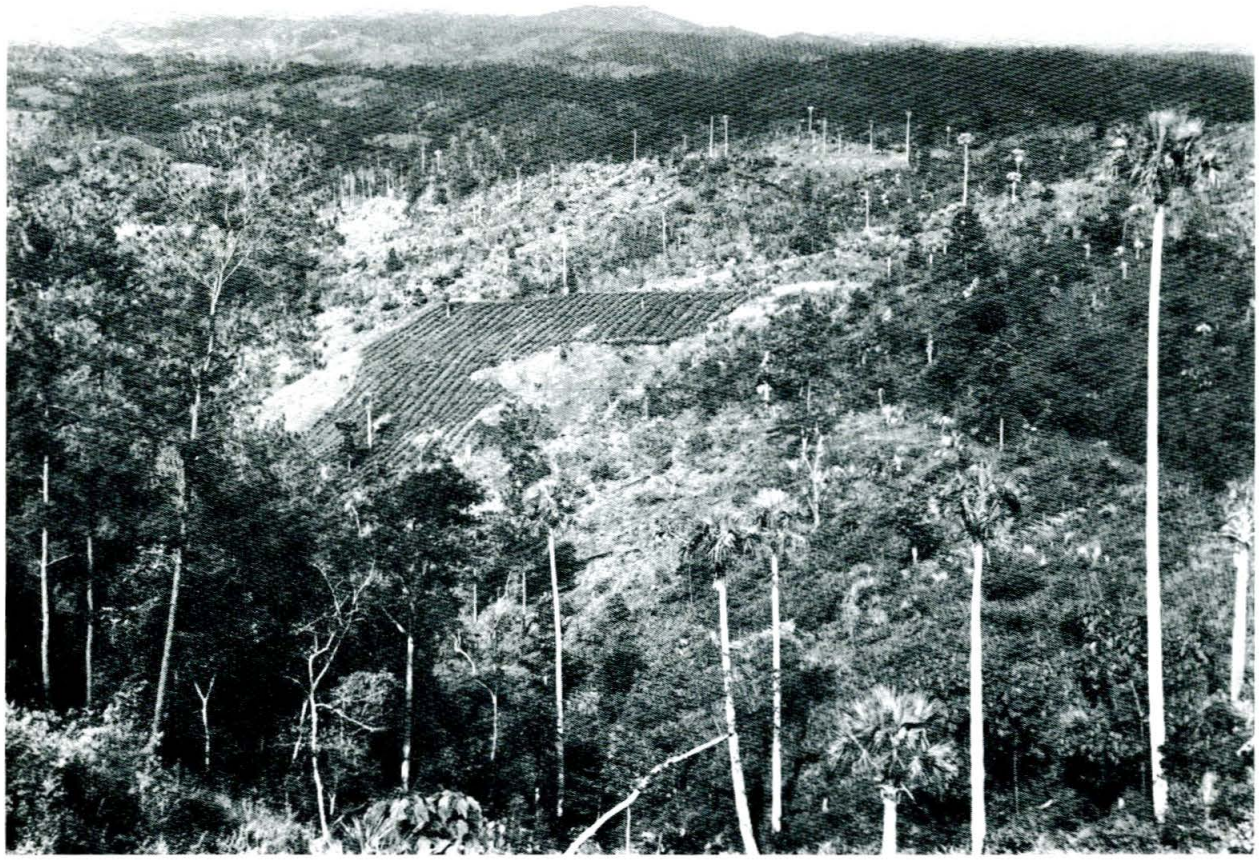
Los terrenos ligeramente accidentados y con suelos poco profundos pueden ser adecuados para cultivos perennes. Entre las principales especies recomendables se encuentran: café, caña de azúcar, banano, cocotero y árboles frutales. Los terrenos más propicios para hacer plantaciones de cocoteros son los que están cerca de la costa, porque esta especie soporta cierto grado de salinidad. Las plantaciones de árboles frutales, que pueden rendir frutas de excelente calidad, son el aguacate y variedades de cítricos.

Las condiciones para desarrollar una ganadería intensiva son buenas, principalmente para la crianza de ganado vacuno de leche.

Los terrenos no aptos para especies cultivadas, situados cerca a la línea divisoria del bosque muy húmedo, deben destinarse a trabajos de reforestación. Entre las principales especies nativas, que pueden utilizarse para plantaciones por la calidad de su madera, se encuentran la caoba (Swietenia mahagoni), que es una especie muy poco atacada por los insectos durante los primeros años de su período vegetativo, y el capá (Catalpa longissima), especie que puede desarrollarse satisfactoriamente en rodales mixtos. La palma real (Roystonea regia) es una planta que los agricultores han empezado a proteger en sus potreros, debido a los múltiples beneficios que proporciona. Los frutos de esta palmera se usan como alimento en la crianza del ganado porcino, las hojas se emplean en el techado de las casas, y el tronco como material de construcción.

Entre las principales especies forestales exóticas que pueden utilizarse en plantaciones, se encuentran: Pinus caribaea, especialmente en las áreas que están cerca de la costa; Pinus Merkusii, Pinus cubensis y Pinus insularis, en las áreas donde antes existió bosque de pino; Eucalyptus robusta, Eucalyptus citriodora, Eucalyptus saligna y Eucalyptus tereticornis, en las áreas desforestadas o en terrenos abandonados por la agricultura. Todas estas especies son de rápido crecimiento y pueden suministrar madera para las necesidades de la economía local o nacional.

La uva de playa (Coccoloba uvifera) y el palo de leche (Rauwolfia canescens), especies nativas que ocupan suelos de origen calcáreo marino en la parte sur de la Llanura Costera del Caribe, pueden utilizarse en trabajos de reforestación. Estas plantaciones pueden suministrar la materia prima para fomentar el desarrollo de nuevas industrias. El árbol uva de playa produce una fruta con la que se puede elaborar mermelada de excelente calidad, y las raíces del palo de leche contienen un alcaloide de elevada concentración, que es un producto que tiene demanda en el mercado farmacéutico.



Bosque húmedo Subtropical con cultivo de maní, al suroeste de Monción. Obsérvese que aún quedan ejemplares de pinos u palmas canas.

Casa construida con piezas de los troncos de palma real en Fantino, cerca del Río Yuna.

5. Bosque húmedo de transición a bosque seco Subtropical

Esta zona de transición hacia condiciones más secas se encuentra representada en el mapa por el símbolo bh-S◁ , o bh-S▽ y pintada de amarillo oscuro. Las áreas identificadas cubren una superficie de aproximadamente 500 km.^{2}, que representan el 1.04 por ciento de la superficie del país.

La identificación de esta zona en el bosque húmedo puede determinarse por su ubicación orográfica y condiciones climáticas. En los lugares en que esta transición se localiza junto al bosque seco, las precipitaciones correspondientes se asemejan al patrón de lluvia del bosque húmedo; sin embargo, la distribución y duración de las lluvias en ambas zonas son diferentes. En los lugares donde la zona de transición tiene la influencia de la dirección de los vientos, la lluvia total se aproxima al límite de la máxima precipitación que recibe el bosque seco.

En esta zona de transición las especies cultivadas se limitan a aquéllas que resisten las condiciones más secas o que son favorecidas por estas condiciones. Se caracterizan por la excelente calidad de sus cosechas. Así, por ejemplo las plantaciones de naranjos y el cultivo de las piñas producen frutas dulces y jugosas; el producto de mejor calidad de ciertas variedades de tabaco se obtiene en estas áreas.

6. Bosque húmedo de transición a bosque muy húmedo Subtropical

Esta zona de transición se encuentra representada en el mapa por el símbolo bh-S▷ o bh-S△, y pintada de color verde azuloso. Las áreas identificadas cubren una superficie de aproximadamente 155 km.^{2}, que representan el 0.32 por ciento de la superficie del país.

La identificación de estas zonas de transición se ha hecho a base de las características de la vegetación, las cuales indican condiciones ligeramente más húmedas, y las cosechas de las especies cultivadas. Las zonas de transición que están situadas a mayores elevaciones y al lado del bosque muy húmedo Subtropical, reciben la máxima cantidad de lluvias que corresponde al bh-S. Las lluvias tienen una distribución más uniforme e influyen en la fisionomía de la vegetación y la presencia de especies indicadoras que corresponden al bmh-S. Las especies cultivadas típicas del bh-S producen cosechas poco remunerativas por el alto costo de producción.

7. Bosque muy húmedo Subtropical

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el símbolo bmh-S y el color verde oscuro.

Localización y extensión

Las zonas de esta formación se extienden principalmente entre las vertientes de la Cordillera Septentrional, la Cordillera Central y la Cordillera Oriental. Muchas de las áreas cultivadas del bh-S se extienden hasta esta zona, lo cual dificulta algunas veces establecer el límite entre estas dos formaciones. Esta zona de vida generalmente colinda con las zonas de vida bh-S y bmh-MB.

En la región norte abarca principalmente los terrenos accidentados de la Cordillera Septentrional. En la parte noreste ocupa el Promontorio de Cabrera, extendiéndose hasta el nivel del mar. En la Península de Samaná, se extiende desde los 200 metros de altura hasta las mayores elevaciones que existen en esta península.

En la región del este, esta formación ocupa las vertientes de mayor elevación de la Sierra de Yamasá y la Cordillera Oriental. En el extremo este de la Cordillera Oriental se extiende sobre terrenos ligeramente accidentados hasta el nivel del mar.

En la parte sur y este de la Cordillera Central ocupa los terrenos que bordean los afluentes de los ríos Yuna, Nizao, Jaina y Ozama. En la parte norte y oeste se extiende por los terrenos de los afluentes de los ríos Yaque del Norte, Dajabón y Artibonito.

El área total de esta formación es de 6 808 km.^{2} aproximadamente y representa el 14.2 por ciento de la superficie del país.

Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas correspondientes a esta zona de vida son variables por las influencias de los anticiclones y los vientos alisios que atraviesan el país.

El régimen pluviométrico que tiene esta zona de vida es parecido al del bosque húmedo Subtropical, a excepción de las lluvias orográficas más intensas. Estas lluvias, por ser de mayor duración, influyen principalmente en la composición de la flora y en la fisionomía de la vegetación. El patrón de lluvia para esta formación varía desde 2 200 mm. hasta los 4 400 mm. en promedio. La mayor precipitación que se ha registrado en el país es de 2 743 mm., como promedio total anual, para un período de 15 años. La estación meteorológica que ha registrado estos datos pertenece a la South Puerto Rico Sugar Corporation, en la Romana, y está situada cerca de Pedro Sánchez, en el lado norte de la cima de la Cordillera Oriental a 460 metros de altura.

La temperatura de esta zona de vida varía según la ubicación de las áreas. Las que están cerca de la costa tienen como biotemperatura media anual 24° C. Sin embargo, las zonas que están en las vertientes de las cordilleras tienen biotemperaturas medias que disminuyen hasta los 18° C.

La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en 60 por ciento menor a la precipitación media total anual. En esta zona de vida las 3/5 partes del agua de lluvia se pierden por escurrimiento, dando origen a que los ríos lleven agua durante todo el año.

Topografía y vegetación

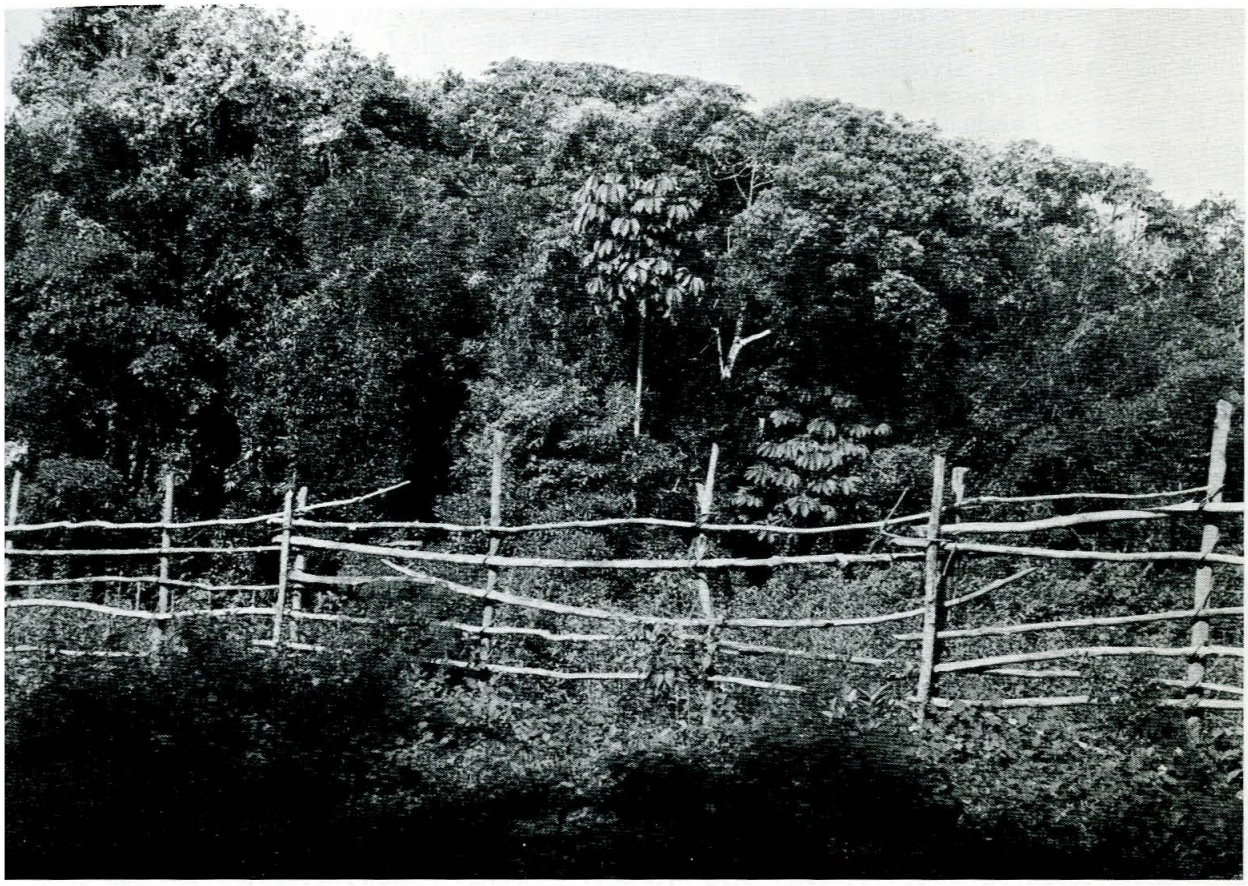
Los terrenos de esta zona de vida, en su mayor parte, son de topografía accidentada. La elevación varía desde el nivel del mar hasta los 850 metros de altura.

La vegetación natural de esta zona de vida está constituida principalmente por árboles. En la actualidad los terrenos con bosque de esta zona se están talando para utilizarlos en actividades agropecuarias. Las zonas que aún poseen bosques están situadas en lugares donde la vegetación por lo general está constituida por especies arbóreas de poco valor comercial.

Las principales especies que ayudan a identificar a esta zona de vida son el ciruelillo (Buchenavia capitata), especialmente en la Cordillera Septentrional y la Cordillera Oriental y, de una manera general, el sablito (Didymopanax Morototoni), el madroño (Byrsonima spicata), y el aguacatillo (Alchornea latifolia).

La vegetación natural de esta zona de vida está constituida principalmente de las siguientes especies: membrillo (Prunus myrtifolia), en las áreas con bosques de los

Bosque muy húmedo Subtropical con vegetación natural en el fondo cerca de la quebrada Helechal, afluente del Río Nagua.



Bosque muy húmedo Subtropical con vegetación secundaria. Obsérvese el sablito, que es la especie indicadora de esta zona de vida.

Haitíses y vertiente norte de la Cordillera Central; baría (Calophyllum brasiliense var. antillanum); cocuyo (Hirtella triandra) y cabirma (Guarea sp.), en las áreas con bosques cerca de Jarabacoa, alrededor del pico Isabel de Torres, Península de Samaná y las vertientes de la Cordillera Oriental; palo de yagua (Casearia arborea), propio de las áreas que están cerca de Barahona y Nagua; algarroba (Hymenaea courbaril), común en las áreas de los alrededores de Bonao, La Vega y Miches; balatá (Manilkara domingensis), común en las áreas de la península de Samaná y vertientes de las cordilleras septentrional y oriental; y la palmera manacla (Euterpe globosa), que aprece en los bosques con determinada clase de suelos. Otra de las especies comunes es el pino (Pinus occidentalis), especialmente en los suelos lateríticos. Los mejores rodales de pino corresponden a esta zona de vida, así como el volumen maderable mayor por unidad de superficie (véase la información contenida en le capítulo VII).

Las condiciones climáticas que reúne esta zona de vida son favorables para una regeneración natural fácil y abundante y para un rápido crecimiento de las especies.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

El uso de la tierra en esta zona de vida debe estar relacionado con la clase de suelo, la pendiente del terreno, y las especies seleccionadas. Por sus condiciones climáticas, las actividades agropecuarias tienen un mayor costo de producción que en zonas de vida menos húmedas, debido a la necesidad de un control más intensivo de las plagas y enfermedades que, por las condiciones muy húmedas, son numerosas y frecuentes, y a la utilización de nuevos terrenos, por la rápida pérdida de fertilidad de la mayoría de los suelos cultivados.

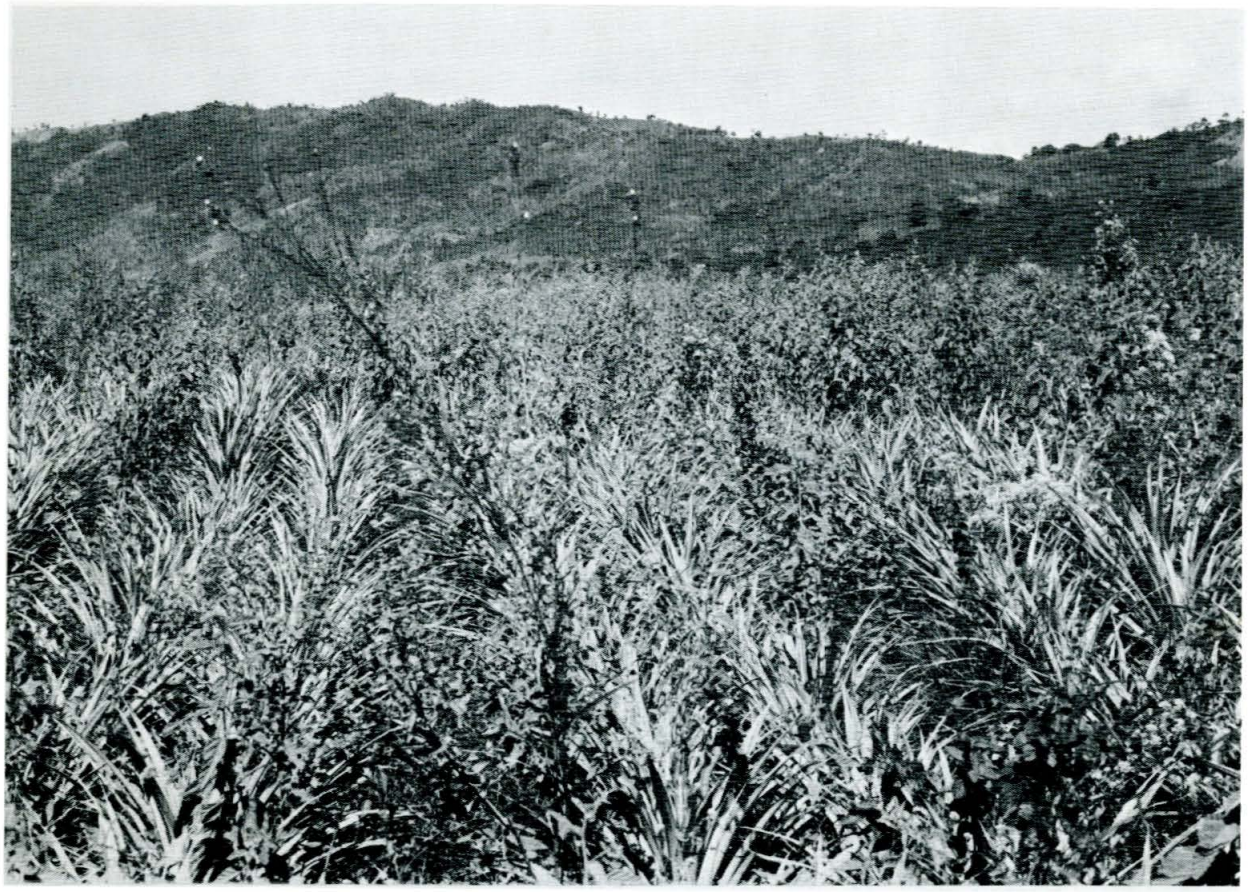
El uso de la tierra en esta zona de vida, sin un planeamiento técnico-agrícola, puede ocasionar pérdidas si no se tienen en cuenta las limitaciones impuestas por las condiciones de alta humedad. En los proyectos de colonización que se han puesto en marcha no se ha tenido en consideración la selección de las especies, ni los sistemas más adecuados para mantener la fertilidad de los suelos. Como resultado, el colono después de dos o tres años, necesita nuevas tierras para producir cosechas remunerativas, y los que continúan trabajando en las mismas tierras encuentran que éstas se tornan improductivas por causa del lavado intensivo de los elementos nutritivos que requieren las plantas, agotando el suelo hasta volverlo improductivo. Un ejemplo de error en la selección de la especie es el cultivo de la piña, en que la planta cultivada no puede competir con el crecimiento rápido de la maleza; además, el producto es de inferior calidad debido a la falta de los meses secos que necesita para que los azúcares se concentren en la fruta.

En términos generales, los únicos terrenos que pueden utlizarse para agricultura intensiva son los suelos de origen aluvial muy fértiles, cuyo uso es económico solamente si las especies cultivadas rinden cosechas altamente remunerativas. Los terrenos con suelos poco profundos y pendiente moderada son los más convenientes para cultivos perennes tales como cacao, hule, ciertos árboles frutales subtropicales, y en menor proporción café y plantaciones de té en las áreas que están próximas al bmh-MB.

Los terrenos con suelos no aptos para cultivos agrícolas pueden sembrarse con pastos seleccionados. Esta vegetación, a la vez que sirve de alimento en la crianza de ganado de carne, puede evitar la erosión de los suelos.

Los terrenos no aptos para las actividades agropecuarias y con pendiente pronunciada deben permanecer cubiertos con bosques. Estas áreas, con un sistema de manejo racional en la explotación de sus bosques, pueden suministrar madera y servir de protección a las cuencas hidrográficas. En esta zona de vida la mayor superficie de las tierras corresponde a la categoría de terrenos forestales.

Bosque muy húmedo Subtropical en las vertientes de la Cordillera Central, cerca de Dajao. Obsérvese que los terrenos están cubiertos por bosques de pinos.



Bosque muy húmedo Subtropical cerca del Río Guanuma, con terrenos en que se cultiva la piña. Obsérvese que la maleza sobrepasa la altura de la planta cultivada.

Bosque muy húmedo Subtropical en terrenos de la colonia La Hormiga, Península de Samaná, con cultivo de habichuelas, en terrenos con pendiente pronunciada.

En las áreas desforestadas, pero que en el pasado estuvieron cubiertas de bosques de pinos, la especie de mayor valor comercial para hacer plantaciones es el pino (Pinus occidentalis). El sablito y el ciruelillo son dos especies que por el uso que tienen sus maderas pueden ser utilizados en los trabajos de reforestación, principalmente en las áreas donde existe la regeneración natural de estas especies.

La guayaba (Psidium spp.) es una planta que se encuentra creciendo en los potreros, en áreas que tienen especies de segundo crecimiento y que están dispersas por todo el país. El fruto de esta planta puede ser la materia prima para el desarrollo de una industria en gran escala. Actualmente con el fruto de la guayaba se elaboran varios tipos de dulces que tienen gran aceptación en el mercado.

8. Bosque muy húmedo de transición a bosque pluvial Subtropical

Esta zona de transición se encuentra representada en el mapa por el símbolo bmh-S▷, o bmh-S△y por el color rojo oscuro. Las áreas identificadas cubren una superficie pequeña de aproximadamente 26 km^2, que representa sólo el 0.06 por ciento de la superficie del país.

En la determinación de esta zona se ha tenido en cuenta únicamente la presencia de ciertas especies indicadoras del bmh-S y un helecho arbóreo (Cyathea sp.). En el país probablemente existen otros lugares con las mismas características, pero no han sido visitados por no tener esta zona utilidad práctica.

9. Bosque pluvial Subtropical

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el simbolo bp-S y el color morado.

Localización y extensión

La ubicación de estas zonas está relacionada con la posición fisiográfica que ocupan dentro del bmh-S. El área de mayor extensión se encuentra entre las nacientes de los ríos Masipedro y Jima, alrededor de la loma Casabito. Otras zonas pequeñas están localizadas en las cordilleras Oriental y Septentrional.

El área total de esta zona de vida es de 56 km^2 aproximadamente, que representa el 0.12 por ciento de la superficie del país.

Condiciones climáticas

Para esta zona de vida no existen datos meteorológicos registrados en el país. Sin embargo, la fisionomía de la vegetación y las especies dan características distintas a esta zona, que la diferencian del bmh-S.

La mayor precipitación que reciben estas zonas proviene, sin duda alguna, de las lluvias orográficas. La carretera que va desde Bonao a Constanza pasa cerca de esta zona de vida, cruzando una región que durante gran parte del año está cubierta de nubes, especialmente en las últimas horas de la tarde, llegando a alcanzar niveles tan bajos que imposibilitan el tránsito por esta ruta.

La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en 75 por ciento menor que la precipitación media anual. En esta zona de vida las 3/4 partes o más del agua de las lluvias que caen discurre por los ríos, lo que da lugar a que éstos lleven agua todo el año.

Bosque pluvial Subtropical cerca de la loma Casavitos.
Obsérvese la presencia de helechos arbóreos.

Topografía y vegetación

La topografía de los terrenos, en su mayor parte, es accidentada. La elevación varía desde los 400 hasta los 850 metros de altura.

La vegetación natural está constituida por árboles, que se caracterizan por estar cubiertos de plantas parásitas y epífitas. Las especies son poco conocidas. Entre las principales especies indicadoras se encuentran el helecho arbóreo (Cyathea sp.) y el lirio (Linociera sp.).

En esta zona de vida las especies nativas tienen un crecimiento mucho más rápido que las especies del bmh-S y poseen una regeneración natural abundante.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Desde el punto de vista agrícola, ganadero y forestal, los terrenos de bosque pluvial Subtropical no tienen ningún valor debido a la excesiva humedad. Los terrenos de esta zona de vida necesariamente tendrán que estar cubiertos con su vegetación natural, como un medio de controlar el escurrimiento de las lluvias y la erosión de los suelos.

10. Bosque húmedo Montano Bajo

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el símbolo bh-MB y el color verde amarillento.

Localización y extensión

La mayor parte de esta zona de vida se encuentra en las estribaciones de la Cordillera Central, entre el bh-S y bmh-MB, sobre terrenos con topografía accidentada y suelos de baja productividad. En la Sierra de Neiba y la Sierra de Bahoruco los terrenos de laderas que están a más de 800 metros de altura corresponden a esta formación.

Esta zona de vida cubre 3 214 km^2 aproximadamente, que representan el 6.7 por ciento de la superficie total del país.

Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas que reúne esta zona de vida son las más ventajosas para la vida humana y animal, aunque en el país estas áreas son poco pobladas. La escasa población se debe en parte a la baja calidad de sus suelos, falta de vías de comunicación y a que el poblador todavía no ha desarrollado técnicas apropiadas para el uso de estas tierras. Las temperaturas son moderadas, muy parecidas a las que caracterizan a un clima templado, y las lluvias, aunque irregulares, logran mantener cierta humedad en el terreno durante gran parte del año.

Las precipitaciones son más intensas desde abril hasta noviembre. La cantidad de lluvia varía según los lugares, desde los 900 hasta los 1 800 mm. como promedio total anual.

Las temperaturas tienen poca variación durante el día y en cualquier época del año. Las temperaturas más bajas se registran, por lo general, en las madrugadas y, durante la época de menor precipitación, por las noches. Entre diciembre y febrero pueden descender hasta -1°C, lo que da lugar a heladas eventuales. Sin embargo, la temperatura tiene una media anual que varía entre 18° y 12° C. La biotemperatura media anual para esta zona de vida tiene valores próximos a los de la temperatura media anual, debido a que ésta nunca llega a ser mayor de 30°C, y esporádicamente inferior a -1°C. Las condiciones térmicas que posee esta zona constituyen un factor limitante para el desarrollo de la mayoría de los cultivos sensibles a las temperaturas bajas.

Bosque húmedo Montano Bajo cerca de la confluencia del Río Corbano con el Río del Medio. Obsérvese las pequeñas parcelas de terreno cultivado donde el bosque ha sido explotado.

La evapotranspiración potencial, en promedio, es de un porcentaje igual a la cantidad de lluvia total anual. El porcentaje de agua evapotranspirada es igual a la cantidad de lluvia que cae, lo que da por resultado que los cauces de las quebradas que nacen en esta zona de vida lleven agua solamente en los meses de máxima precipitación.

Topografía y vegetación

Los terrenos de esta zona de vida tienen, mayormente, una topografía accidentada. Las áreas con pendiente moderada son pequeñas y están dispersas formando valles angostos, carentes de vías de comunicación. La elevación varía desde los 800 m. hasta los 2 200 m. de altura.

La vegetación natural primaria está constituida principalmente por árboles de pino. Otras especies de coníferas que se encuentran especialmente en las vertientes sur de la Cordillera Central son la sabina (Juniperus gracilior) y Podocarpus Buchii. Entre las principales especies de la hoja ancha se encuentran: Garrya Fadyenii y Vaccinium cubense, propias de las áreas que están situadas cerca de Constanza y la Sierra de Bahoruco; Rapanea ferruginea, común en las vertientes de la parte norte de la Cordillera Central, cerca de Jarabacoa y San José de las Matas; guácima (Guazuma tomentosa), que es una especie que va desde bh-S hasta los 1 300 m. principalmente en la vegetación existente cerca de Barahona, Jarabacoa y la Cordillera Septentrional, y Buddleia domingensis, que es una especie que aparece en las áreas próximas al bmh-BM en la Cordillera Central.

En la faja altitudinal Montano Bajo, el volumen maderable por unidad de superficie en promedio es menor al volumen que producen los bosques de la región base Subtropical. Por otra parte, los productos secundarios del bosque de pino "cuaba", procedentes de esta faja altitudinal, producen en su industrialización porcentajes menores en trementina y aceite (véase el capítulo VII). Se estima que el volumen menor de producción se debe al crecimiento más lento de las plantas en esta zona de vida por causa de las temperaturas más bajas.

Las especies nativas tienen una regeneración natural fácil, por la humedad en los suelos, y son de crecimiento moderado.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Los terrenos, desde el punto de vista ecológico, reúne características óptimas para las actividades agropecuarias y forestales. Las plagas y enfermedades en las especies utilizadas son muy esporádicas. Sin embargo, las actividades agrícolas se encuentran restringidas por el factor suelo, ya que son muy reducidas las áreas que pueden destinarse a la agricultura. La ganadería bien orientada puede dar buenos resultados, especialmente si se complementa con pastos de variedades seleccionadas. La mayor parte de los terrenos de esta zona de vida, por sus características topográficas y la calidad de sus suelos, es favorable únicamente para el crecimiento de especies forestales.

La agricultura intensiva puede realizarse en terrenos con relieve ligeramente ondulado y con suelos profundos; entre las principales especies se encuentran la papa, el maíz, el trigo y diversas hortalizas. Los terrenos ligeramente accidentados y con suelos poco profundos pueden utilizarse para especies de frutales, tales como ciruelo, durazno, manzano, chirimoya y otras propias de clima templado. Los terrenos con pendiente intermedia son los mejores para pastos mejorados tales como alfalfa, trébol y otras leguminosas forrajeras que pueden sustentar una ganadería de leche. Desafortunadamente, en esta zona de vida las actividades agropecuarias, no han sido orientadas técnicamente; se han estado cultivando especies que agotan rápidamente los suelos sin el empleo de prácticas de

Bosque húmedo Montano Bajo en los alrededores de La Horma, San José de Ocoa, donde se cultiva la papa.

conservación para evitar la erosión. Como resultado, hoy en día se observan grandes áreas desprovistas de vegetación, algunas de ellas cubiertas de pastos de especies no seleccionadas y otras veces abandonadas.

La mayor superficie de esta zona de vida está compuesta de terrenos forestales, en las que el Gobierno necesita implantar una mejor administración y control de las explotaciones. En estos terrenos se pueden desarrollar programas de reforestación utilizando las especies nativas y especies forestales exóticas. La especie nativa de mayor importancia que puede utilizarse para incrementar las áreas desforestadas es el pino (Pinus occidentalis), que hasta los 1 500 metros forma rodales con buenos ejemplares. Entre las principales exóticas que se recomiendan están: Pinus pseudostrobus (Guatemala), Pinus oocarpa, Pinus montezumae, Pinus strobus var. Chiapensis, Eucalyptus viminalis, Eucalyptus maculata y Eucalyptus globulus.

11. Bosque húmedo de transición a bosque seco Montano Bajo

Esta zona de transición se encuentra representada en el mapa por el símbolo bh-MB◁, bh-MB▽y el color verde amarillento. Las zonas identificadas son áreas muy pequeñas, de 23 km² aproximadamente, lo que representa el 0.05 por ciento de la superficie del país.

Estas zonas de transición, por la posición fisiográfica que ocupan, están sujetas a la acción de los vientos, dando origen a que algunas veces las precipitaciones sean menores a las del bh-MB. Cuando los cultivos se realizan en suelos poco retentivos, las cosechas se pierden por falta de humedad en el terreno, pese a que la temperatura es la misma del bh-MB.

12. Bosque húmedo de transición a bosque muy húmedo Montano Bajo

Esta zona de transición se encuentra representada en el mapa por el símbolo bh-MB▷, o bh-MB△y el color verde azuloso. Las zonas identificadas cubren aproximadamente 243 km², lo que representa el 0.5 por ciento de la superficie del país, aunque es probable que existan otros lugares que tengan las mismas características y que no han sido delimitadas.

Estas zonas de transición ocupan las áreas de mayor elevación dentro del bh-MB, las cuales, al recibir mayor precipitación (1 800 - 2 000 mm.) están cubiertas de una vegetación diferente de esta formación. Por las características de su vegetación, estas zonas se confunden con el bmh-MB, lo que hace difícil establecer un límite preciso entre estas dos zonas de vida.

13. Bosque muy húmedo Montano Bajo

Esta zona de vida está representada en el mapa por el símbolo bmh-MB y el color verde claro.

Localización y extensión

Se extiende principalmente por las estribaciones de la Cordillera Central, donde tienen su origen los afluentes de los principales ríos que existen en el país. Otras áreas se encuentran en las partes de mayor elevación en la Sierra de Neiba y la Sierra de Bahoruco.

Las áreas que están a menores elevaciones se confunden con el bmh-S, especialmente donde la vegetación natural no es representativa, y se hace difícil una diferenciación entre estas dos zonas de vida.

Bosque húmedo Montano Bajo al noreste de Tireo Arriba, que ha sido desforestado para la agricultura y actualmente es usado para pastos no mejorados. Obsérvense en la parte baja pequeños rodales de pino que han crecido por la protección de la regeneración natural.

El área total de esta zona de vida es de 3 557 km.^{2}, que representa el 7.4 por ciento de la superficie total del país.

Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas de esta zona de vida se caracterizan por la presencia de escarchas temporales y por recibir una mayor precipitación que el bh-MB.

Para las áreas de esta formación no existen datos meteorológicos, pero se puede estimar que las precipitaciones llegan a alcanzar cantidades mayores a los 2 000 mm. total anual. El régimen pluviométrico es similar al de bh-MB, aunque las precipitaciones orográficas son más intensas.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio en 55 por ciento menor que la precipitación media total anual. En esta zona de vida cerca del 50 por ciento del agua de lluvia no es evapotranspirada, por lo que los ríos llevan agua en gran parte del año.

Topografía y vegetación

La topografía de los terrenos de esta zona de vida es generalmente accidentada. La elevación varía desde los 850 hasta los 2 100 metros.

La vegetación natural está constituida principalmente por especies arbóreas. Entre las principales especies indicadoras que ayudan a identificar esta zona se encuentran: Garrya Fadyenii, Weinmannia pinnata, Oreopanax capitatum, Brunellia comocladifolia y Didymopanax tremulum.

Las especies más valiosás del bosque natural de estas áreas están constituidas por pino y especies de hoja ancha, tales como el ébano (Diospyros ebenaster) y el almendro (Prunus occidentalis).

La mayor superficie con bosque que existe en el país se encuentra en esta zona de vida. En algunos lugares estos bosques han sido explotados parcialmente, pero todavía quedan áreas que no han sido explotadas, principalmente las de pendiente muy pronunciada.

En esta zona de vida las especies nativas tienen una regeneración natural fácil y de un crecimiento moderado.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Desde el punto de vista ecológico, los terrenos de esta zona de vida, ofrecen pocas posibilidades para las actividades agropecuarias; son netamente forestales y su vegetación natural, en algunos lugares, debe permanecer sin explotarse para controlar el escurrimiento de las lluvias y evitar la erosión de los suelos de las cuencas hidrográficas. Del uso que se dé a terrenos de esta formación depende en gran parte el abastecimiento permanente de agua de regadío y el potencial forestal con que puede contar el país en el futuro.

En estas áreas el Gobierno debe establecer bosques nacionales para poder ejercer un mejor control y aprovechar los recursos mediante sistemas racionales de manejo.

Bosque muy húmedo Montano Bajo en la parte alta del Río Nizao. Obsérvese los ejemplares de pinos que crecen junto a especies de hoja ancha.

Bosque muy húmedo Montano Bajo situado en la loma Entre Ríos (Los Ríos Guanos y los Tablones), donde el bosque de pino no se ha explotado. Al fondo terrenos con bosques explotados y destruidos por el fuego.

Bosque muy húmedo de transición a bosque pluvial Montano Bajo en los alrededores de las nacientes del Río Tablones. Obsérvese que la vegetación está constituida por pinos, helechos arbóreos y especies de hoja ancha.

14. Bosque muy húmedo de transición a bosque pluvial Montano Bajo

Esta zona de transición está representada en el mapa por el símbolo bmh-MB ▷ , o bmh-MB △ y el color rojo claro. Las áreas indentificadas cubren una extensión de aproximadamente 20 km^2, o sea el 0.04 por ciento de la superficie del país.

La determinación de estas zonas de transición se ha basado en la fisionomía de la vegetación y la presencia de helechos arbóreos como una especie indicadora. Sin embargo, es probable que estas zonas reciban una mayor precipitación (3 000-4 000 mm.) por la posición fisiográfica que ocupan.

15. Bosque pluvial Montano Bajo

Esta zona de vida está representada en el mapa por el símbolo bp-MB y el color morado claro.

Localización y extensión

Esta zona se encuentra en la parte oriental de la Cordillera Central, entre los afluentes de los ríos Nizao y Yaque del Norte y, en la parte occidental, entre los afluentes del Río San Juan.

El área total de esta zona de vida es de aproximadamente 36 km^2, que representa el 0.07 por ciento de la superficie total del país.

Condiciones climáticas

Esta zona de vida se caracteriza, al igual que las otras formaciones de la faja Montano Bajo, por la presencia de escarcha en ciertas épocas del año. La precipitación puede estimarse como superior a los 4 000 mm. de lluvia total anual. La evapotranspiración potencial puede estimarse, en promedio, en 76 por ciento menor que la precipitación media anual. En esta zona de vida aproximadamente las 3/4 partes del agua de las lluvias no es evapotranspirada, perdiéndose por escurrimiento en los ríos.

Topografía y vegetación

Los terrenos de esta zona de vida tienen una topografía accidentada. La elevación varía entre los 1 600 y los 1 800 metros.

Su vegetación se caracteriza por el predominio de helechos arbóreos y la presencia de plantas parásitas y epífitas que cubren los troncos de los árboles, que pertenecen a especies poco conocidas.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Desde el punto de vista ecológico, esta zona de vida no tiene ningún valor agropecuario ni forestal. Su vegetación natural debe mantenerse inalterada para controlar el escurrimiento de las lluvias y evitar la erosión de los suelos.

16. Bosque muy húmedo Montano

Esta zona de vida se encuentra representada en el mapa por el símbolo bmh-M y el color verde azuloso.

Bosque pluvial Montano Bajo en los alrededores de las cabeceras del arroyo Malo, afluente del Río Nizao. Obsérvense los helechos arbóreos y los árboles cubiertos por especies epifitas.

Bosque muy húmedo Montano en la Cordillera Central, a 2 300 m. Obsérvese que el diámetro de los pinos es mediano. A pesar de que esta zona no se ha explotado, se nota los daños sufridos por un incendio.

Bosque muy húmedo Montano en los alrededores del Pico la Rucilla, con ejemplares de pino.

Localización y extensión

Está localizada principalmente en las mayores elevaciones de la Cordillera Central, donde se encuentran los picos más altos de la isla La Española y del Caribe.

El área total de esta zona de vida es de aproximadamente 303 km^2, que representa el 0.6 por ciento de la superficie del país.

Condiciones climáticas

En esta zona de vida, las condiciones climáticas difieren del bmh-MB por ser más frecuentes las heladas. La cantidad de lluvia que recibe esta zona puede estimarse en 1 500 mm. total anual.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio, en 60 por ciento menor que la precipitación media anual.

Topografía y vegetación

Los terrenos, en su mayor parte, tienen una topografía accidentada. La elevación para la faja altitudinal Montano en este país empieza a los 2 100 metros sobre el nivel del mar.

La vegetación natural está constituida por árboles de poca altura, con características fisionómicas y de flora distintas de las otras formaciones.

La principal especie arbórea es el pino (Pinus occidentalis), el cual tiene una forma muy irregular y poca altura en esta zona de vida. En general, el pino forma rodales abiertos y con un volumen maderable muy bajo por unidad de superficie (véase capítulo VII). Entre las especies no coníferas más comunes que corresponden a esta zona se encuentran: Buddleia domingensis, Lyonia spp., Weinmannia pinnata y Verbena domingensis.

Consideraciones generales sobre su uso apropiado

Los terrenos de esta zona de vida no tienen valor agropecuario. La explotación forestal puede realizarse únicamente sobre terrenos de poca pendiente y bajo un sistema de manejo racional. El área donde está situado el Pico Duarte (3 175 m.s.n.m.) es un lugar muy apropiado para establecer un parque nacional y desarrollar actividades turísticas.

Las áreas que ocupan terrenos con mucha pendiente deben mantenerse con su vegetación natural para proteger las cuencas de captación.

BIBLIOGRAFIA

Barbour, R. y Gonzales de Moya, M. "Informe al Gobierno del Ecuador sobre un Estudio Forestal", Informe FAO N°748 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma), 1958, 88 pp.

Ekmam, E., L., "En Busca del Monte Tina", Estación Agronómica de Moca, (Santo Domingo, R.D.), Serie B-Botánica N°15 (1930) 17 pp.

_____, "Excursión Botánica al Nord-Oeste de la República Dominicana", Estación Agronómica de Moca, (Santo Domingo, R.D.), Serie B-Botánica N°17 (1930), 16 pp.

Espinal T., L.S. y Montenegro, E. Formaciones vegetales de Colombia, Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico. (Bogotá, Colombia: Dept. Agrológico, Inst. Geog. Agustín Codazzi, (1963), 201 pp. y mapa.

Font Tullot, I. El Clima de la República Dominicana. (Santo Domingo, República Dominicana: Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Estado de las Fuerzas Armadas, 1958), 43 pp.

Holdridge, L.R., "Determination of World Plan Formation from Simple Climatic Data", Science, (Washington D.C.), CIV, N°2727 (1947), pp. 367-368.

_____, "The Determination of Atmospheric Water Movements", Ecology, (Durham, N.C.), XIIIL, N°1 (1962), pp. 1-9.

_____, Life Zone Ecology. (San José, Costa Rica: Tropical Science Center, 1964), 124 pp.

_____, Ecological Report on the Republic of Haiti, West Indies. (Informe preparado para el Departamento de Asuntos Económicos, Unión Panamericana, 1963). (No publicado.)

_____, The Tropics, a Misundertood Ecossystem. (Trabajo presentado al simposio "Human Populations in Relation to Food Syply", durante la reunión anual de 1965 del American Institute of Biological Sciences, Urbana, Illinois, 1965).

_____, y Budowski, G. "Report of an Ecological Survey of the Republic of Panama", Caribbean Forester, (Río Piedras, Puerto Rico), XVII, N°3 y 4 (1956), pp. 92-110 y mapa.

_____, Lamb F.B. y Mason B. Los Bosques de Guatemala. (Turrialba, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas e Instituto de Fomento de la Producción de Guatemala, 1950), 249 pp.

Kumme, K.W.O., and Briscoe C.B., "Forest Formations of Puerto Rico", Caribbean Forester, (Río Piedras, Puerto Rico), XXIV, N°2 (1963), pp. 57-66, y mapa.

Little, Jr. E.L. y Wadsworth, F.H., "Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands", United States Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook (Washington, D.C.) N°249 (1964), 548 pp.

Moscoso, R.M., Catalogus Florae Domingensis. (Nueva York: Universidad de Santo Domingo, 1943), 731 pp.

Tosi Jr., J.A., "Zonas de Vida Natural en el Perú, Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico del Perú", Programa de Cooperación Técnica, Proyecto 39 Zona Andina, Boletín Técnico (Lima-Perú) N°5 (1960) 271 pp.

Veillon, J.P., "Relación de Ciertas Características de la Masa Forestal de unos Bosques de las Zonas Bajas de Venezuela con el Factor Climático: Humedad Pluvial", Acta Científica Venezolana, (Mérida, Venezuela), XIV, N°2 (1963), pp. 30-41.

Weather Bureau, "West Indies and Caribbean", Climatological Data, (Asheville, N.C.), XXXII-XIIL, (1952-1962).

Wernstedt, F.L. Latin America and the Caribbean, World Climatic Data (Pennsylvania State University: Dept. of Geography, 1961), pp. 35-38.

CAPITULO III

GEOLOGIA Y MINERALES

Introducción

La investigación de los recursos geológicos y minerales de la República Dominicana tuvo los siguientes objetivos: a) obtener datos geomórficos básicos para ser utilizados en el programa de levantamiento de suelos; b) obtener datos geológicos básicos de varias fuentes y compilarlos en forma de mapa que sirviera de punto de partida a los subsiguientes estudios recomendados; y c) analizar las actividades mineras del país y recomendar un programa para el fomento de la minería. A fin de lograr esos propósitos se acometieron durante el período 1965-66 las siguientes actividades específicas:

1. Examen del material escrito sobre la geología y mineralogía del país.
2. Estudio de fotografías aéreas a escala 1:60 000.
3. Investigaciones en el terreno.
4. Confección de un mapa geológico compilado a escala 1:250 000.
5. Suministro de datos geomórficos al programa de levantamiento de suelos.
6. Confección de un mapa geomórfico a escala 1:500 000.
7. Formulación de un programa para el fomento de la minería.

En este capítulo se describen los métodos empleados en la realización de estas actividades, y se hace una breve evaluación de la riqueza minera potencial del país.

Métodos de Trabajo

1. Examen del Material Escrito sobre Geología y Mineralogía

Se realizó un examen de los trabajos escritos sobre la geología y mineralogía de la República Dominicana a fin de contar con antecedentes y datos concretos para otros aspectos del trabajo.

Los trabajos más importantes son el informe y el mapa a escala 1:100 000 de Bowin de la parte central de la República Dominicana; el mapa a escala 1:100 000 e informe de Palmer sobre el informe y el mapa (a escala 1:50 000) de Nagle de la zona de Puerto Plata; la zona de Jarabacoa-Monción; el estudio de Bermúdez con algunos mapas de las formaciones terciarias en las zonas del Cibao y San Juan, Azua y Lago Enriquillo; el informe de Baum acerca del potencial minero del país y, finalmente, el trabajo de Vaughn y sus colaboradores, que aunque anterior a los otros estudios, contiene muchos datos útiles. Estos trabajos y otros que fueron examinados aparecen en la bibliografía de este capítulo.

2. Estudio de Fotografías Aéreas

Un número aproximado de 1 400 fotografías aéreas a escala 1:60 000, tomadas alrededor de 1958, abarcan la mayor parte del país. Además, se dispone de mosaicos a escala 1:50 000 de todo el país y varios mapas topográficos a la misma escala según se indica en la Figura 1 de la Introducción. Las fotografías aéreas fueron estudiadas estereoscópicamente, se trazaron los contactos y se identificaron algunas estructuras. Se intentó hacer una identificación de los tipos de rocas a base de la imagen fotográfica y en los mapas e informes existentes. Los datos obtenidos de las fotografías aéreas fueron transferidos a los mosaicos a escala 1:50 000, para conveniencia de su uso ulterior en las investigaciones en el terreno.

3. Investigaciones en el Terreno

Se emplearon aproximadamente 15 semanas de estudio en el terreno en distintos períodos durante el curso de la misión, con el objeto de realizar verificaciones y ajustar el trabajo realizado a base de las fotografías aéreas y de obtener alguna información tocante a la litología y la estructura. La investigación en el terreno se distribuyó en el país en forma bastante uniforme. Casi todas las observaciones se limitaron a las zonas accesibles a los vehículos Land Rover por lo que, según suele suceder en esta clase de investigación, las zonas de más difícil acceso fueron las menos examinadas. Asimismo, se empleó menos tiempo en las zonas de las que ya se tenían mapas adecuados.

4. Confección de un Mapa Geológico Compilado a Escala 1:250 000

A fin de recopilar la mayor parte de los datos geológicos más importantes de que se disponía, se preparó un mapa geológico a escala 1:250 000 empleando los informes y mapas existentes y los datos derivados de la interpretación de las fotografías aéreas y de los trabajos en el terreno. El mapa proporciona información sobre la litología, la edad y la geología y, en parte, sobre la estructura. Los trabajos de Bowin, de Palmer y de Nagle sirvieron de fuentes para las zonas por ellos abarcadas; el de Bermúdez, de fuente principal de información acerca del Cibao occidental y de las zonas de Azua, San Juan y del Lago Enriquillo, en tanto que la estructura del suroeste fue tomada en su mayor parte de los mapas de Guerra Peña. Otras zonas fueron identificadas mediante una correlación de interpretación fotográfica, examen en el terreno y observaciones procedentes de trabajos anteriores, que incluyen cuatro mapas a pequeña escala, de todo el país, preparados por Zoppis, Guerra Peña, Ross y Varney, y Bowin. La mayor parte de la información sobre minerales fue tomada de Baum y de Guerra Peña. Los datos hidrológicos fueron elaborados conjuntamente con J. H. Montanari, hidrólogo de la misión. El mapa fue trazado de tal manera que fuera autoexplicativo.

5. Obtención de Datos Geomórficos para el Levantamiento de Suelos

Parte de la interpretación de las fotografías y las investigaciones en el terreno se llevaron a cabo con la colaboración de los técnicos encargados de preparar los mapas de

suelos, con el fin de proporcionar datos geomórficos generales que facilitaran la descripción de los suelos de algunas zonas. El capítulo de este informe referente a la investigación de los suelos explica ampliamente esta materia y a ella se remite al lector.

6. Compilación de un Mapa Geomórfico a Escala de 1:500 000

A fin de facilitar una mejor comprensión general del país, se preparó un mapa geomórfico a escala 1:500 000 tomando como base datos procedentes de otros aspectos del trabajo, y de modo que fuera mayormente autoexplicativo.

Evaluación de la Riqueza Mineral Potencial

Partiendo de los trabajos de investigación y de las obras revisadas, se realizó una evaluación general de la disponibilidad potencial de los recursos minerales metálicos y no metálicos.

En relación con el fomento de la minería en la República Dominicana parece pertinente traer a colación el folleto de W.F. Butler y G.E. Kruger, funcionarios del Chase Manhattan Bank, titulado Opportunities for the Less Developed Nations in the Mineral Resource Field, y transcribir el siguiente pasaje:

> Los países menos desarrollados que mantienen una economía de libre empresa tienen grandes y verdaderas oportunidades de sentar una base para el progreso económico general mediante la utilización de sus recursos minerales. La mayoría de estos países posee recursos minerales que podrían ser explotados. Aprovechando esas oportunidades, los países que buscan un rápido desarrollo económico pueden asegurarse una fuente de ingresos en divisas para financiar las importaciones que necesitan para el crecimiento económico y, a la vez, aumentar los conocimientos técnicos y el bienestar de una parte importante de la población.
>
> La historia muestra claramente la forma en que la mayoría de los países actualmente industrializados han utilizado sus recursos minerales como sostén para su desarrollo. En realidad, pocos son los países que han logrado alcanzar un alto nivel de ingresos sin partir de una base firme de fomento de los recursos minerales. Las principales excepciones parecen ser los Países Bajos, Suiza, Dinamarca y Nueva Zelandia, y los dos últimos han basado su prosperidad en una agricultura altamente productiva. El crecimiento económico en Estados Unidos, el Reino Unido, Canadá, Francia, Alemania, y Rusia ha tenido como base importante la utilización de los recursos minerales nacionales.

Esta acertada declaración reviste importancia en cualquier consideración de las posibilidades de los recursos minerales del país y los beneficios económicos que puedan producir.

La geología general de determinadas secciones del país es de tal naturaleza que parece indicar la existencia de zonas de mineralización. La Cordillera Central, en particular es una zona de rocas metamórficas, sedimentarias y volcánicas, con intrusiones de rocas ígneas y batolitos tanto ácidos como básicos. Estas mismas condiciones revelan en distintas partes del mundo la existencia de zonas de minerales. El clima, tanto actual como pasado, de varios lugares del país, favorece las posibilidades de depósitos residuales concentrados de presunta calidad comercial. Las actuales explotaciones de bauxita y níquel (véanse las notas 15 y 16 del Mapa Geológico) son de esta naturaleza y hay otras posibilidades de estos mismos minerales y quizás también de hierro. Las cuencas sedimentarias del Cibao, San Juan, Lago Enriquillo y Azua, son de naturaleza tal que sugieren la existencia de depósitos de petróleo y de minerales provenientes de la evaporación, tales como sal o

yeso, los cuales se explotan en la actualidad, así como otros que pudieran emplearse como materias primas para fertilizantes potásicos. Para localizar estas zonas, véanse los mapas geológico y geomorfológico y las notas explicativas correspondientes.

En el mapa geológico se indican las explotaciones presentes y las anteriores, así como los lugares que ofrecen interés, y se hace referencia a los estudios que obran en los informes de Baum, Guerra Peña, Martyn, Palmer y Bowin (notas explicativas 1-24). De particular interés, por supuesto, son las indicaciones sobre la posible existencia de cobre, hierro, molibdeno, manganeso y petróleo.

Puerto Rico y Cuba tienen, en muchos aspectos, condiciones geológicas similares a las de la República Dominicana; de ahí que lógicamente se pueda esperar la concurrencia de similitudes en cuanto a posibilidades mineras. En Cuba existen, o han existido, depósitos de cobre, hierro, cromo, manganeso y níquel, de valor comercial. El reciente fomento del cobre en Puerto Rico es de especial interés. Se han descubierto dos grandes depósitos de cobre de baja ley (0.8 por ciento) en los últimos seis años y están próximos a ser explotados. Lamentablemente, no es fácil obtener información digna de confianza. Las cifras que se ofrecen a continuación proceden de diversas fuentes, pero parecen ser razonablemente correctas. La producción de esos depósitos será de unas 70 000 toneladas de cobre al año. Al precio de 36 centavos la libra, esa producción representa unos US$50 millones al año. Desde luego, la parte de esa suma de dinero que afluirá a la economía de Puerto Rico dependerá del grado de tratamiento del mineral que se efectúe en el país, y este particular está en negociación. Pero, en todo caso, una parte considerable de los cincuenta millones de dólares anuales se destinará a salarios y a compras en Puerto Rico y, además, hay que tener en cuenta la inversión para la explotación, parte importante de la cual ha ingresado ya en la economía del país. Lo trascendente es que las posibilidades de explotación de los depósitos similares de la República Dominicana parecen ser buenas. Uno de los elementos claves de los depósitos es la presencia en ellos de un tipo de mineral primario de cuarzo diorita-grano diorita. Se encuentran otros elementos, pero el número de veces que se presenta este tipo de roca hospedera, que en el mapa geológico se indica con los símbolos to y toh, más las pruebas de la existencia de cobre en la República Dominicana conforme se señalan en las notas 8-11 del mapa geológico, hacen que las posibilidades de este tipo de depósitos sean de sumo interés.

Cuba ha logrado en sus exploraciones petroleras mejor éxito que Puerto Rico. En Cuba se han efectuado muchas exploraciones más, y se ha logrado poner varios campos en explotación. Las cifras de los años 1964, 1965 y del primer semestre de 1966 indican una producción anual de unos 73 000 barriles al año.[1/] No se ha descubierto petróleo en Puerto Rico pero tampoco han sido mucho menos numerosas las perforaciones exploratorias realizadas. La opinión de R.P.Briggs, expresada en las conclusiones de un estudio sobre las posibilidades de la existencia de petróleo en el norte de Puerto Rico, sintetiza la situación:

> El lector puede claramente advertir que los datos que se tienen son insuficientes para fundar un juicio acerca de si se encontrará o no petróleo en el cinturón posteocénico del norte de Puerto Rico; se necesitan muchos datos más. Un pozo seco, el N° 4 CPR, no puede tomarse como una prueba adecuada de las posibilidades de la región. El que suscribe considera que será necesario perforar varios pozos de prueba; esto, juntamente con el trazado de mapas geológicos detallados, pudiera ofrecer la respuesta.
>
> En este momento sólo puede decirse que es probable la presencia de rocas productoras de petróleo y de trampas propias para la acumulación de petróleo o de gas natural. Si existe o no gas natural o petróleo en esas zonas, es cosa que se desconoce.[2/]

1. The Oil and Gas Journal (Vol. 64, No. 130, 25 de julio de 1966) p. 163.

2. Briggs, R.P., Geology of Kewanee Interamerican Oil Company, Test Well N°4 CPR, Northern Puerto Rico (San Juan, P.R.: Puerto Rico Mining Commission, 1961).

Una aseveración análoga podría hacerse en lo que concierne el estado actual de las exploraciones petroleras en la República Dominicana.

Las condiciones geológicas de muchas de las zonas no son conocidas. El estado de la cartografía geológica existente aparece indicado en el mapa geológico que figura en el mapa índice, en la parte referente a las fuentes. No obstante, aún los mapas de Bowin y de Palmer varían considerablemente en cuanto a la intensidad de la investigación en el terreno, debido a dificultades en el acceso a muchas zonas y, asimismo, no parece que el mapa fotogeológico de Guerra Peña haya tenido una verificación sobre el terreno. Es evidente que no se han levantado mapas adecuados de muchas zonas que se considera que tienen potencial explotable en cuanto a metales y petróleo. Los mapas existentes sin duda serán de utilidad para cualquier nueva investigación, pero debido a la reciente disponibilidad de fotografías aéreas a escala 1:20 000, muchas de las zonas cartografiadas podrían ser estudiadas nuevamente o revisadas, con resultados muy satisfactorios. Además, aunque se han efectuado algunos trabajos gravimétricos en las cuencas de yacimientos potenciales de petróleo, no se han realizado trabajos sísmicos, y los pozos exploratorios (marcados en el mapa geológico) son pocos y no bien distribuidos. Por consiguiente, hay una falta evidente de información en lo que respecta a la presencia y naturaleza de las condiciones geológicas que pudieran conducir a la explotación minera.

De lo que antecede se desprenden las siguientes conclusiones: 1) parece haber zonas de apreciables posibilidades mineras, de valor comercial, 2) las exploraciones hechas y los mapas levantados, son insuficientes para indicar las ubicaciones más promisorias y para aportar la información necesaria que induzca a una empresa comercial a hacer la inversión que se requiera para comprobar la existencia de los yacimientos y, en su caso, explotarlos. El programa para el desarrollo de los recursos minerales que se expone en la Parte 2 de este informe se basa principalmente en estas consideraciones.

El otro aspecto del desarrollo mineral se refiere a la reglamentación de la industria minera, la que debiera ser revisada a fin de ajustarla a las mejores prácticas que hoy se siguen y hacer que sirva al mejor interés del país.

En relación con las leyes y reglamentos que rigen la industria minera, hay un particular que resalta y es que, a cambio o como precio de la concesión, el titular de ésta debe garantizar que realizará un máximo de medidas exploratorias. Teniendo en cuenta que varias zonas del país han sido objeto de concesiones petroleras y que muchas zonas, importantes por su riqueza potencial de minerales metálicos, han sido objeto de concesión, la cantidad de actividades exploratorias de cada concesionario debería ser cuidadosamente revisada en el momento de renovar la concesión, lo que debe hacerse cada dos años. Este particular se trata en el programa para el desarrollo de los recursos minerales que se presenta más adelante. La revisión de las leyes y reglamentos es una necesidad evidente y acostumbrada cuando se contempla la inversión de una cantidad considerable de fondos públicos para el fomento de la industria minera.

Además de revisar y modificar la legislación minera, se estima necesario realizar una actividad de asesoramiento técnico en beneficio del Departamento de Minería respecto a la administración de estas leyes. En la actualidad ese departamento carece de la capacidad técnica y, en algunos aspectos, la capacidad directiva que se requiere en la administración adecuada de las disposiciones legales y de las reglamentaciones de índole netamente técnica. Puede aliviarse este problema mediante un programa que aúna los servicios de consultores con los de asesores técnicos y con becas de estudio.

BIBLIOGRAFIA

Barrett, W., Marine and Stream Terraces of the South Coastal Plain of the Dominican Republic (Office of Naval Research, 1954), 17 pp.

Baum, F., Informe sobre los Yacimientos de la República Dominicana (Hannover: Bundesanstalt für Bodenforschung, 1963), 62 pp.

Bermúdez, P. J., "Tertiary Smaller Foraminifera of the Dominican Republic," Cushman Laboratory Foraminiferal Research, Special Pub. (Ithaca, N.Y.), N° 25 (1949), 322 pp.

Bowing, C., Geology of Central Dominican Republic (Princeton University: Tesos Doctoral, 1960), 212 pp.; un mapa Ozalid con igual título, escala 1:100 000 y un mapa Ozalid titulado Compiled Geological Map of Hispaniola, escala 1:500 000.

Gabb, W. M., "On the Topography and Geology of Santo Domingo," Amer. Phil. Soc., Trans., (Filadelfia), nueva serie, XV, parte 1 (1881), 49-259.

Guerra Peña, F., Mapa Geológico de la República Dominicana (México: 1952), escala 1:400 000.

_____ , Reconocimiento de las Manifestaciones Superficiales de Hidrocarburos y de los Pozos Petroleros Perforados en las Cuencas de Enriquillo y de Azua, República Dominicana, (Santo Domingo: Comisión de Fomento del Gobierno de la República Dominicana, 1953), 159 pp.

_____ , Mapas fotogeológicos a escala 1:20 000, 113 hojas (1954).

Koschmann, A. H., y Gordon Jr., M., "Geology and Mineral Resources of the Maimón-Hatillo District, Dominican Republic," U. S. Geol. Survey, Bull. (Washington, D.C.), 964-D (1950)

Martyn, P. F., Reconnaissance Geological Survey of the Dominican Republic (Houston, Texas: Minera y Beneficiadora Dominicana, C. por A., 1956).

Nagle, F., Geology of the Puerto Plata Area, Dominican Republic (Princeton University: Tesis Doctoral, 1966); un mapa en Ozalid a escala 1:50 000, con igual título.

Palmer, H. C., Geology of the Monción-Jarabacoa Area, Dominican Republic (Princeton University: Tesis Doctoral, 1963); un mapa Ozalid con igual título, escala 1:100 000.

Ross, C. P., y Varnes, D. F., Reconnaissance Geologic Map of the Dominican Republic (Santo Domingo: 1944); escala 1:400 000.

Servicio de Minería, Mapa Geológico General de la República Dominicana (Santo Domingo: 1955), escala 1:400 000.

Vaughan, T. W., Cooke, W., Condit, D. D., Ross, C. P., Woodring, W. P. y Calkins, F. C., "Un Reconocimiento Geológico de la República Dominicana", Servicio Geológico de la República Dominicana, Memorias (Washington, D.C.), v 1, (1922).

Weyl, R., "Bau und Geschichte der Cordillera Central von Santo Domingo", Veröffentlichungen des Deutsch-Dominikanischen Tropenforschungsinstitut (Hamburgo), v 2 (1941), 60 pp.

Zoppis, R., "Las Minas de Hierro de la Provincia Duarte en la República Dominicana", Symp. s.l. Gisements de Fer du Monde (Argel), Tomo I (1952), 461-471.

_____, Mapa Geológico de la República Dominicana (Santo Domingo: Servicios de Comisión de Fomento, 1952); escala 1:400 000.

CAPITULO IV

LOS SUELOS DE LA REPUBLICA DOMINICANA

Introducción

La etapa de reconocimiento del estudio de suelos realizado en la República Dominicana tuvo el tripe propósito de aportar una base tecnológica a la planificación del desarrollo agrícola, proporcionar un elemento de trabajo para los programas de extensión agrícola, proporcionar un elemento de trabajo para los programas de extensión agrícola iniciados por otras entidades internacionales y, finalmente, proveer de una base a la clasificación de los suelos dominicanos, que ha de ser continuada en mayor detalle por las entidades nacionales encargadas de esas actividades.

El levantamiento general se fundó en el nivel de reconocimiento, pero factores de interés local o la falta de tiempo hicieron necesario intensificar el estudio, en el primer caso, o generalizarlo, en el segundo. Ejemplos de lo anterior lo son la cuenca del Río Yuna, donde gracias al interés del Gobierno dominicano en un proyecto de colonización se intensificó el detalle del levantamiento, y las áreas montañosas de la Cordillera Central y de las sierras de Neiba y del Bahoruco, en las que la poca disponibilidad de tiempo, las dificultades de acceso y las características topográficas, que se supeditan a todos los demás criterios de clasificación, dieron por resultado un estudio poco intensivo.

Los grados variables de intensidad del reconocimiento se expresan, en relación al área estudiada, en el croquis titulado "Intensidad del Reconocimiento de Suelos", en el que se establecen tres grados de intensidad: alta, mediana y baja.

1. Intensidad Alta: Corresponde a un levantamiento semidetallado, en el que se reconocieron inicialmente las series de suelos y posteriormente se agruparon en asociaciones de acuerdo con criterios regionales. Este nivel de intensidad se aplicó principalmente a la cuenca del Río Yuna y a gran parte de la Llanura Costera del Caribe.

2. Intensidad Mediana: Corresponde a un levantamiento de reconocimiento, en el que se reconocieron y delimitaron las series predominantes de suelos y se asociaron más tarde conforme a un criterio geográfico y agrológico, pero admitiendo en algunos casos la inclusión de suelos que no fueron diferenciados dentro de la asociación.

3. Intensidad Baja: Corresponde a un levantamiento semigeneralizado, en el que se reconocieron y delimitaron las asociaciones de suelos principal pero no exclusivamente, con criterio geográfico, y se describieron las series predominantes en cada asociación.

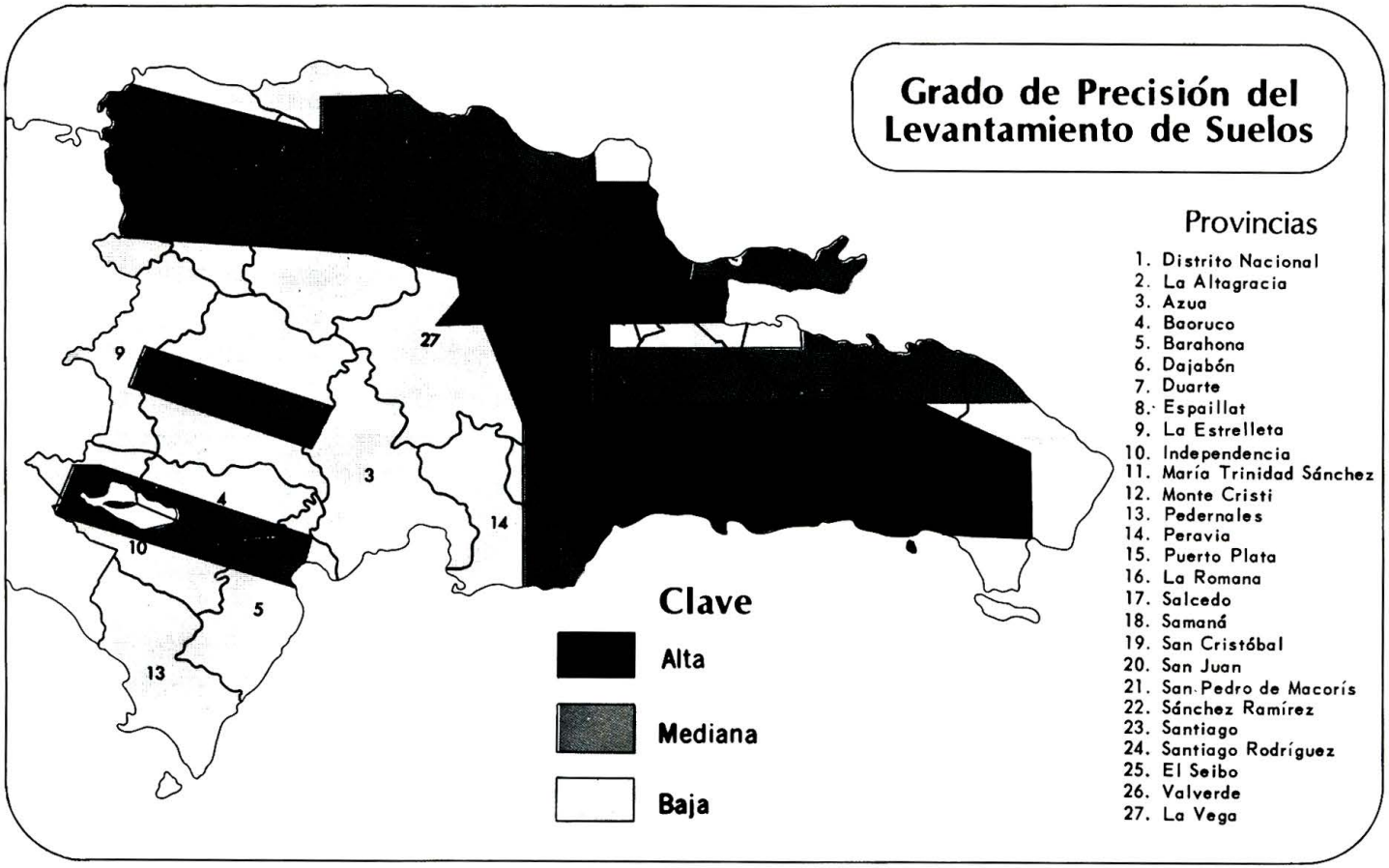

Grado de Precisión del Levantamiento de Suelos
Provincias
1. Distrito Nacional
2. La Altagracia
3. Azua
4. Baoruco
5. Barahona
6. Dajabón
7. Duarte
8. Espaillat
9. La Estrelleta
10. Independencia
11. María Trinidad Sánchez
12. Monte Cristi
13. Pedernales
14. Peravia
15. Puerto Plata
16. La Romana
17. Salcedo
18. Samaná
19. San Cristóbal
20. San Juan
21. San Pedro de Macorís
22. Sánchez Ramírez
23. Santiago
24. Santiago Rodríguez
25. El Seibo
26. Valverde
27. La Vega
Clave
Alta
Mediana
Baja
9
27
3
4
14
10
5
13

FIGURA IV-1

Metodología

La metodología seguida en el reconocimiento de suelos de la República Dominicana se ciñó, en lo posible, a los procedimientos establecidos para levantamientos de este tipo en el Soil Survey Manual, Handbook 18 del U.S. Soil Conservation Service. Sin embargo, la limitación del tiempo disponible y los requerimientos variables de intensidad obligaron a los técnicos a adaptar las posibilidades existentes a las condiciones reales, procurando en todo caso salvar las dificultades encontradas a fin de obtener un resultado total que satisficiera las exigencias del estudio, pero dejando bien definidas las lagunas existentes que habría de llenar un estudio posterior.

Antes de comenzar el levantamiento de los suelos se llevó a cabo el análisis de las fotografías aéreas a escala 1:60 000, procurando delimitar unidades geomorfológicas que pudieran corresponder a asociaciones de suelos y, en algunos casos, aun a series. El resultado del fotoanálisis fue transferido a los fotomosaicos a escala 1:50 000 o, a falta de éstos, a las hojas topográficas a la misma escala.

La carencia de información analítica sobre los suelos estudiados y la falta del tiempo requerido para realizar y procesar descripciones de perfiles en el detalle y número necesario para establecer las características modales, impidió llevar a efecto un intento de clasificar en grandes grupos y de ubicar los suelos reconocidos dentro de la nueva clasificación establecida en la Séptima Aproximación a un Sistema de Clasificación de Amplio Alcance.1/

La definición de las unidades de suelos, particularmente desde el punto de vista de la génesis de suelos, se vio altamente beneficiada por el trabajo conjunto con los técnicos encargados de estudiar la geología y geomorfología, a la vez que la interpretación pedológica facilitó en parte la interpretación de algunas de las características geológicas.

Los criterios seguidos en la nomenclatura de los suelos fueron a) asignar el mismo nombre a las series reconocidas y correlacionadas con suelos existentes en Puerto Rico y Cuba; b) aceptar los nombres de series establecidas en estudios realizados con anterioridad en la República Dominicana, cuando las características de éstas coinciden con las de un suelo identificado en el presente estudio, y c) conferir nombres nuevos a aquellas series que no estuvieran incluidas en los dos grupos anteriores, procurando en lo posible emplear nombres geográficos que correspondiesen a localidades cercanas a la ubicación de los perfiles representativos de la series correspondientes. Esto último no pudo hacerse en todos los casos debido a la frecuencia con que determinados nombres se repiten en regiones distintas del país.

El presente capítulo representa un resumen del informe correspondiente al estudio de suelos, ya que por su extensión y por el interés puramente especializado de las descripciones detalladas de las asociaciones y series de suelos, se ha preferido publicar el informe completo como un Apéndice aparte. Sin embargo, a fin de suministrar mayor información respecto a las unidades cartográficas que se mencionan, se incluye al final de este capítulo un cuadro sinóptico de las series de suelos reconocidos en la República Dominicana y de sus características más destacadas. Dicho cuadro indica los epígrafes del referido Apéndice bajo los que se encuentra la descripción de la serie correspondiente. Tanto en este capítulo como en dicho Apéndice, los números romanos han sido empleados para indicar las regiones geomórficas, de acuerdo con el esquema ilustrativo que aparece en los mapas de suelos. Así, tanto en el presente capítulo como en el Apéndice, los mapas de suelos y el mapa geomorfológico constituyen un sistema de referencia recíproca que permite relacionar la información de cada uno de estos elementos con los restantes.

1. Soil Survey Staff, Soil Classification - A comprehensive System (7th Approximation) (Washington, D.C.: Soil Conservation Service, U.S.D.A., agosto de 1960), 265 pp.

Suelos de la Llanura Costera del Atlántico (I)

La Llanura Costera del Atlántico se presenta como una angosta faja intermitente al norte de la República Dominicana desde Monte Cristi, al oeste, hasta Nagua al este, bordeando la vertiente norte de la Cordillera Septentrional. En su porción occidental es interrumpida por altas elevaciones de calizas de la cordillera, que llegan hasta el mar; en la parte este, entre la Sabaneta de Yásica y el Río San Juan, por montañas de serpentina y, finalmente, al extremo oriental, por las terrazas pleistocénicas del Promontorio de Cabrera.

En la alargada faja costera la precipitación pluvial es muy variable según las diferentes zonas, notándose una disminución progresiva y constante de este a oeste. Así, en el extremo oriental, en las proximidades de Nagua, la precipitación media anual es de 2 373 mm.; en Cabrera, de 2 339; en Gaspar Hernández, de 2 053; en Puerto Plata, de 1 788; en Luperón, de 1 320; en Monte Cristi, situada al extremo occidental, es de 644 mm. La disminución del promedio anual de lluvia de este a oeste se debe principalmente a que los vientos tienen, generalmente, igual dirección, y van perdiendo su carga de agua a medida que avanzan al occidente.

Los suelos que se han desarrollado en esta región fisiográfica se pueden reunir, en términos generales, en seis grupos que se presentan con pocas variaciones, a lo largo de toda la llanura y que son:

a. suelos residuales, profundos, formados a expensas de materiales calcáreos de deposición;

b. suelos residuales, poco profundos, formados a expensas de rocas calcáreas;

c. suelos aluviales recientes;

d. suelos residuales formados a expensas de arcillas ácidas de deposición;

e. suelos residuales formados a expensas de tobas;

f. suelos arenosos formados por deposición marina; y

g. ciénagas costeras.

A continuación se describen las principales características de cada uno de estos grupos de suelos.

a. Los suelos residuales, profundos, formados a expensas de materiales calcáreos de deposición, son posiblemente los más importantes en cuanto a su extensión y a su valor agrícola. Los materiales que han dado origen a estos suelos se han acumulado por deposición en condiciones de laguna. Los suelos resultantes son arcillosos, de colores pardos, llanos y con mal drenaje como característica general. En algunos casos tienen el nivel freático alto, lo que limita aún más su uso agrícola.

   Aunque la descripción de los suelos de estas asociaciones se hará atendiendo a su localización dentro de la Llanura Costera, se cree conveniente hacer una relación de las asociaciones que agrupan principalmente suelos de las características anotadas anteriormente. Estas asociaciones son:

   Asociación Imbert-Luperón-Piragua (96-97-98)
   Asociación La Isabela-Las Lagunas (94-95)
   Asociación Monte Llano-Las Lagunas (99-95)
   Asociación Las Lagunas-Yásica (95-111)

b. Los suelos residuales, poco profundos, formados a expensas de rocas calcáreas se presentan a todo lo largo de la llanura costera; por lo general, son de color rojo los formados a expensas de calizas duras del borde costero y pardos los formados a expensas de material calcáreo no endurecido que existen, generalmente, tierra adentro. En los primeros, la topografía es casi siempre llana, y en los segundos varía de ondulada a poco alomada y alomada. Otra característica diferencial entre estos suelos es la presencia de roca superficial en los suelos rojos del borde costero, factor muy adverso para su uso agrícola. Aunque esta característica se presenta también en los suelos sobre caliza blanda, éstos presentan otro factor limitante, que es su topografía accidentada.

Las asociaciones que corresponden a este grupo son:

Asociación Imbert-Luperón-Piragua (96-97-98)
Asociación Matanzas-Jalonga (50-53)

Se puede notar que la asociación Imbert-Luperón-Piragua (96-97-98) corresponde tanto al grupo de asociaciones de suelos residuales sobre materiales de deposición, como al de los suelos residuales sobre roca calcárea. Esto se debe a que, en este caso, se han agrupado suelos atendiendo a sus características topográficas similares y a que no ha sido posible determinar los límites de ocurrencia de cada uno de ellos.

c. Los suelos aluviales recientes son de textura generalmente ligera y se han formado a lo largo de los márgenes de los ríos, como consecuencia de la deposición de materiales arrastrados por las aguas. No presentan, por lo general, un perfil desarrollado y son de naturaleza calcárea. Son suelos productivos, con buen drenaje y permeabilidad, pero tienen como factor limitante el riesgo de inundación. A este grupo corresponden los suelos:

Aluviales recientes indiferenciados (2)

d. Los suelos residuales formados a expensas de arcillas ácidas de deposición son, por lo general, de color pardo-grisáceo y de textura ligera. Tienen mal drenaje y su uso está limitado a la producción de pastos. La característica principal de estos suelos es la escasa profundidad efectiva, debida a la presencia en el subsuelo de una capa impermeable formada por perdigones. Esta capa, que a veces se presenta a escasa profundidad, tiene un espesor variable y constituye un impedimento físico a la penetración de las raíces de las plantas.

La asociación de suelos que se han agrupado en razón de las características anotadas anteriormente es:

Asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19)

e. Los suelos residuales formados a expensas de tobas presentan características variables según el material originario, siendo poco profundos y de textura más ligera en los correspondientes a la serie La Larga (44) y profundos y más arcillosos en los de la serie Limón (46) formados a expensas de tobas andesíticas. En esta región incluyen una sola asociación:

Asociación La Larga-Limón (44-46)

f. Los suelos arenosos formados por deposición marina no presentan ningún desarrollo del perfil y son solamente deposiciones de arena debida a la acción continua de las mareas. En la Llanura Costera del Atlántico se presentan también dunas que se han estabilizado y en las que actualmente se desarrollan pastos.

g. Las ciénagas costeras se presentan a lo largo de la costa septentrional como extensiones aisladas de terrenos inundados permanentemente que sostienen una vegetación característica en la que predomina el mangle. Consisten esencialmente en arcillas plásticas con un alto contenido de sales, sustentadas por caliza coralina. Estos suelos no tienen uso agrícola hasta el presente. Su conservación en las condiciones naturales contribuye al mantenimiento de un medio adecuado para la vida silvestre y a la recepción de las aguas drenadas de las tierras altas. Su destrucción significaría un avance de la salinidad marina hacia los suelos que las bordean.

Para facilitar la descripción de las asociaciones de suelos que aparecen en la Llanura Costera del Atlántico, se ha dividido ésta en subregiones atendiendo a su posición geográfica y a sus características climáticas, de las que la lluvia es el principal factor diferencial. Son las siguientes: a) Suelos de la Tierras Bajas al Este del Río Bajabonico; b) Suelos de las Tierras Bajas de Luperón; c) Suelos de la Llanura de Puerto Plata; d) Suelos del Valle del Río Yásica, y e) Suelos de las Llanuras de Nagua y del Río San Juan.

Estas subregiones, aun cuando tienen características generales en cuanto a suelos, se diferencian en cuanto a la frecuencia e intensidad de las lluvias, lo que que en muchos casos condiciona su uso agrícola. Generalizando, se puede asegurar que los mejores suelos están ubicados en la Llanura de Puerto Plata y en las Tierras Bajas de Luperón y que los suelos peor drenados están en las Tierras Bajas al oeste del Río Bajabonico (al Este de la Isabela) y en la Llanura de San Juan-Nagua.

1. Suelos de las Tierras Bajas al Este del Río Bajabonico

Esta subregión, situada al extremo oriental y en la zona de menor precipitación pluvial de la Llanura Costera del Atlántico, se extiende desde Punta Mangle al oeste hasta el Río Bajabonico al este. Las asociaciones de suelos que caracterizan a esta subregión son:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Carbonera-Habana-Quemados (116-60-151)
Asociación La Isabela-Las Lagunas (94-95)
Asociación Matanzas-Jalonga (50-53)
Ciénaga costera (100)

De estas asociaciones, las de mayor importancia agrícola en esta subregión son la de los aluviales recientes, particularmente del Río Bajabonico, y la asociación La Isabela-Las Lagunas.

2. Suelos de las Tierras Bajas de Luperón

La subregión de Luperón se caracteriza por la presencia de suelos que presentan un drenaje algo mejor establecido que al extremo este de la Llanura Costera del Atlántico. Aun cuando se presentan las mismas asociaciones de suelos que en la anterior subregión, el número de éstas aumenta con la presencia de la asociación Imbert-Luperón-Piragua (96-97-98). El área que abarca esta subregión es de mayor extensión que la descrita anteriormente. En el promedio anual de precipitación cuenta con 300 mm. más, habiéndose determinado para la ciudad de Luperón, que da nombre a esta subregión, una precipitación media anual de 1 320 mm.

Las asociaciones de suelos que aparecen en esta subregión son:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Carbonera-Habana-Quemados (116-60-151)
Asociación Imbert-Luperón-Piragua (96-97-98)
Asociación La Isabela-Las Lagunas (96-97-98)
Asociación Matanzas-Jalonga (50-53)
Ciénaga costera (100)

Las cuatro primeras presentan características similares a las que existen en la subregión de Tierras Bajas al oeste del Río Bajabonico; sin embargo, es conveniente señalar que algunas anotaciones respecto a su manifestación en esta subregión de las Tierras Bajas de Luperón aparecen en el Apéndice Los Suelos de la República Dominicana.

3. Suelos de la Llanura de Puerto Plata

Esta subregión de la Llanura Costera del Atlántico se extiende desde las proximidades de la ciudad de Puerto Plata, al oeste, hasta las inmediaciones de Sosúa, al este, y tiene su anchura más notable en el llano formado a ambos lados del curso bajo del Río Camú.

Esta subregión de la Llanura Costera tiene una mayor provisión anual de lluvia que las subregiones situadas al oeste y menor que las situadas al este. La ciudad de Puerto Plata recibe un promedio anual de precipitación de 1 788 mm.

Las asociaciones de suelos que se presentan en esta subregión guardan bastante similitud con las de las subregiones anteriormente descritas, aunque en este caso es poco extensa la asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19), que tiene su máxima extensión en el extremo oriental de la Llanura Costera del Atlántico. También se presenta en la regiones del Valle Oriental del Cibao (A.2) y en la parte occidental de la Llanura Costera del Caribe (X).

Las asociaciones de suelos de la Llanura de Puerto Plata son:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación La Larga-Limón (44-46)
Asociación Monte Llano-Las Lagunas (99-95)
Asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19)
Ciénaga costera (100)
Playa costera (107)

4. Suelos del Valle del Río Yásica

El valle del Río Yásica está situado en la parte oriental de la Llanura Costera del Atlántico y se extiende desde Cabo Macorís al oeste hasta Punta Gorda al este.

Esta subregión tiene aproximadamente una precipitación media anual que varía de 1 700 mm. a más de 2 000 mm., correspondiendo el promedio más bajo a su porción occidental, que limita con la Llanura de Puerto Plata (C.3), y el más alto a su porción oriental, que limita con la Llanura de Río San Juan (C.5). La ciudad de Gaspar Hernández, que está situada en esta subregión, tiene un promedio anual de lluvia de 2 053 mm.

Los suelos predominantes de este valle se han desarrollado a expensas de arcillas calcáreas depositadas en condiciones de laguna y consisten en suelos arcillosos calcáreos y con mal drenaje. Otro grupo importante por su extensión y por su fertilidad está compuesto por los suelos aluviales recientes del Río Yásica. También se pueden encontrar suelos de sabana arenosos y ácidos con subsuelo arcilloso, que tienen un bajo potencial

de desarrollo agrícola. Además, en este valle se presentan extensas áreas de ciénagas costeras, playas costeras y dunas, que sólo tienen un limitado valor agrícola, excepto como factores en el equilibrio de los demás suelos del valle.

Las asociaciones de suelos reconocidas en el valle del Río Yásica son las siguientes:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación La Larga-Hato Mayor (44-45)
Asociación Las Lagunas-Yásica (95-111)
Asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19)
Ciénaga costera (100)
Playa costera y dunas (107-108)

5. Asociaciones de Suelos de las Llanuras de Nagua y del Río San Juan

La subregión que forman las llanuras de Nagua y del Río San Juan es la de mayor extensión entre las subregiones que integran la Llanura Costera del Atlántico. Está situada en su extremo oriental, en la zona de mayor precipitación de la región, y forma una unidad que es interrumpida en su extremo costero del noreste por las elevaciones calizas del Promontorio de Cabrera. Su extremo occidental se encuentra en Punta Gorda, en las proximidades de la Playa de Magante, y su extremo oriental es la ciudad de Nagua. Dos importantes ciudades se encuentran en esta subregión, Río San Juan y Nagua. También hay numerosos poblados cuya vida depende principalmente de la ganadería y del cultivo de arroz.

Los suelos de las Llanuras de Nagua y de Río San Juan son característicamente llanos y con mal drenaje. En su mayoría son improductivos y se aprovechan para pastos, algunos de ellos mejorados. Sin embargo, hay áreas de suelos arcillosos profundos donde se cultiva arroz con resultados que dependen del manejo de los suelos. En algunas pequeñas zonas próximas a la costa y que ocupan una posición más alta se presentan suelos rojos residuales sobre materiales calcáreos que tienen buen drenaje y que admiten una mayor diversidad de cultivos. También en los bordes de la Cordillera Septentrional, que limita esta subregión principalmente en su porción sureste, se presentan leves ondulaciones que penetran a la Llanura de Nagua y que muestran suelos rojos residuales, poco profundos, sobre roca calcárea y con buen drenaje.

Las asociaciones de suelos que se presentan en las Llanuras de Nagua y del Río San Juan son:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19)
Asociación Villa Riva (36)
Ciénaga costera (100)

Promontorio de Cabrera (II)

Esta región geomorfológica interrumpe la continuidad de la Llanura Costera del Atlántico en su porción oriental. El área en semicírculo que ocupa es comparativamente pequeña en relación con las otras regiones geomorfológicas del país. La fisiografía de esta región es muy característica; en conjunto asume la forma de terrazas escalonadas de calizas pleistocénicas cada vez menos extensas, hasta alcanzar elevaciones de 400 metros a 7 km. de la costa.

En las terrazas escalonadas de calizas duras del promontorio se han desarrollado suelos latósolicos poco profundos, con buena estructura y buena capacidad productiva, aunque factores de rocosidad impiden un mejor aprovechamiento agrícola. Siguiéndole en importancia extensiva se puede encontrar otra serie de suelos pardos, desarrollados a expensas de calizas blandas. Hay un tercer grupo de suelos que pertenecen a la asociación Pimentel-Fantino (3-24), que aparecen poco extensivamente en las zonas costeras bajas del promontorio, especialmente en su borde septentrional. La asociación de suelos más importante y que ocupa la casi totalidad del promontorio es la denominada Cabrera-Nagua (37-39).

Esta asociación está formada por suelos calcáreos, poco profundos, con textura mediana, buen drenaje y desarrollados in situ a expensas de calizas arrecifales. Ocupan posiciones de terrazas escalonadas cuya formación se ha debido a la acción del mar sobre el material base. El drenaje es de tipo cársico, por lo que los suelos no son afectados mayormente por la frecuencia y la intensidad de las lluvias de la zona. Los principales factores limitantes para su uso agrícola son la topografía, la escasa profundidad efectiva y la rocosidad que presentan algunas áreas de esta asociación. Sin embargo, en los lugares con topografía llana a ondulada, que se presentan en la parte superior de las terrazas, situadas particularmente en la parte central norte de esta asociación, se desarrolla una agricultura continua, basada principalmente en la producción de maní debido a las condiciones texturales del suelo.

Los suelos que forman esta asociación son los de las series Cabrera (37) y Nagua (39). Los suelos Cabrera están situados principalmente en la mitad oriental del área que ocupa la asociación, donde se observa la ausencia de un sistema de drenaje superficial debido a que el sistema de drenaje vertical está bien establecido. Los suelos Nagua están situados ante todo en la mitad occidental de la asociación y se caracterizan por ser topográficamente más irregulares y por tener un drenaje vertical imperfecto. En la zona de presencia de estos suelos se descubren algunos drenajes superficiales y sumideros ocluidos. Estos son más numerosos principalmente en zonas donde estos suelos limitan con los de la asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19), que están localizados en la Llanura de Nagua y Río San Juan.

Suelos de la Cordillera Septentrional (III)

Con el nombre de Cordillera Septentrional se designa el sistema montañoso que ocupa la parte norte de la República Dominicana y que se extiende desde Monte Cristi al oeste hasta Nagua al este; se orienta con dirección noroeste a sudeste bordeando la costa del Atlántico, del que la separa una angosta llanura costera. Esta llanura es interrumpida por prolongaciones de la cordillera, que se proyectan hasta el mar, siendo en la parte occidental de naturaleza calcárea, e ígnea en la porción oriental.

La Cordillera Septentrional en su parte occidental está formada por bajas elevaciones, algunas aisladas e indefinidas; en su parte central por altas montañas que tienen hasta 1 400 m. de altura sobre el nivel del mar, y en su parte oriental por montañas bajas que no pasan de 500 metros.

La vertiente sur de la Cordillera Septentrional limita en forma neta al Valle del Cibao, especialmente en su porción central y oriental. En las proximidades del norte de Santiago, la cordillera se recorta bruscamente y presenta escarpas muy pronunciadas.

Los suelos de la Cordillera Septentrional se han formado en condiciones topográficas adversas y de escasa precipitación, dando como resultado suelos que, aunque con buena textura y estructura, son muy poco profundos y en algunos casos muy rocosos. Estos factores limitan muy severamente la capacidad agrícola de los suelos; sin embargo, las áreas con suelos coluviales o de topografía menos accidentada son aptas para cultivos permanentes, entre los que se cuentan principalmente el café y los frutales y, entre estos últimos, los cítricos.

Debido a las condiciones de uniformidad de desarrollo en los suelos de la cordillera, tiene marcada importancia el material de origen. Este factor de formación es el que les imprime a los suelos su principal carácter diferencial.

Por las condiciones topográficas accidentadas el drenaje superficial es muy rápido en todos los suelos de la cordillera, siendo más acelerado en los terrenos calcáreos.

Las principales series de suelos que se han reconocido en la Cordillera Septentrional son las siguientes:

Sobre materiales calcáreos:

Serie Carbonera (116)

Serie Duarte (1)

Serie Habana (60)

Serie Marilópez (11)

Serie Nagua (39)

Serie Palma (10)

Serie Santa Clara (9)
fase muy alomada

Sobre serpentina:

Serie Martí (17)

Sobre conglomerado no calcáreo:

Serie Jabobán (6)

Estos suelos se han asociado teniendo en cuenta, principalmente, su material originario, su drenaje y su productividad. Además se han agrupado los suelos de mucha pendiente en Terrenos escabrosos de montaña calizos y no calizos, y finalmente se han agrupado suelos de compleja delimitación de acuerdo con un factor fisiográfico que los diferencia del resto de los suelos alomados de la cordillera, como es el caso de los suelos de la Asociación Los Uveros (161), compuesta de suelos menos alomados de naturaleza calcárea. Las asociaciones de suelos establecidas son las siguientes:

Asociación Carbonera-Habana-Quemados (116-60-151)
Asociación Los Uveros (161)
Asociación Martí (17)
Asociación Nagua (39)
Asociación Palma (10)
Asociación Santa Clara-Marilópez-Duarte-Jabobán (9-11-1-6)
Terreno escabroso de montaña (104-105)

Suelos del Cibao (IV)

El Cibao es una unidad fisiográficamente bien diferenciada, que en su parte oriental alberga la red hidrográfica del Río Yuna y en la occidental la del Río Yaque del Norte. Geológicamente, es una fosa de hundimiento estrecha y alargada, comprimida entre los pilares formados por la Cordillera Septentrional al norte, y la Cordillera Central y la Sierra de Yamasá, al sur, de los que la seperan grandes fallas producidas por gravedad y comprensión, y en la que se encuentran depositados gruesos sedimentos marinos que yacen en contacto sobre el basamento complejo de estructura sinclinal. Estos sedimentos afloran en la cuenca y en las estribaciones de las cordilleras citadas. La parte central se encuentra cubierta por aluviones y terrazas del Cuaternario Reciente, depositados sobre

materiales del mioceno, que aflora en una extensión de su superficie, y flanqueados por el oligoceno subyacente que lo margina a ambos lados. El eoceno sólo se presenta en el borde septentrional.2/

La Cordillera Septentrional, que lo limita al norte, corta al Valle en forma regular y neta, especialmente en la parte central y oriental. La Cordillera Central que lo limita al sur lo hace en forma irregular, creando entrantes por la formación de valles secundarios. Esto último se debe posiblemente a que los afluentes principales de los ríos que forman el eje del Valle provienen de la Cordillera Central.

El Valle del Cibao está dividido en dos partes aproximadamente iguales por una línea de aguas de poca elevación, situada en las proximidades de la ciudad de Santiago. La parte occidental es drenada por el sistema hidrográfico del Río Yaque del Norte, que la recorre longitudinalmente con dirección noroeste desde el centro del valle hasta desaguar en el Océano Atlántico, después de recorrer cerca de 240 km. Esta porción del valle es conocida con el nombre de Valle Occidental del Cibao y es característicamente más seca que la parte oriental.

La mitad oriental del Valle del Cibao es drenada por el Río Yuna, cuyas aguas se vierten en la bahía de Samaná, después de un extenso recorrido a lo largo de la parte central del valle. En la parte más baja, el Río Yuna forma un extenso delta que se distingue por la presencia de extensas áreas de Turba, que en algunas partes alcanzan gran profundidad. La porción este del Valle del Cibao, desde Santiago hasta la bahía de Samaná, es conocida por el nombre de Valle Oriental del Cibao, Cibao Oriental, o Valle de la Vega Real. Esta parte del valle es más húmeda y contiene los suelos más productivos y más continuadamente cultivados, no solamente del valle, sino de todo el país.

Para facilitar la descripción del Valle del Cibao y de los suelos que lo integran, se ha dividido su estudio tomando en cuenta las subregiones siguientes:

1. Valle Occidental del Cibao
2. Valle Oriental del Cibao
3. Delta del Río Yuna

En el extremo oriental del valle, que es más húmedo, el Río Yuna ha formado en su desenbocadura un extenso delta, que presenta terrenos permanentemente inundados, formados por suelos tanto minerales como orgánicos. La presencia de estos últimos hace muy problemática la utilización integral de esta parte baja del valle. Para ellos se requerirían grandes trabajos de restauración de suelos, con el consiguiente costo elevado que demanda su ejecución.

Los suelos orgánicos han sido utilizados con relativo éxito en la Florida (EUA) y se había pensado utilizarlos agrícolamente en otros países de nuestro hemisferio que cuentan con extensas zonas de estos suelos. Cuba es uno de los países que había planeado la recuperación de una extensa región situada en la parte sur del país. Para ello se hizo un estudio integral de esa región, formada por suelos orgánicos y se programó la construcción de un polder experimental que contaría con bombas para deprimir el manto freático hasta muy por debajo de la superficie del suelo orgánico, de tal forma que permitiese el desarrollo de las raíces. Realizadas las siembras y conseguidas las cosechas experimentales, podría planearse la construcción de polders mayores, si los resultados obtenidos aconsejaran la inversión. El costo de la construcción fue muy alto, lo que unido a otras consideraciones aconsejaron posponer la restauración de los suelos orgánicos. Posteriormente se

2. Las Principales Cuencas Sedimentarias de la República Dominicana y sus Posibilidades Petrolíferas, Felipe Guerra Peña, Simposio sobre Yacimientos de Petróleo y Gas. XX Congreso Geológico Internacional.

pensó en la utilización industrial de la turba, para la fabricación de briquetas y su posterior uso como combustible. Diversas razones de índole técnica no aconsejaron esa utilización, siendo una de las principales que, a causa de esa explotación de la turba, se formarían extensos lagos sin ninguna utilización y sí con el peligro de una mayor salinización de los terrenos circundantes por la acción de las aguas marinas.

En el extremo occidental del Valle del Cibao se ha formado un amplio delta, atravesado por canales ramificados y bordeado por una extensa faja de ciénaga costera.

Los terrenos del delta son, en su mayoría, salinos y sus análisis acusan más de 2 000 partes de sales por millón. A la salinidad de origen marino se une la acción salinizadora por efecto del uso de las aguas del Río Yaque del Norte, que en su parte más baja contiene una gran cantidad de sales en solución. Esto se debe a que en su recorrido recoge las aguas de desagüe de los campos de riego, arrastrando con ellas las sales solubles, especialmente las de los campos de arroz. Los suelos de la parte occidental del Cibao son por naturaleza alcalinos, predominando en su composición los carbonatos de calcio. En el Valle Oriental predominan, en su parte más occidental, los suelos calcáreos con un índice moderado de alcalinidad, en tanto que en su porción más oriental los suelos son ácidos.

1. Suelos del Valle Occidental del Cibao

En esta parte del valle hay una gran variación en los suelos, tanto en las características del perfil como en la posición. Los suelos de terrazas son más numerosos que en el Cibao Oriental y, aunque de buenas condiciones agrológicas, son por lo general de más difícil utilización integral, por la dificultad en proveerlos de agua suplementaria para la producción de cosechas. Esta deficiencia de agua se va agudizando hacia el oeste, hasta hacerse crítica en la zona situada entre Hato del Medio Arriba y Pablo Sánchez, que por estar situadas dentro de una elipse que forma la isoyeta de 500 mm. se ha dado en llamarla la elipse de la seca. A esta condición se unen las características de salinidad que poseen los suelos del extremo occidental de esta parte del Cibao, cuyo tenor salino va aumentando año tras año debido principalmente a un mal manejo del riego.

Las condiciones generales de alta permeabilidad de los suelos, debida a su textura ligera a mediana, su estructura generalmente granular y su naturaleza calcárea, hacen que los suelos del Valle Occidental del Cibao necesiten una mayor provisión de agua para riego que otros suelos con mayor capacidad retentiva de la humedad como sucede, por ejemplo, con los suelos del Valle Oriental del Cibao, que en gran parte son de origen muy reciente y en los cuales los factores de la intemperización no han actuado para darles madurez. No hay duda de que la escasez de lluvias es el principal factor para el escaso desarrollo del perfil. Por lo general, los carbonatos de calcio no han sido lixiviados a las capas inferiores del perfil en tanto que, por el contrario, otras sales han sido llevadas a la superficie a causa de la intensa evaporación.

El peligro de erosión está presente en esta parte del Cibao en mayor proporción que en el Valle Oriental del Cibao, muy especialmente en la región de los suelos arenosos de la asociación Monte Cristi-Hatillo (88-89), donde la formación de cárcavas es muy frecuente.

Por otra parte, aunque parezca paradójico, en las pocas áreas de suelos aluviales formados en las márgenes de los arroyos que desembocan en el Yaque del Norte, en su parte más occidental, y que son las únicas áreas de suelos productivos por su provisión de agua, se pierden las cosechas frecuentemente por las bruscas crecientes de los arroyos. Aun en condiciones de poca precipitación pluvial el peligro de inundación en los suelos aluviales está presente en esta subregión. Sin duda, la escasez de la vegetación, acentuada por la destrucción de las especies arbustivas de las zonas vecinas y de las arbóreas de las regiones más altas de la Cordillera Septentrional son factores que conspiran contra la captación de agua para el enriquecimiento de la napa freática y favorece el escurrimiento superficial acelerado, con los peligros de inundación que implica.

En los planes de desarrollo del Valle Occidental del Cibao es urgente la reforestación de las partes altas que flanquean el Valle como una condición previa tanto para evitar los peligros de inundación como para propiciar el enriquecimiento de la napa freática.

Los suelos reconocidos en el Valle Occidental del Cibao han sido clasificados en las asociaciones siguientes:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Carbonera-Habana-Quemados (116-60-151)
Asociación Esperanza (84)
Asociación Gurabo-Guatapanal (112-114)
Asociación Jicomé (83)
Asociación La Canoa (115)
Asociación Las Lavas (54)
Asociación Los Caos-Maizal (86-87)
Asociación Monción (117)
Asociación Monte Cristi-Hatillo (88-89)
Asociación Palmar-Quinigua (81-80)
Asociación Villa Vázquez (113)
Ciénaga costera

2. Suelos del Valle Oriental del Cibao

La mitad oriental del Valle del Cibao es drenada por el Río Yuna y sus tributarios, entre los que se encuentran principalmente los ríos Camú, Maguaca y Payabo. Está enclavada entre la Cordillera Septentrional al norte, la Cordillera Central al suroeste, la Sierra de Yamasá al sur y la Plataforma Cársica de Los Haitises al sureste. Al oeste se prolonga en el Valle Occidental del Cibao y al este en el delta del Río Yuna, que tiene características propias que lo diferencian como una subregión.

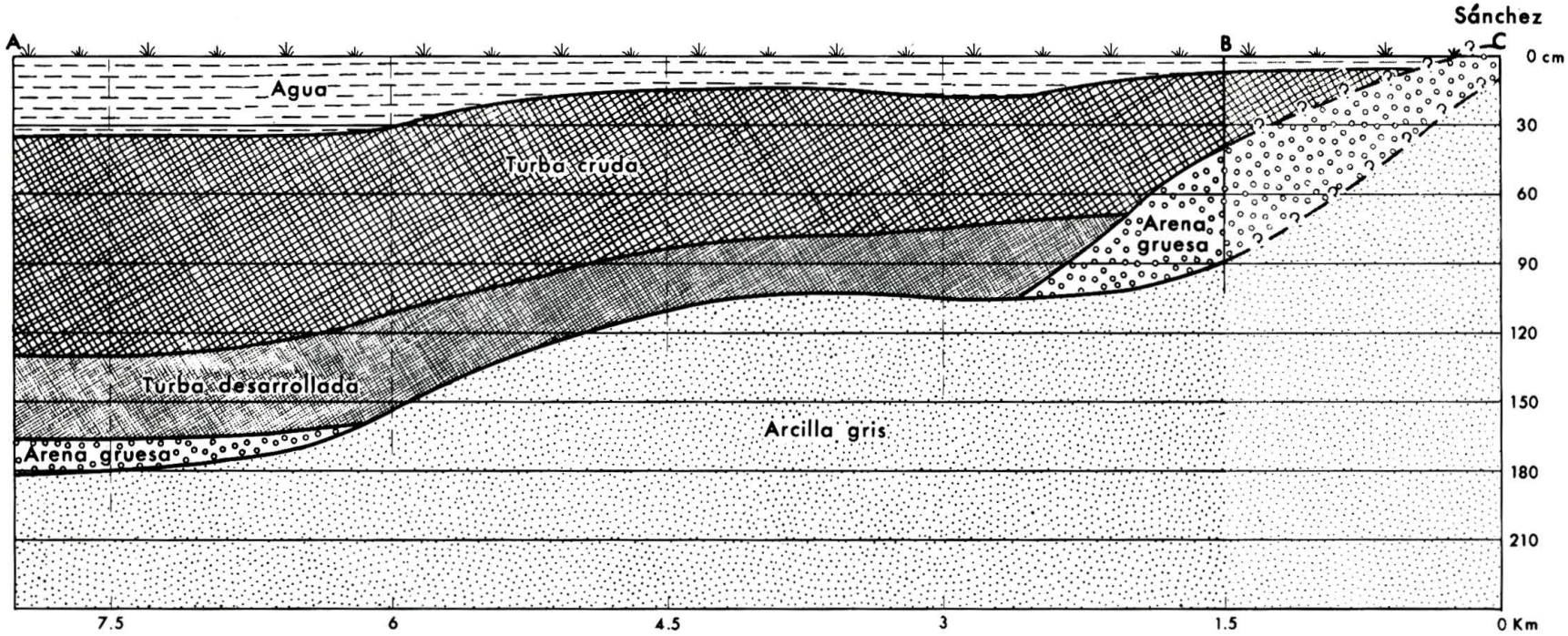
La parte oriental del Cibao abarca los terrenos más fértiles del valle, y quizá del país, y cuenta entre los más fértiles del mundo. Las feraces llanuras de su porción este, situadas entre Santiago y San Francisco de Macorís, son capaces de producir impresionantes cosechas de plátano, cacao y tabaco, adaptándose a la vez a una amplia diversificación de cultivos; sus sabanas entre el sur de San Francisco de Macorís y Villa Riva son capaces de producir pastos de buena calidad para el sostenimiento de una floreciente ganadería; sus llanuras archillosas, situadas en la faja que bordea el valle desde el sur de Moca hasta el sur de San Francisco de Macorís producen buenas cosechas de arroz con riego y los fértiles suelos aluviales de las márgenes de los ríos Yuna, Camú y sus tributarios, producen plátano, arroz, cacao y una gran variedad de hortalizas.

Los suelos del Valle Oriental del Cibao, especialmente en su extremo este, son capaces de producir aun más de aplicarse técnicas agrícolas más modernas. Solamente con una dotación suplementaria de agua a los suelos situados entre Santiago y San Francisco de Macorís se aumentaría la producción de los cultivos tradicionales y se facilitaría la introducción de otros. Igualmente, la fertilización y el control de plagas de los cultivos incrementaría considerablemente los rendimientos.

Los suelos del Valle Occidental del Cibao se han formado principalmente a expensas de materiales depositados en condiciones de laguna, y por acumulación de sedimentos transportados por las corrientes fluviales.

Las principales asociaciones de suelos reconocidas en el Valle Oriental del Cibao son las siguientes:

FIGURA IV-2



SECCION VERTICAL DEL AREA DE TURBA EN EL DELTA DEL RIO YUNA
El eje horizontal es paralélo al ferrocarril Sánchez-Arenoso

Véase fig. XIV-1 para la ubicación geográfica de la sección

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación La Vega-Laguna Verde-El Jobo (12-16-5)
Asociación Maguaca (160)
Asociación Moca-Guiza (8-41)
Asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19)

3. Suelos del Delta del Río Yuna

El delta del Río Yuna tiene características propias que lo diferencian como una subregión del Valle Oriental del Cibao. La naturaleza orgánica de gran parte de sus suelos y la intensa precipitación que recibe esta zona, juntamente con los riesgos de inundación de sus terrenos, son los aspectos más destacados de esta subregión; estos factores limitan poderosamente el uso agrícola de una gran parte de su extensión territorial.

Los suelos orgánicos, que posiblemente ocupan más de una tercera parte del delta, se encuentran permanentemente inundados. Igual sucede con los terrenos de ciénaga costera que se encuentran a lo largo del límite entre el delta y la bahía de Samaná. Los suelos aluviales recientes del Río Yuna, al igual que los profundos suelos arcillosos con mal drenaje que los flanquen, afrontan riesgos de inundación, especialmente los situados en la parte más baja del curso del río.

Las principales asociaciones de suelos reconocidas en el delta del Río Yuna son las siguientes:

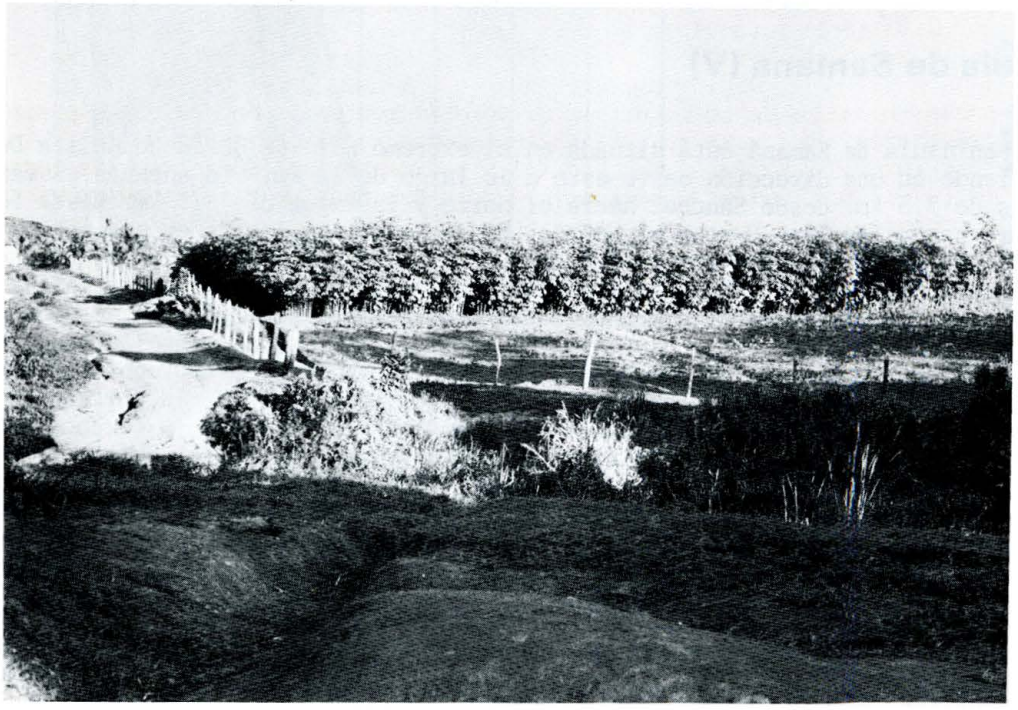
Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Pimentel-Fantino (3-24)
Asociación Villa Riva-Barraco (36-40)
Ciénaga costera (100)
Playa costera (107)
Suelos Orgánicos (Turba y Turba mineralizada) (102-103)

Península de Samaná (V)

La Península de Samaná está situada en el extremo noreste de la República Dominicana y se extiende en una dirección oeste-este a lo largo de 58 km. La anchura es variable, la mínima es de 7.5 km. desde Sánchez hacia el norte y la mayor de 18.5 km. desde Los Cacaos en el sur, hasta Las Tres Puntas al Norte. Consiste esencialmente en una masa montañosa formada a ambos extremos por materiales calizos y al centro por esquistos. Presenta en la parte sur, desde Sánchez hasta las proximidades de Samaná, una angosta faja costera que asume rapidamente pendientes pronunciadas y que se corta por el macizo montañoso. En el extremo norte se forman algunos valles costeros, siendo el más importante el Valle de Guazuma. En el extremo oriental presenta una importante zona de terrenos con topografía llana a ondulada y suelos de textura ligera. En las pendientes de la porción suroeste, que corresponden a materiales coluviales del macizo cársico, prospera el cocotero, cuya explotación ha caracterizado la actividad agrícola de esta parte del país.

La Península de Samaná está comprendida entre las isoyetas 2 000 y 2 500, y es, por lo tanto, una de las zonas con mayor precipitación del país. Los suelos son, en general, muy poco profundos y con topografía muy alomada; su uso está limitado al forestal. Sin embargo, al este de la península, hay áreas de suelos friables, profundos y calcáreos que se pueden usar agrícolamente con ventaja. En el borde costero sur, de Sánchez a Samaná, existe una faja de suelos rojos y pardos con topografía ondulada en la que se desarrolla una agricultura precaria aunque, con técnicas adecuadas, se podría obtener mejores resultados. En la parte alta de las montañas existen zonas llanas donde se han desarrollado suelos a

Terrenos calcáreos en La Joya, Valle Oriental del Cibao, formados por suelos de la serie Guiza.



Terrenos con suelos de la asociación Pimentel-Fantino en la Península de Samaná, con plantaciones de Hevea. Colonia La Hormiga.

expensas de materiales arcillosos ácidos, depositados en condiciones de laguna. En el pasado, estos suelos de textura ligera han sido utilizados con relativo éxito para la plantación de caucho, y hay en la actualidad cierta tendencia a incrementar su producción mediante nuevas plantaciones.

En el borde costero norte de la península se han formado valles, como los de los ríos San Juan y Limón, en los que se presentan suelos de textura mediana y mal drenaje. En este mismo borde costero es donde se han formado las principales playas costeras, como efecto de la continua deposición marina. Las más importantes están situadas en el extremo oriental, en Jackson; también son de extensión apreciable las situadas en Punta El Estillero, Boca del Río Limón, Playa de las Canas, Punta de San Juan y Punta Frillet.

Para facilitar el estudio de las asociaciones de suelos que aparecen en la Península de Samaná, se pueden agrupar éstas en suelos con topografía alomada y suelos con topografía llana. Las asociaciones que corresponden a cada una de estas agrupaciones son:

1. Suelos alomados a muy alomados:

   a. Suelos originados sobre material calizo
      Asociación Las Lavas (54)
      Asociación Los Haitises (106)
      Asociación Tibisí (150)

   b. Suelos originados sobre materiales ígneos

      Asociación Samaná

2. Suelos llanos a ondulados:

   Asociación Greenville-Pimentel (47-3)
   Asociación Guazuma (154)
   Asociación Pimentel-Fantino (3-24)
   Asociación Truffin (148)
   Ciénaga costera (100)
   Playa costera (107)

Los suelos alomados sobre material calizo difieren en la naturaleza específica del material originario, pues mientras los suelos alomados del occidente de la Península de Samaná se han formado a expensas de materiales sedimentarios (suelos de los terrenos cársicos), los del extremo oriental se han formado a expensas de calizas metamórficas (mármoles). Sin embargo, los suelos de ambas asociaciones son poco profundos y con topografía muy accidentada. Otra asociación de suelos sobre materiales calizos, pero que difieren de los anteriores, es la asociación Las Lavas (54), que aun cuando tiene caracteres similares a los anteriores en cuanto a topografía y escaso desarrollo del perfil, se distinguen por haberse formado a expensas de conglomerados calcáreos.

Suelos de los Haitises (VI)

La región geomórfica de Los Haitises está situada entre el Valle del Cibao Oriental, que la limita en su porción occidental y noroccidental; la sierra de Yamasá, que la confina por el sureste; la Llanura Costera de Miches y Sabana de La Mar y la Cordillera Oriental, que la limitan hacia el oriente. El frente nororiental de esta región está limitado por la bahía de Samaná.

Esta región tiene una precipitación media anual de 2 000 mm. y está formada principalmente por una plataforma cársica que presenta dolinas, conos y drenaje subterráneo característicos. Este conjunto de terrenos se ha agrupado en la asociación Los Haitises (106).

En algunas zonas con topografía menos accidentada de esta región hay suelos correspondientes a series que se han agrupado en las asociaciones Jalonga-Consuelo (53-51), Guanuma-Elmhurst (55-56) y aluviales recientes indiferenciados (2). Estos suelos son utilizados agrícolamente, por lo común, para la producción de caña de azúcar, pero con resultados poco satisfactorios; sin embargo, tienen un potencial de desarrollo agrícola alto por sus condiciones físicas favorables y por la disponibilidad de agua.

Suelos de la Llanura Costera de Sabana de la Mar y Miches (VII)

Esta región está situada en la parte nororiental del país y presenta sus costas occidentales a la bahía de Samaná y sus costas orientales al Océano Atlántico. Está limitada al oeste por la región de Los Haitises (H) y al sur por la de la Cordillera Oriental (J). La llanura se extiende en una faja irregular desde la bahía de San Lorenzo, en su extremo occidental, hasta Punta Macao, en su extremo oriental, y es interrumpida por abruptas elevaciones de la Cordillera Oriental que se prolongan hasta el mar y que son más frecuentes en su porción occidental.

Esta llanura tiene una alta precipitación, que varía entre 2 000 a 2 250 mm. anuales; el promedio más bajo corresponde a la parte de la llanura más próxima al mar y el más alto a la parte que limita con la Cordillera Oriental.

Los suelos de esta región se han formado en iguales condiciones de clima y topografía, pero en diferentes condiciones de drenaje y a expensas de materiales diversos. Estos suelos se pueden ordenar, por sus principales rasgos, en los siguientes grupos:

a. Suelos arenosos de sabana formados a expensas de arcillas de deposición

   Asociación Los Guayos (48)
   Asociación Pimentel-Fantino (3-24)

b. Suelos formados por deposición aluvial

   Suelos aluviales indiferenciados (2)

c. Suelos hidromórficos y salinos

   Ciénaga costera (100)
   Playa costera (107)

d. Suelos calcáreos formados a expensas de arcillas de deposición

   Asociación La Ceiba (119)
   Asociación La Majagua (118)

e. Suelos latosólicos-litosólicos formados a expensas de calizas duras

   Asociación Matanzas-Jalonga (50-53)

f. Suelos residuales formados a expensas de tobas

   Asociación La Larga-Limón (44-46)

Suelos de la Cordillera Oriental (VIII)

La Cordillera Oriental está constituida por un sistema montañoso situado en la parte nororiental del país que sigue un rumbo paralelo al borde costero del Atlántico, del que la separa, en forma interrumpida, la Llanura Costera de Sabana de La Mar y Miches (I).

La superficie de la cordillera recibe una precipitación pluvial cuyo promedio anual varía entre 2 000 mm. y 2 743 mm.; el promedio más bajo corresponde a los frentes septentrional y meridional de la cordillera y el más alto a su parte central.

El sistema montañoso de la cordillera no alcanza gran elevación; la altura máxima está por debajo de los 900 metros sobre el nivel del mar. Las rocas predominantes son tobas y tobas andesíticas, material base de la mayor parte de los suelos de la cordillera. En los extremos de ésta, sin embargo, se encuentran rocas calcáreas que dan origen a suelos poco profundos y erosionables, y en algunas áreas del flanco sur de la cordillera se puede encontrar basaltos que originan suelos litosólicos.

Las tobas andesíticas han sido meteorizadas muy intensivamente y han originado suelos arcillosos más profundos que los originados por otras rocas ígneas y volvánicas, pero igual que éstos, presentan muy baja fertilidad inherente. El factor topográfico es determinante para limitar el uso agrícola de estos suelos y orientarlos hacia la explotación forestal y en algunos casos a pastos y cultivos permanentes.

En la vertiente norte de la cordillera se encuentran grandes extensiones de suelos coluviales, con topografía menos accidentada, cuyo uso se ha orientado a la producción de caco y café.

Los suelos de la Cordillera Oriental han sido agrupados en las siguientes asociaciones:

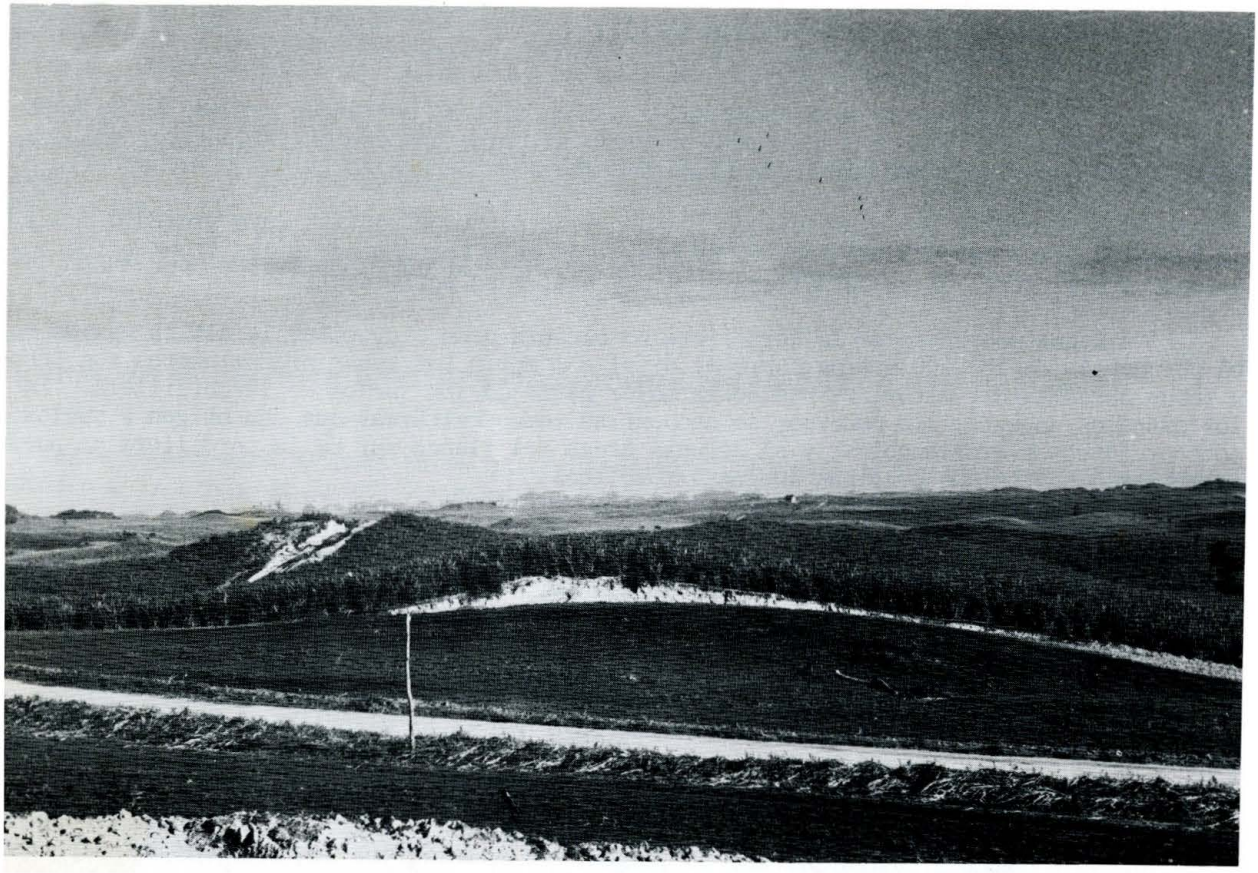
Asociación La Larga-Limón (44-46)
Asociación Santa Clara (9)
Terreno Escabroso de Montaña (104-105)

Suelos de Pie de Monte de la Cordillera Oriental (IX)

La región del Pie de Monte se extiende a lo largo del flanco sur de la Cordillera Oriental con una anchura variable, que es menor en los extremos y mayor en la parte central, especialmente entre Hato Mayor y el Seibo. La topografía varía de llana a ondulada, con pendientes inclinadas hacia el sur y presenta elevaciones aisladas que en la parte occidental son predominantemente tobáceas y en la parte oriental calizas, aunque por lo general están compuestas por ambas rocas en forma estratificada.

La faja de terrenos altos que componen esta región está orientada de este a oeste y tiene una longitud aproximada de 80 kilómetros, abarcando las ciudades de Hato Mayor y El Seibo, que están situadas a 112 y 117 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. Esta región está limitada al norte por las elevaciones de la Cordillera Oriental (J) y al sur por los terrenos de la Llanura Costera del Caribe (L).

El área de esta región recibe una precipitación media anual que varía entre 1 300 y 1 750 mm.; el promedio más alto corresponde al flanco norte de la región, que limita con la Cordillera y, el más bajo al flanco sur, que limita con la llanura.



Terrenos ondulados, con suelos calcáreos y poco profundos de la serie Jalonga, con cultivo de caña, en las proximidades de Sabana Grande de Boyá. En las áreas llanas hay suelos de la serie Consuelo.

Esta región está constituida principalmente por suelos residuales poco profundos formados a expensas de tobas y por suelos algo más profundos formados a expensas de tobas y materiales calcáreos. Los primeros tienen baja fertilidad inherente y son utilizados para pastos; los segundos tienen fertilidad más alta y condiciones físicas más favorables y su uso está orientado principalmente al cultivo de la caña de azúcar y en algunas zonas a cítricos y cultivos diversos. Otro grupo de suelos está formado por aluviales reciententes gravillosos formados por los cursos de agua que atraviesan la región, predominantemente con dirección norte a sur. Finalmente, otro grupo de suelos está formado por las lomas aisladas de esta región que, por las características ecológicas de la zona, son utilizadas agrícolamente pese a su excesiva pendiente.

Se reconocieron las siguientes asociaciones en Pie de Monte de la Cordillera Oriental:

Asociación Higüey (42)
Asociación La Larga-Hato Mayor (44-45)
Asociación Santa Clara (9)

Suelos de la Llanura Costera del Caribe (X)

La división geomorfológica considerada como Llanura Costera del Caribe abarca toda la porción del sureste del país, desde la Bahía Las Calderas hasta su extremo oriental, a lo largo de más de 240 km. La amplitud de la llanura es variable; por lo general es más estrecha en su porción occidental y más ancha en su porción oriental.

La Llanura Costera del Caribe está compuesta por una serie de terrazas, que gradualmente asumen posiciones más altas desde la costa hacia el pie de las cordilleras que la limitan en todo su flanco septentrional.. En su extremo occidental, sin embargo, el cambio hacia la cordillera es más brusco, por la poca amplitud de la llanura.

La llanura confina en su flanco septentrional con el maciso montañoso de la Cordillera Central, las lomas de la Sierra de Yamasá, una fracción de poca longitud de las colinas de la plataforma cársica de Los Haitises y las terrazas altas del Pie de Monte de la Cordillera Oriental. Por su flanco meridional la limita el Mar Caribe.

El Río Jaina divide la llanura en dos sectores diferentes, denominándose la parte occidental Llanura de Baní y la parte oriental Llanura Este o del Seibo. La ciudad de San Cristóbal, situada en las proximidades de la división, recibe una precipitación media anual de 1 885 mm., con lo que es uno de los lugares que recibe más lluvia entre los situados en el borde costero de la llanura. La cantidad de lluvia disminuye hacia los extremos de la llanura; en Las Calderas, situado en el extremo occidental, es menor de 600 mm. anuales. La disminución del promedio anual de lluvia hacia el este es menos brusca: en Santo Domingo es de 1 404 mm.; en Boca Chica, de 1 319 mm.; en San Pedro de Macorís, de 1 156 mm.; en La Romana, de 1 156 mm. y en San Rafael de Yuna de 1 100 mm.

La porción oriental de la llanura es más seca y sus suelos se han formado, en su mayor parte, a expensas de materiales calcáreos transportados y depositados en forma de abanicos coluviales y aluviales. Los suelos en esta parte de la llanura son en general de textura media, gravillosos, poco profundos y de naturaleza calcárea, y tienen por característica general la escasez de agua como factor limitante para su uso agrícola. La parte oriental depende del riego en mayor grado que la parte occidental para el desarrollo de las actividades agrícolas.

La parte occidental de la llanura es más húmeda y también más completa en cuanto a los factores de formación de los suelos. En el borde costero los suelos se han formado a expensas de materiales calizos arrecifales que han originado suelos rojos, latosólicos y poco profundos; hacia el interior, en las primeras terrazas, se encuentran suelos algo más

profundos, calcáreos, de colores pardos y muy productivos, formados a expensas de calizas blandas; alternando con estos suelos se pueden encontrar suelos profundos, calcáreos, formados a expensas de arcillas calcáreas depositadas en condiciones de laguna. En la porción oriental de la llanura de Baní y en la occidental de la Llanura Este se puede hallar suelos de poco valor agrícola, con texturas ligeras y poca profundidad, que se han formado sobre arcillas ácidas re-depositadas en condiciones de laguna sobre materiales calcáreos de primera deposición.

Numerosas corrientes fluviales cruzan de norte a sur la Llanura Costera del Caribe, siendo las principales: Ocoa, Grande, Baní, Nizao, Nigua, Jaina, Ozama, Macorís, Soco, Cumayasa, Dulce, Chavón y Yuma. Estos ríos tienen importancia como factor formativo de suelos, especialmente los ríos Ozama, Baní y Nizao, los cuales han formado amplios suelos aluviales de gran productividad; los ríos Macorís, Soco, Cumayasa, Dulce, Chavón y sus afluentes han producido profundas incisiones en la llanura, a tal punto que se hace difícil aprovechar los suelos que bordean estos ríos para la agricultura.

Los ríos Ozama y Macorís son navegable hasta varios hasta varios kilómetros de su desembocadora. Esto ha sido útil, particularmente en el caso del Macorís y de su afluente Nagua, para el transporte del azúcar desde los ingenios hasta el puerto.

La acción formadora de suelos del Río Higüey es muy interesante: los aluviales recientes que ha formado en sus cursos medio y superior son de poca anchura, pero al llegar al dique que forma el borde costero de calizas eolíticas este río lo ha erodado, facilitando de este modo la formación de un importante valle con suelos de alta capacidad productiva.

El siguiente cuadro da una idea de la elevación de las terrazas escalonadas de la llanura, su distancia al mar y la precipitación media anual.

Localidades	Distancia a la costa, en km.	Altura sobre el nivel del mar, en m.	Promedio anual de lluvia, en mm.
Las Calderas	0	0	- 600
Baní	5.5	61	985
San Cristóbal	8	33	1 385
Yamasa	-	87	1 799
Santo Domingo	0	0	1 404
Monte Plata		56	1 997
Bayaguana	39	61	1 811
Boca Chica	0	0	1 319
Los Llanos	22.5	40	1 350
San Pedro de Macorís	0	0	1 049
Ramón Santana		45	1 150
La Romana	0	0	1 156
Higüey	28 -	106	1 282
San Rafael de Yuma	9	54	1 100
Cabo Engaño	0		928

Dentro de la región de la Llanura Costera del Caribe también se ha considerado la Isla Saona y varias islas de menor extensión, situadas frente a las costas de la parte oriental de la llanura. Esta isla tiene 22 km. de largo, con un ancho que varía de 3 a 5.5 km., y está separada de la isla principal por un canal poco profundo con numerosos cayos e isletas. Los suelos de esta isla son, por lo general, de poca profundidad, con textura mediana y topografía que varía de llana, en su porción occidental, a ondulada y poco alomada, en su porción oriental.

Los suelos de la Llanura Costera del Caribe fueron clasificados en las asociaciones siguientes:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Euzkalduna-Jalonga-Consuelo (57-53-51)
Asociación Guaytabón-Guajabo (73-74)
Asociación Guerra-Caoba-Medina (67-49-64)
Asociación Hicotea-Pimentel-Palmarejo (52-3-69)
Asociación Hicotea-Vasca-Consuelo (52-59-51)
Asociación Higüey (42)
Asociación Jalonga-Consuelo (53-51)
Asociación Jalonga-Consuelo-Habana (53-51-60)
Asociación Jalonga-Guerrero-Morano (53-61-62)
Asociación Jalonga-Marmolejos-Caliche (53-70-71)
Asociación Jalonga-Hicotea (53-52)
Asociación La Jina-Yuma (72-75)
Asociación La Larga-Hato Mayor (44-45)
Asociación Las Lavas (54)
Asociación Macao-Matanzas (79-50)
Asociación Matanzas-Jalonga (50-53)
Asociación Pimentel-Fantino-Cotui (3-24-19)
Asociación Sabana Buey (159)
Asociación San José-Pizarrete (156-157)
Asociación Santana-Jalonga (43-53)
Asociación Sombrero (158)
Asociación Yaguate (155)
Ciénaga costera (100)
Playas costeras y dunas (107-108)

Suelos de la Cordillera Central (XI)

La Cordillera Central es el principal sistema montañoso del país y ocupa una gran superficie en su porción central, extendiéndose con rumbo noroeste a sureste desde la frontera con Haití hasta concluir cerca de la costa sur en las proximidades de Baní. Hacia el nordeste la cordillera termina al este de la loma La Guadalajara y al este de la loma La Naviza (691 m.).

Los suelos de la Cordillera Central tienen, en su mayor parte, una topografía accidentada que las hace inadecuadas para el cultivo, excepto para los que son típicamente de montaña o para agricultura de subsistencia en zonas aisladas. En zonas donde las condiciones topográficas son menos limitantes y los suelos más profundos, es posible obtener cosechas económicas, siempre que se usen y manejen adecuadamente.

Los suelos de la cordillera son, por lo general, de poca profundidad efectiva y tienen texturas ligeras. Estas condiciones, junto con la alta precipitación de la región y con las pendientes muy pronunciadas de los terrenos, propician la erosión acelerada de los suelos al poco tiempo de ser desbrozados para su aprovechamiento agrícola.

El uso más adecuado para la mayor parte de los suelos de la cordillera es la explotación forestal, con métodos racionales y prácticas de conservación. Sin embargo, por razones especialmente de tipo social, los agricultores se han dedicado en los últimos años, en forma casi sistemática, a la destrucción del bosque en un intento desesperado de lograr nuevas tierras para establecer una precaria agricultura de sustento. Después de algunas cosechas estos terrenos desprovistos de su cubierta vegetal protectora y sujetos a la acción erosiva del agua de escurrimiento se convierten en terrenos improductivos.

Los suelos de la cordillera presentan tanta complejidad como las rocas que los originan, aunque tienen un factor topográfico que es determinante para la mayoría de ellos. Sin embargo, es posible encontrar suelos marcadamente diferentes, aun cuando han sido originados por el mismo tipo de roca y en las mismas condiciones de lluvia y topografía, y en otros casos es posible encontrar suelos más o menos semejantes en cuanto a desarrollo del perfil y fertilidad inherente, pero que han sido originados por rocas diferentes.

La Cordillera Central está dividida en dos macizos principales por el Valle de Constanza:

a. el macizo de occidente, que se define en los montes de Jicomé y se eleva a 2 500 m. en el Monte Gallo, a 3 190 en Pico Duarte, y decrece lentamente en dirección sudeste en la loma Rucila, de 3 125 m., y en Piquito del Yaque, de 2 955; y

b. el macizo de oriente, que culmina en los picos Culo de Maco, de 2 230 m., Cucurullo, de 2 250 m., y Monte Tina, de 2 700 m.

La cordillera está formada principalmente por un complejo de rocas ígneas, volcánicas metamórficas y algunas sedimentarias y se encuentra flanqueada por sedimentos más modernos que pertenecen en su mayor parte al terciario marino, lo que da a todo el conjunto geológico de la isla la apariencia de un gigantesco anticlinal (Guerra Peña). La cordillera constituye un nudo en el que convergen y se fusionan los varios canales estructurales occidentales del sistema Caribe-Antillano (Schubert) que se extiende hacia oriente por Puerto Rico e Islas Vírgenes y hacia occidente hasta Cuba.

La Cordillera Central está formada, morfológicamente, por una serie de lomas, valles y mesetas que presentan en su mayor parte caracteres de bosque, aunque se puede también encontrar pequeñas zonas con características de sabana de gran altitud.

El área que ocupa esta región geomórfica recibe una precipitación anual que varía de 750 mm. a más de 2 250 mm. Las zonas de mayor precipitación están situadas en las proximidades de Bonao y Altagracia, con un registro de más de 2 000 mm. anuales, y hacia el sudeste de Restauración, también con más de 2 000 mm. de lluvia anual. Las zonas con menor lluvia están situadas en las proximidades de Azua.

Los suelos de la Cordillera Central se agruparon en las asociaciones siguientes:

Asociación Baiguate-Hondo-Auyamas-Jimenoa (29-27-26-31)
Asociación El Cercado-Sabana Larga (90-93)
Asociación La Cruz-Buena Vista (91-92)
Asociación Las Lavas (54)
Asociación Limón (46)
Asociación Nipe-Martí (18-17)
Asociación Palma (10)
Asociación Restauración-Anacaona (152-153)
Asociación Rincón-Yuboa (25-35)
Asociación Valle Nuevo (146)
Terreno Escabroso de Montaña (104-105)

Suelos de los Valles Intramontanos de la Cordillera Central (XII)

Confinados por las altas elevaciones de las montañas de la Cordillera Central se encuentran cuatro valles principales que, en orden de importancia, son el Valle de Bonao, el Valle de Constanza, el Valle de Altagracia y el Valle de Jarabacoa.

1. Suelos del Valle de Bonao

El valle de Bonao ocupa una superficie rectangular de más de 128 km.^{2} en la parte noroccidental de la Cordillera Central. Tiene un promedio de más de 2 000 mm. de lluvia anual, habiéndose registrado en la ciudad de Bonao, situada en la parte central del valle, una media anual de 2 184 mm.

Los suelos principales de este valle son los aluviales recientes (2) y suelos correspondientes a la serie La Vega (12).

2. Suelos del Valle de Constanza

El Valle de Constanza es un valle de montaña alta, situado a 1 190 metros sobre el nivel del mar, y determina una división de la Cordillera Central en dos grandes macizos: el macizo de occidente, que alcanza su altura máxima en el Pico Duarte (3 190 m.) y el macizo oriental que culmina en el Monte Tina (2 700 m.).

Este valle recibe una precipitación pluvial media anual de 1 070 mm. Los altos bordes que lo circundan están formados por rocas de origen ígneo, volcánico y metamórfico, pero tienen además alguna estratificación de rocas sedimentarias. Estas calizas están expuestas también en algunas lomas bajas situadas al centro del valle.

El Valle de Constanza está constituido por una faja de suelos aluviales que pasa insensiblemente al suelo Constanza (147), desarrollado a expensas de materiales de deposición con origen volcánico. Este suelo está representado por una arcilla de color negro rojizo (10R 2/1) que pasa a los 15 cm. a una arcilla de color rojo sombreado (10YR 2/2), con alguna gravilla fina de origen ígneo. El suelo pasa gradualmente al material de depósito que le da origen, aumentando la cantidad y tamaño de la gravilla con la profundidad.

En los bordes del valle hay suelos coluviales que representan transiciones hacia el terreno escabroso o de montaña circundante; sus características dependen de los materiales de éstos y su capacidad productiva se ve limitada por razón de su topografía y por la acumulación de fragmentos de roca. Estos suelos deben de aprovecharse para cultivos permanentes, particularmente de frutales.

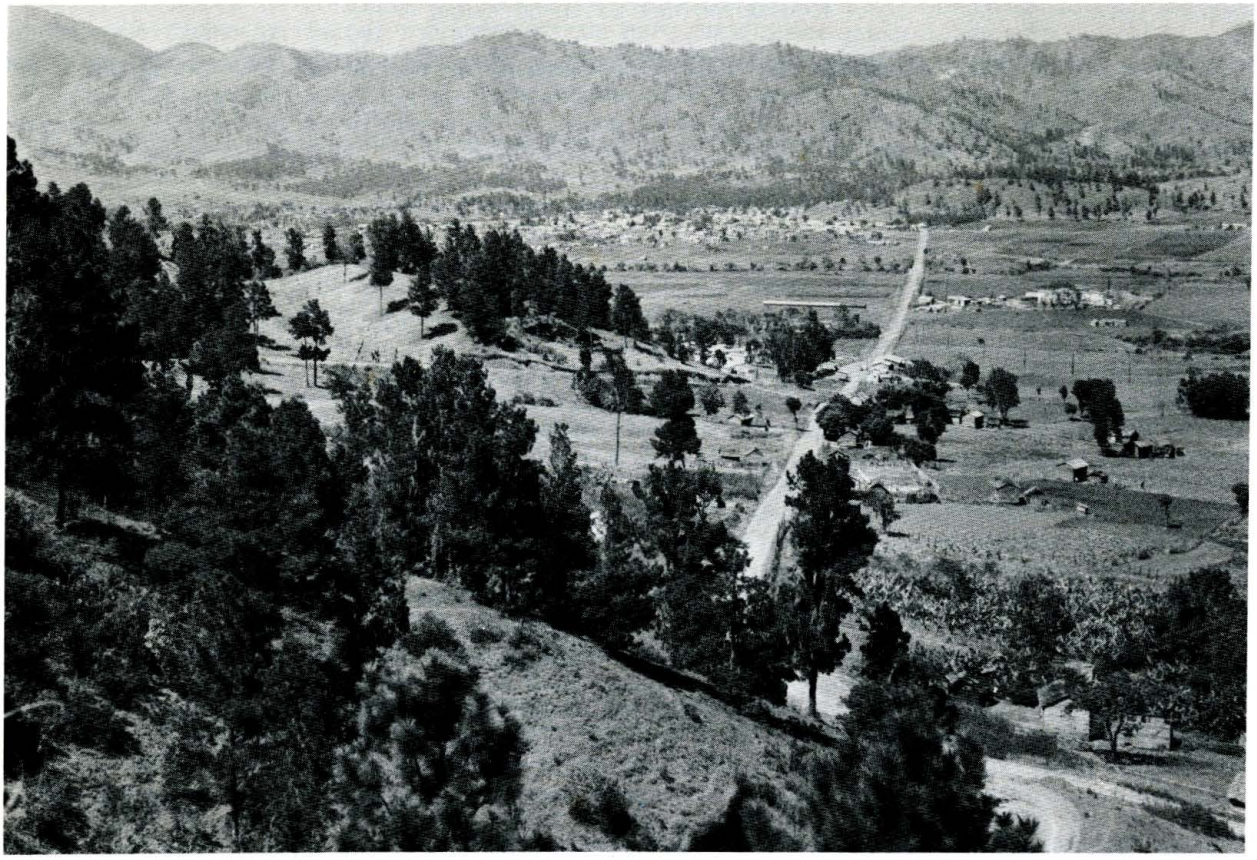
El Valle de El Convento presenta suelos similares a los de la asociación Constanza, pero de color más rojizo o amarillento en la superficie y con mayor extensión de las áreas pedregosas.

3. Suelos del Valle de Altagracia

Este valle está situado en la porción oriental de la Cordillera Central, próximo a su límite con la Sierra de Yamasá. Ocupa una superficie alargada con orientación noroeste a sudeste a lo largo de los cursos de los ríos Guananitos y Jaina, desde el poblado de La Cumbre, al norte, hasta Madrigal al sur, aproximadamente.

Este valle recibe un promedio anual de lluvia mayor de 2 250 mm. La ciudad de Altagracia, que es la que da el nombre al mismo, tiene una precipitación media anual de 2 368 mm.

Los suelos del valle son predominantemente de colores pardos y pardos rojizos y ocupan posiciones de terrazas alargadas, flanqueando los suelos aluviales recientes formados por la deposición fluvial. Estos suelos tienen un potencial agrícola que varía de mediano en las terrazas residuales y coluviales a alto en los suelos aluviales. Los suelos actualmente son utilizados para la producción de caña de azúcar.



El Valle de Constanza. La parte central está formada por suelos aluviales recientes. En primer plano se presentan los terrenos alomados con suelos poco profundos, formados a expensas de materiales tobáceos.

En el valle se han reconocido solamente dos asociaciones: los suelos aluviales recientes indiferenciados (2) y la asociación Guanuma-Elmhurst (55-56)

4. Suelos del Valle de Jarabacoa

El Valle de Jarabacoa está situado en la porción occidental de la Cordillera Central y es de menor extensión que el Valle de Bonao; tiene una superficie aproximada de más de 23 km.^{2}, incluyendo las terrazas que lo bordean y los suelos aluviales recientes. El promedio de lluvia anual que recibe este valle es de 1 500 mm.

Los suelos reconocidos en el valle fueron agrupados en dos asociaciones: los suelos aluviales recientes indiferenciados (2) y la asociación Jarabacoa (33).

Suelos de la Sierra de Yamasá (XIII)

Esta región está formada por un sistema de montañas de poca altura que no sobrepasan los 900 metros sobre el nivel del mar y que constituyen, aparentemente, una continuación de la Cordillera Central en su parte noroccidental. La Sierra de Yamasá empieza en su parte occidental, donde tiermina la Cordillera Central, es decir al este de las lomas La Guadalajara y La Naviza y se prolonga con dirección oeste a este bordeando el frente meridional de la región de Los Haitises (H) y el frente noroccidental de la Llanura Costera del Caribe (L).

La Sierra de Yamasá tiene una precipitación pluvial alta que varía entre 1 500 mm. y más de 2 250 mm. anuales, correspondiendo los promedios más bajos a las zonas situadas al noroeste de Cotuí y los más altos a todo el resto de la sierra.

Los suelos se han formado a expensas de varios materiales, desde calizas, tobas, tonalitas y cuarzo-dioritas 3/ al extremo noroeste, a basaltos, tobas andesíticas y otras rocas volcánicas hacia el extremo oriental. El grado de desarrollo de los suelos de la Sierra de Yamasá es también variado; por lo general, los suelos formados a expensas de caliza son poco profundos, tienen topografía alomada a muy alomada y están agrupados en la asociación Santa Clara (9); los suelos calcáreos, que tienen topografía más accidentada, se han agrupado bajo la denominación de terreno escabroso de montaña calizo. Los suelos formados a expensas de rocas ígneas y volcánicas tienen, por lo general, topografía muy accidentada, con pendientes cercanas al 100 por ciento, por lo que han sido agrupados en Terreno escabroso de montaña (104) para los fines cartográficos. Un grupo de suelos muy profundos, con topografía que varía de llana a ondulada y formados a expensas de tonalita con intensa meteorización, se han agrupado en la asociación Guanuma-Elmhurst (55-56).

Un grupo de suelos de origen diverso pero con semejantes características topográficas y limitado uso agrícola se presenta en el extremo noroeste de la Sierra de Yamasá, en la zona de colinas bajas que limita con la Cordillera Central. Los suelos predominantes de esta asociación corresponden a la serie Guanita (20), que se caracteriza por su baja fertilidad y poca profundidad. Al pie de las colinas se encuentran algunos suelos rojos con textura arcillosa y estructura granular, sustentados por material ígneo ácido, más o menos meteorizado, que constituyen el coluvio de los suelos altos de la serie Guanita (20).

---

3. Tonalita: La distinción entre cuarzo-diorita y tonalita se basa en el porcentaje modal de cuarzo. La cuarzo-diorita contiene entre 5 y 15% de cuarzo y la tonalita contiene más de 15%. Las tonalitas y cuarzo-dioritas son rocas ígneas plutónicas, compuestas esencialmente de cuarzo y plagioclasa (oligoclasa a andesita). El feldespato de potasio, si está presente, constituye menos del 5% de la roca. Las variedades más comunes son la hornblenda y la biotita. Algunas contienen piroxeno, pero la muscovita no es común.

Suelos del Valle de San Juan (XIV)

Los suelos de esta región incluyen algunos de los más productivos de la República, presentando en algunas áreas, y particularmente en el cultivo del arroz, uno de los más altos niveles de manejo observados durante el reconocimiento de suelos del país. Otras zonas, dedicadas actualmente a pastos mejorados o sin mejorar, presentan un alto potencial agrícola, aunque su aprovechamiento está supeditado principalmente a la disponibilidad de riego, particularmente en el extremo occidental del valle. En los bordes norte y sur del valle los suelos tienen menor valor, particularmente en la porción oriental, debido al bajo nivel de fertilidad inherente de los suelos y a las condiciones de aridez que se extienden, rodeando la Sierra de Neiba, hacia la margen sur del Río San Juan. En la porción noroeste del valle hay suelos, sobre materiales de origen volcánico, que no pudieron ser observados debidamente, pero que ocupan sólo un área limitada. Estos suelos, así como las áreas coluviales tanto de la Sierra de Neiba como de la Cordillera Central, están limitados en su uso, principalmente por el alto grado de pedregosidad, resultado en unos casos del arrastre de los materiales y en otros del conglomerado originario.

Los suelos del Valle de San Juan fueron agrupados en varias asociaciones que incluyen:

Suelos aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Cardón (123)
Asociación Elías Piña-Las Matas (125-126)
Asociación Guanito-Villarpanda (121-122)
Asociación La Zursa (120)
Asociación San Juan-Hatico (127-128)
Asociación Yabonico (124)

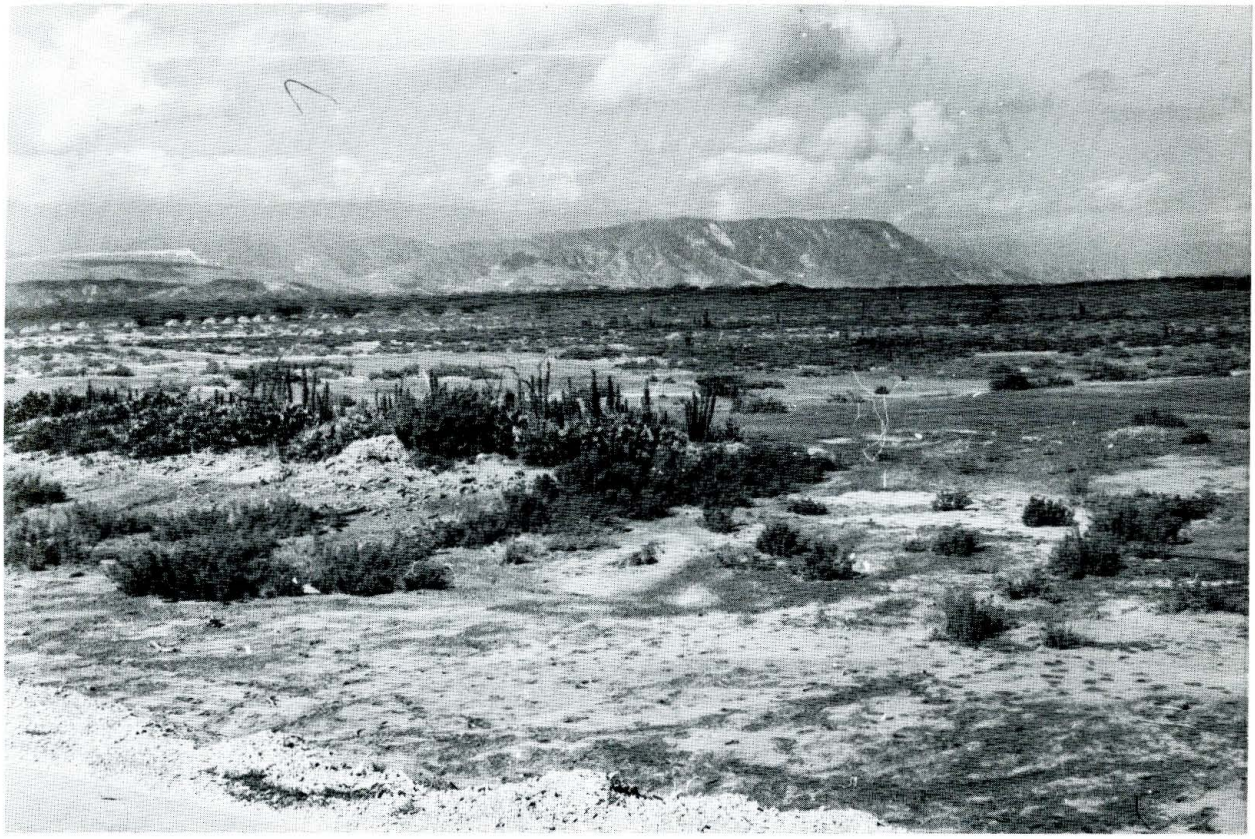
Suelos de la Sierra de Neiba (XV)

Esta región está compuesta principalmente por el bloque montañoso de la sierra; los suelos típicamente cultivables aparecen solamente a lo largo de algunos estrechos valles que separan los macizos principales y en valles intramontanos, pequeños y aislados. Las dificultades de acceso y limitación de tiempo no permitieron un examen cuidadoso de los suelos de esta zona, pero pudieron agruparse en las siguientes asociaciones:

Suelos aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Capulina (131)
Asociación Guamá (130)
Suelos de valles intramontanos (110)
Terreno Escabroso de Montaña (104-105)

Suelos de la Hoya de Enriquillo (XVI)

Esta región, descrita en mayor detalle en el capítulo de geomorfología, constituye una entidad especial dentro de la División Suroeste debido, entre otros aspectos, a las características especiales de sus suelos. La región constituye una extensa depresión rellena por aluviones del Cuaternario y bordeada por antiguas terrazas marinas que constituyen verdaderas playas a lo largo del límite meridional de la sierra de Neiba y septentrional de la Sierra del Bahoruco. Las condiciones comunes de aridez y la constante presencia de la salinidad, así como la textura arenosa, el escaso desarrollo de los perfiles y las severas limitaciones al cultivo, bastarían para incluir casi todos los suelos de la Hoya dentro de una sola asociación. Pero a fin de facilitar su estudio y aprovechamiento, se los ha agrupado en las asociaciones siguientes:



Area salina de la asociacion de suelos Enriquillo-Tamayo. Nótense las manchas de acumulación de sales y la vegetación halófila y xerofítica.

Suelos aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Cacheo (132)
Asociación Enriquillo-Tamayo (134-135)
Asociación Gran Sabana (139)
Asociación Neiba (138)
Asociación Palmarito (133)
Asociación Puerto Escondido (137)
Asociación Quita Coraza (136)
Ciénaga costera e interior (100)
Playa costera (107)

Suelos de la Llanura de Azua (XVII)

Los suelos de esta región constituyen una prolongación oriental de la Hoya de Enriquillo, aunque su posición no es tan baja ni las condiciones de aridez tan extremas como en la segunda. La topografía es accidentada en la porción occidental, pero en las dos terceras partes de la región no constituye un obstáculo a la agricultura. Las asociaciones establecidas parecen ser gradaciones hacia los suelos de la Llanura Costera del Caribe (L) y hacia los terrenos montañosos de la Cordillera Central (M). Sin embargo, aun en esta región las condiciones de aridez, la falta de desarrollo de los suelos, la escasa profundidad efectiva y la pedregosidad siguen constituyendo factores limitantes severos para la mayoría de los cultivos.

Los suelos de la Llanura de Azua fueron agrupados, en forma preliminar, en las asociaciones siguientes:

Aluviales recientes indiferenciados (2)
Asociación Azua (143)
Asociación Carrizo (144)
Asociación Clavellina (142)
Asociación Los Búcaros (145)
Asociación Quita Coraza (136)
Ciénaga costera (100)

Suelos de la Sierra de Martín García (XVIII)

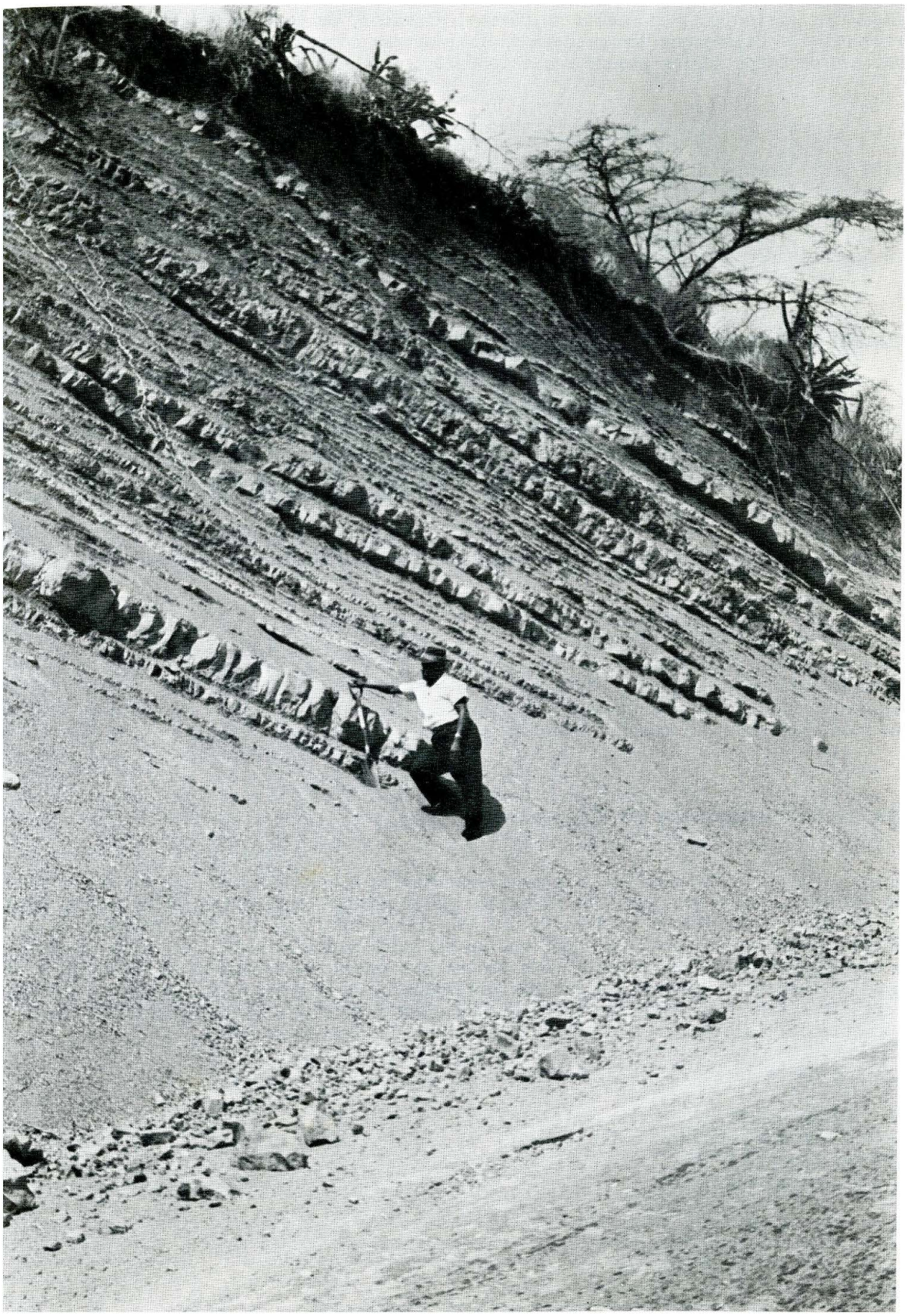
Esta región no se visitó durante la investigación, pero, basándose en la fotointerpretación, en el estudio geológico y en las condiciones climáticas del área, se la ha dividido en tres grupos de suelos, todos de escaso valor agrícola.

1. Asociación Clavellina (142)

Esta asociación de suelos es esencialmente la misma descrita en la Llanura de Azua (S) aunque, por su mayor proximidad a la sierra, los terrenos en esta región son predominantemente alomados. Su valor agrícola es mínimo y aun su utilización para pastos o fines forestales está severamente limitada por las características del suelo y por la aridez extrema de la región.

2. Suelos coluviales

Este grupo de suelos, que ocupa principalmente las estribaciones de la vertiente sur de la sierra, no han sido descritos ni se les ha designado nombre, por su difícil acceso



Areniscas calcáreas de la asociación de suelos Quita Coraza en un corte de la carretera de Azua a Barahona.

y escaso valor agrícola. Son suelos calcáreos, alomados, de textura ligera y con abundantes fragmentos de caliza que contribuyen a disminuir su capacidad de uso agrícola. El uso más indicado de estos suelos parece ser forestal.

3. Terreno Escabroso de Montaña (105)

Este grupo comprende todo el bloque central de la Sierra de Martín García, con topografía muy accidentada, salvo en alguna terraza ocasional y en los firmes de las montañas, de poca extensión. Los suelos son derivados de calizas y su fertilidad inherente debe ser satisfactoria, pero el escaso desarrollo del perfil y las condiciones climáticas de la región lo hacen inadecuados para la agricultura. Su uso más indicado es forestal.

Suelos de la Sierra de Bahoruco (XIX)

Los suelos de esta región están representados principalmente por el macizo montañoso de la sierra, en el que el factor topográfico predomina sobre todas las demás limitaciones, aunque éstas, particularmente las de profundidad y rocosidad, son suficientes para limitar severamente la capacidad agrícola. Algunas de las áreas son aptas para cultivos permanentes, tales como el café y los frutales, pero en términos generales, las zonas de terrenos agrícolas tienen poca extensión.

Los suelos de la región se clasificaron dentro de las siguientes asociaciones:

Asociación Cacheo (132)
Asociación Greenville-Matanzas (47-50)
Asociación Palmarito (133)
Asociación Peñalva (140)
Asociación Puerto Escondido (137)
Suelos de valles intramontanos (110)
Terreno escabroso de montaña (104-105)

Suelos de la Península de Barahona (XX)

Esta región, constituida por la plataforma cársica que se extiende al sur de la Sierra del Bahoruco, es en realidad una extensión de la porción occidental de la región anterior, y los suelos revelan la influencia del macizo montañoso en la parte oriental de la plataforma. Salvo en un área limitada, que se extiende hacia el este y el norte de Oviedo, la mayor parte de la región está constituida por suelos de escaso valor agrícola y limitado valor forestal. La porción con posibilidades de desarrollo, sin embargo, presenta características tan favorables que se ha basado en este criterio su diferenciación como una asociación aislada del resto, pese a sus relaciones genéticas.

Los suelos de la región se agruparon en las siguientes asociaciones:

Asociación Greenville-Matanzas (47-50)
Asociación Matanzas-Francisco (50-82)
Ciénaga costera (100)
Playa costera (107)

Cuadro No. IV-1

CUADRO SINOPTICO DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS DE LA REPUBLICA DOMINICANA

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Aluviales recientes indiferenciados	2	1.1.1 1.2.1 1.3.1 1.4.1 1.5.1 4.1.1 4.2.1 4.3.1 6.1 7.1 10.1 12.1 12.2 14.1 15.1 16.1 17.1	Materiales depositados por las corrientes fluviales en las márgenes de ríos y arroyos, de origen variable según las características geológicas de la cuenca hidrográfica correspondiente.	0-5	Suelos con textura y profundidad variable, pero con característica falta de diferenciación en el perfil, salvo las determinadas por estratos de diversas sedimentaciones. Son casi siempre ricos en materia orgánica y muy productivos salvo en áreas poco profundas o con exceso de gravas y cantos rodados.	Variable	Variable	Riesgo de Inundación Drenaje Pedregosidad	Bajo	En condiciones de buena profundidad son aptos para la mayor parte de los cultivos de la región correspondiente.	II
Anacaona	153	11.8	Terrenos alomados a muy alomados sobre esquistos y materiales calcáreos.	15-45	Suelos de escasa profundidad y tipografía muy accidentada, con poco valor agrícola.	Excesivo	Baja	Topografía Profundidad Fertilidad	Alto	Forestal (pinos).	VII
Auyamas	26	11.1	Terrenos elevados, muy alomados, sobre tonalita-hornblenda.	30-60	Suelos con textura arenosa gruesa, de escasa profundidad; friable.	Excesivo	Baja	Topografía Profundidad Fertilidad	Alto	Forestal.	VII
Azua	143	17.2	Llanura costera desarrollada sobre aluviones cuaternarios.	0-5	Suelos pardo grisáceo muy oscuro; arcillosos, limosos o franco arenosos; sin diferenciación nítida de horizontes; gravas y rocas.	Mediano	Baja	Aridez Pedregosidad Fertilidad	Bajo	Cultivos adaptados con riego y fertilización; pastos.	III
Baiguate	29	11.1	Terrenos elevados, muy accidentados, sobre materiales similares a la diorita.	50-70	Suelos poco profundos, con textura arcillosa, y topografía muy accidentada.	Excesivo	Mediana	Profundidad Topografía	Alto	Agricultura de sustento; forestal.	VII
Barraco	40	4.3.3	Llanura baja formada por materiales de deposición.	0-5	Suelos con textura arcillosa de color pardo oscuro; poco profundo: con drenaje dendrítico en el que se desarrollan angostos canales turbosos.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Pastos.	V
Buena Vista	92	11.3	Llanura con cerros aislados de poca elevación; arcillas de deposición y materiales cuarzo-dioríticos.	0-10	Suelos con textura arenosa gruesa, friable, de color pardo, con gran contenido de grava de cuarzo; subsuelo arcilloso, moteado e impermeable.	Pobre	Baja	Aridez Fertilidad	Alto	Pastos.	V
Cabrera	37	2.1	Terrazas escalonadas de calizas pleistocénicas.	5-15	Suelos rojos poco profundos, con textura franco arcillosos; fragmentos de caliza y afloramientos rocosos arrecifales.-Latosoles-lateríticos.	Bueno	Alta	Profundidad Rocosidad	Bajo	Maní, frutales.	IV,V
Cacheo	132	16.2 19.1	Terrenos alomados sobre calizas, yesos y esquistos arcillosos.	35-45	Suelos grisáceos; arenosos o franco limosos; con subsuelo pardo amarillento; todo el perfil es calcáreo; sabana.	Pobre	Baja	Profundidad Fertilidad	Bajo	Pastos y limitada explotación de la vegetación.	V
Caliche	71	10.11	Peniplano; sobre areniscas y arcillas calcáreas.	5-10	Suelo franco arcillosos, calcáreo, de color pardo muy oscuro, friable, medianamente profundo; con grava calcárea.	Bueno	Mediana	Profundidad	Alto	Cultivos permanentes (frutales: cítricos) forestal.	V,VI
Caoba	49	10.4	Sabana de depresión; arcillas ácidas de deposición.	0-5	Suelo arcilloso de color gris muy oscuro, con estructura granular; contiene perdigones pequeños; subsuelo muy arcilloso y moteado.	Pobre	Baja	Drenaje Profundidad Fertilidad	Bajo	Caña, legumbres, pastos y arroz.	V
Capulina	131	15.2	Estribaciones; suelos residuales sobre calizas del Eoceno.	15-25	Suelos arcillosos, pardo oscuro; subsuelo arcilloso amarillo parduzco; abundantes fragmentos de caliza.	Bueno	Mediana	Topografía Pedregosidad	Mediano	Cultivos varios con riego; pasto en áreas pedregosas. Forestal.	IV,V,VII
Carbonera	116	1.1.2 3.1 1.2.2 4.1.2	Terrenos alomados de poca elevación; calizas medianamente consolidadas.	10-25	Suelos de mediana profundidad, calcáreos, con textura franco arcilloso, de color pardo, friable, poco pedregosos.	Excesivo	Baja	Aridez Drenaje Pedregosidad	Alto	Cultivos permanentes (frutales); forestal.	VI,VII
Cardón	123	14.2	Estribaciones con pequeños valles y terrazas; calizas, areniscas, conglomerados y esquistos arcillosos.	5-45	Suelos franco arenosos, pardo grisáceos o grises; subsuelo arcilloso, no calcáreo, con fragmentos de calizas, areniscas e ígneas.	Bueno	Mediana	Aridez Topografía	Alto	Uso principalmente forestal con áreas de pastos y cultivo.	III,V,VI
Carrizo	144	17.3	Estribaciones; calizas, conglomerados, areniscas calcáreas y esquistos arcillosos.	10-25	Suelos calcáreos, pardo oscuro o pardo grisáceo, sobre arcilla calcárea de color pardo claro; a veces pardo rojizo.	Excesivo	Baja	Aridez Pedregosidad Fertilidad	Alto	Cultivos perennes o pastos.	V,VI

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Ciénaga costera interior	100	1.1.5 5.9 1.2.6 7.8 1.3.5 10.24 1.4.5 16.9 1.5.4 17.7 4.1.13 20.3 4.3.4	Materiales de deposición marina o lacustre en condiciones de drenaje impedido o de influencia de las mareas.	0-1	Suelos hidromórficos, grisáceos o negros, sobre arcillas grisáceas moteadas o con gleización; permanentemente embebidos.	Impedido	Baja	Drenaje Salinidad	Muy Bajo	Conservación y aprovechamiento de la vegetación natural; protección de vida silvestre.	VIII
Clavellina	142	17.4 18.1	Abanicos coluviales formados por calizas, margas, conglomerados y arcillas.	5-25	Suelos coluviales, calcáreos, con abundantes fragmentos de caliza, arenisca y margas.	Bueno	Baja	Aridez Fertilidad	Alto	Explotación forestal o pastos limitados.	II,III
Constanza	147	12.2	Valle intramontano; materiales de arrastre y deposición de origen ígneo.	0-10	Suelo arcilloso, negro rojizo, sobre arcilla de color rojo sombreado y gravilla fina de origen ígneo.	Bueno	Alta	Gravas	Bajo	Cultivos adaptados, con riego y fertilización.	II
Consuelo	51	6.3 10.8 10.2 10.9 10.6	Llanura de materiales calcáreos de deposición sobre caliza coralina.	0-10	Suelos con textura franco arcilloso de color pardo grisáceo oscuro sobre subsuelo arcilloso de color pardo rojizo oscuro; calcáreo, friable.	Bueno	Alta	Profundidad	Bajo	Cultivos diversos con riego suplementario.	I,II
Cotuí	19	1.5.2 10.18 4.2.4	Llanura baja formada por arcillas ácidas de redeposición.	0-5	Suelos pardo grisáceos, con textura franco arenoso fino, poco profundos sobre capa subyacente pulvurulento fino, blancuzco y arcilla ácida.	Pobre	Baja	Profundidad Drenaje Fertilidad	Bajo	Pastos, con fertilización adecuada.	V
Duarte	1	3.6	Terrenos altos alomados; suelos residuales sobre calizas.	15-45	Suelos poco profundos, calcáreos, de color pardo, con textura franco arcilloso, que casi sin transición descansa sobre la caliza base.	Bueno	Mediana	Topografía Profundidad	Mediano	Forestal y cultivos permanentes.	VI
El Cercado	90	11.2	Llanura de deposición; materiales arcillosos y depósitos de grava de naturaleza volcánica.	0-25	Suelos arcillosos, de color pardo muy oscuro de consistencia dura sobre subsuelo arcilloso muy plástico con grava de naturaleza tobácea.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Arroz, pastos.	IV
Elías Piña	125	14.3	Llanura de desposición; conglomerados, calizas, margas, gravas y aluviones.	0-25	Suelo arcilloso, pardo oscuro; estructura en bloques subangulares; sobre arcilla calcárea pardo amarillento claro; grava caliza.	Bueno	Mediana	Pedregosidad Aridez	Mediano	Cultivos adaptados con riego; pastos en zonas no arables.	I,III,VII
El Jobo	5	4.2.2	Llanura interfluvial; arcillas de deposición.	0-10	Suelos pardos con textura arcillosa, de reacción neutra, sustentados por arcillas ácidas muy plásticas que dificultan el movimiento del agua.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Arroz bajo riego.	IV
Elmhurst	56	6.2 13.2 12.3	Terrazas llanas a onduladas; materiales constituidos principalmente por tonalita.	0-10	Suelos lateríticos pardo amarillento oscuro, con textura franco arcilloso, sustentado por arcilla moteada amarillo rojizo.	Mediano	Mediana	Fertilidad	Bajo	Caña, legumbres y pastos.	III
Enriquillo	134	16.3	Hoya de deposición; aluviones del cuaternario y terrazas marinas.	0-5	Suelos profundos con textura arenosa o franco limosa, de color pardo grisáceo oscuro en la superficie y pardo grisáceo en el resto del perfil.	Pobre	Baja	Drenaje Salinidad Aridez	Bajo	Caña.	III,V
Esperanza	84	4.1.3	Terrazas de deposición; materiales arenosos, calcáreos.	0-5	Suelos franco arenosos a arenosos finos; pardo rojizo; a 45 cm. franco areno limoso pardo, calcáreo; a 90 cm. franco arenoso fino mas claro.	Bueno	Medians	Fertilidad	Bajo	Cultivos hortícolas; tomate.	III
Euzkalduna	57	10.2	Llanura de materiales calcáreos de deposición lacustre.	0-10	Suelos franco arcillosos de color negro, calcáreo, de profundidad variable, con buena capacidad de retención de la humedad.	Bueno	Alta	Profundidad	Bajo	Cultivos diversos, caña.	II
Fantino	24	1.3.4 2.2 5.5 1.4.4 4.2.5 7.7 1.5.2 4.3.2 10.18	Llanura de deposición lacustre; materiales arcillosos ácidos.	0-5	Suelos arenosos, poco profundos, pardo grisáceo, sustentados por arcillas ácidas, moteadas.	Pobre	Baja	Profundidad Drenaje Fertilidad	Bajo	Caña y cultivos de sue los poco profundos.	V
Francisco	82	20.2	Llanura costera; materiales calcáreos sobre calizas coralinas.	0-10	Suelos arcillosos, pardo rojizo, sobre arcilla pardo amarillento; sustentados por material calcáreo cremoso o caliza meteorizada.	Bueno	Mediana	Aridez	Bajo	Cultivos adaptados con riego; pastos en áreas pedregosas.	III
Gran Sabana	139	16.4	Llanura de deposición; calizas paleocénicas muy fragmentadas.	0-25	Suelos de sabana muy árida, arenosos, de color pardo claro y con poco desarrollo del perfil.	Bueno	Baja	Aridez Profundidad Fertilidad	Alto	Pastos limitados y cultivos muy limitados con manejo intensivo.	IV,V,VI,VII
Greenville	47	5.1 20.1 19.2	Llanura costera; sedimentos marinos y calizas coralinas.	0-15	Suelos rojos con textura franco arcillosa, de profundidad variable, friables; contiene arena cuarcítica a través de su perfil.	Bueno	Mediana	Profundidad Rocosidad	Bajo	Maní, tabaco, hortalizas varias.	III,VI,VII
Guajabo	74	10.3	Terrazas de sedimentación; arcillas no calcáreas de deposición lacustre.	0-10	Suelos arcillosos de color negro, bien estructurado, sustentado por arcilla moteada pardo amarillento y pardo grisáceo, con perdigones.	Mediano	Mediana	Profundidad	Bajo	Caña.	IV

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Guamá	130	15.3	Materiales de deposición coluvial; calizas y areniscas calcáreas.	25-45	Suelos pardo oscuro, con textura generalmente ligera; sobre subsuelos pardo amarillentos y con abundantes fragmentos de caliza.	Excesivo	Baja	Aridez Pedregosidad	Alto	Pastos y repoblación forestal.	III,VI,VII
Guanita	20	13.1	Colinas bajas de estribaciones: materiales ígneos de origen variable.	15-45	Suelos alomados, poco profundos, de color pardo oscuro, con textura franco arenosa, sustentado por arcilla roja con alguna grava ígnea.	Bueno	Baja	Profundidad Fertilidad	Mediano	Forestal y pastos.	V,VI,VII
Guanito	121	14.4	Terrazas gravillosas altas del cuaternario; conglomerados calcáreos y no calcáreos.	5-45	Suelos arenosos, poco profundos, pardo oscuro a pardo amarillento oscuro; sobre arcilla arenosa pardo con grava ígnea.	Bueno	Baja	Aridez Gravas Fertilidad	Alto	Pastos; reforestación con coníferas y cultivos muy limitados.	V,VI,VII
Guanuma	55	6.2 13.2 12.3.2	Terrazas escalonadas; suelos residuales formados a expensas de tonalita.	0-10	Suelos lateríticos, rojos o pardo oscuro, profundos con perfil bien desarrollado, con topografía variable desde llano hasta alomado.	Bueno	Baja	Fertilidad Hardpan	Bajo	Caña, legumbres, pastos caucho, etc.	III,IV
Guatapanal	114	4.1.4	Llanura de deposición; materiales calcáreos no consolidados.	0-15	Suelos pardos con textura franco arcillosa.	Mediano	Mediana	Profundidad	Bajo	Cultivos diversos con riego.	IV
Guaytabón	73	10.3	Terrazas compuestas por arcillas no calcáreas de deposición lacustre.	0-10	Suelos arcillosos, de color gris parduzco, que asume un color blanco y consistencia de polvillo cuando seco; sustentado por arcilla plástica.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Caña, y cultivos diversos con drenaje.	IV
Guazuma	154	5.2	Llanura de delta; arcillas de deposición lacustre.	0-5	Suelos pardos, con textura franco arcillosa, sustentada por arcilla plástica.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Agricultura de sustento. Se puede incrementar con obras de drenaje.	V
Guerra	67	10.4	Llanura costera; materiales arcillosos ácidos de deposición.	0-10	Suelos arcillosos, pardo grisáceo, sustentados por capas de arcilla impermeables con perdigones y nódulos calcáreos.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Cultivos varios con drenaje, fertilización y roturación profunda.	V
Guerrero	61	10.10	Llanura costera; suelos residuales sobre calizas blandas.	0-5	Suelos de color pardo rojizo, con estructura granular y textura franco arcillosa. Maduros; presencia de crotovinas, profundidad variable.	Bueno	Alta	Profundidad	Bajo	Diversificación agrícola amplia.	II
Guiza	41	4.2.4	Terrazas formadas por arcillas de deposición.	0-10	Suelos de color pardo oscuro, bien estructurado, con textura franco arcillosa; profundidad variable.	Bueno	Alta	Profundidad	Bajo	Cacao, y cultivos diversos.	II
Gurabo	112	4.1.4	Llanura de deposición con materiales calcáreos no consolidados.	0-10	Suelos calcáreos, friables, franco arcillosos, de color pardo claro, en condiciones de aridez.	Bueno	Mediana	Aridez Profundidad	Bajo	Cultivos varios con riego suplementario.	V
Habana	60	1.1.2 3.1 10.9 1.2.2 4.1.2	Terrazas altas de la llanura costera; suelos residuales sobre calizas.	5-10	Suelos pardo grisáceos, calcáreos, poco profundos, con textura franco arcillosos, friables y susceptibles a la erosión.	Bueno	Mediana	Profundidad	Alto	Caña como cultivo conservador del suelo. Otros con buen manejo.	III,V
Hatico	128	14.6	Llanura de deposición; materiales arcillosos y gravas ígneas de arrastre.	0-5	Suelos arcillosos, plásticos, de color pardo rojizo, sobre arcilla más rojiza con gravilla ígnea.	Mediano	Mediana	Profundidad Pedregosidad	Bajo	Arroz, con riego, y algunos cultivos adaptados; pastos.	III,IV,V
Hatillo	89	4.1.10	Terrazas altas en llanura de deposición; residuales sobre calizas y materiales calcáreos.	0-10	Suelo arenoso de color pardo con subsuelo compacto y material base calcáreo. Presenta condiciones acentuadas de aridez, y erosión.	Mediano	Mediana	Aridez	Alto	Cultivos diversos con riego y fertilización alta.	IV
Hato Mayor	45	1.4.2 10.14 9.2	Pie de monte; materiales tobáceos y calcáreos.	10-20	Suelos pardo oscuro, con textura franco arcillosa, con gravas calcáreas y tobáceas a través del perfil; poco profundos.	Mediano	Mediana	Profundidad Pedregosidad	Mediano	Caña como cultivo conservador y cultivos permanentes con buen manejo.	V
Hicotea	52	10.5 10.12 10.6	Llanura costera; materiales arcillosos de deposición lacustre.	0-5	Suelos gravillosos, con textura franco arcillosa, de color pardo grisáceo oscuro, sustentada por arcilla moteada, densa y compacta.	Pobre	Baja	Drenaje Gravas Fertilidad	Bajo	Cultivos varios con araduras profundas y alta fertilización.	IV,V
Higüey	42	9.1 10.7	Llanura costera; materiales arcillosos de deposición lacustre.	0-5	Suelos con textura arenosa, de color pardo oscuro, friable; sustentado por arcilla ácida, moteada con gran contenido de grava y perdigón. Sabana.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad Profundidad	Bajo	Pastos mejorados con buen manejo.	V
Hondo	27	11.1	Elevaciones de cordillera; suelos residuales sobre rocas cuarcíticas.	25-45	Suelos poco profundos, alomados, con textura franco arenosa, muy maravillosos de color pardo claro, friable.	Bueno	Baja	Profundidad Gravas	Alto	Forestal (pinares) y agricultura de sustento.	VII
Imbert	96	1.2.3	Terrazas altas; suelos residuales sobre calizas.	5-15	Suelos de color pardo grisáceo muy oscuro, casi negro, con textura arcillosa, bien estructurados: profundidad variable.	Bueno	Mediana	Profundidad	Mediano	Caña de azúcar y cultivos varios; frutales.	IV,V,VI

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Jabobán	6	3.6	Estribaciones; derivados de conglomerados calcáreos.	15-45	Suelos pardos con textura ligera, sustentados por conglomerado no calcáreo.	Bueno	Mediana	Topografía	Alto	Forestal.	VII
Jalonga	53	1.1.4 10.9 1.2.5 10.10 6.4 10.11 7.6 10.12 10.2 10.17 10.8 10.21	Llanura costera con topografía llana a ondulada; materiales calcáreos sin consolidar y calizas blandas.	5-25	Suelos calcáreos, con textura franco arcillosa, de color pardo grisáceo oscuro con estructura en bloques subangulares; con abundante grava calcárea. A profundidades variables descansa directamente sobre la roca basal. Su productividad está en razón directa de su profundidad.	Excesivo	Mediana	Profundidad Drenaje Pedregosidad	Mediano	Caña como cultivo conservador del suelo. Cultivos diversos con buen manejo. Frutales.	III
Jarabacoa	33	12.4	Terrazas escalonadas; derivados de areniscas.	5-25	Suelos con textura arenosa, de color pardo oscuro. Su vegetación natural ha estado constituida por pinos.	Bueno	Baja	Fertilidad	Bajo	Maní, frijol, con adecuada fertilización.	V
Jicomé	83	4.1.5	Llanura costera; materiales calcáreos de deposición lacustre.	0-10	Suelos profundos, calcáreos, con textura arcillosa, de color pardo oscuro.	Mediano	Alta	Aridez	Bajo	Cultivos diversos con riego suplementario.	III
Jimenoa	31	11.1	Terrenos altos, muy alomados; derivados de basaltos. Litosoles.	15-45	Suelos litosólicos muy poco profundos, con textura franco arcillosa.	Bueno	Baja	Topografía Fertilidad	Alto	Forestal.	VII
La Canoa	115	4.1.6	Llanura con materiales calcáreos de deposición lacustre.	0-10	Suelos de color negro, con textura franco arcillosa y estructura granular, sobre material base con conchas fosilíferas.	Bueno	Alta	Aridez	Alto	Cultivos diversos con riego.	III,IV
La Ceiba	119	7.2	Llanura; derivados de arcillas calcáreas de deposición lacustre.	0-10	Suelos lixiviados intensamente, profundos, con textura arcillosa y color gris parduzco ligero sobre arcillas calcáreas amarillas.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Cultivos diversos con riego y fertilización adecuados. Arroz.	III,IV
La Cruz	91	11.3	Cerros de poca elevación; sobre dioritas.	5-25	Suelos de color pardo, con textura franco arenosa muy gruesa, con gravas de cuarzo y fragmentos de diorita; muy friable.	Bueno	Mediana	Profundidad	Alto	Cultivos limitados con alta fertilización y manejo cuidadoso.	IV,V,VI
Laguna Verde	16	4.2.2	Llanura de deposición; arcillas depositadas en condiciones lacustres.	0-5	Suelos de color pardo oscuro, con textura arcillosa y estructura en bloques subangulares sustentados por capas arcillosas impermeables.	Muy Pobre	Mediana	Drenaje Aridez	Bajo	Arroz; cultivos varios con drenaje bien establecido.	IV
La Isabela	94	1.1.3 1.2.4	Llanura de deposición; materiales calcáreos depositados en condiciones de laguna.	0-5	Suelos profundos, ligeramente calcáreos, con textura arcillosa, de color pardo. Nivel freático alto.	Mediano	Mediana	Drenaje	Bajo	Cultivos diversos con drenaje.	II
La Jina	72	10.13	Llanura de deposición; arcilles calcáreas en estado de madurez.	0-10	Suelos de color gris muy oscuro, casi negro, con textura arcillosa; no tiene carbonatos libres a través del perfil.	Bueno	Alta	Aridez	Bajo	Amplia diversificación agrícola. Muy buenos para caña.	II
La Larga	44	1.3.2 7.3 9.2 1.4:2 8.1 10.14	Estribaciones; suelos residuales sobre tobas.	5-25	Suelos de color pardo grisáceo oscuro, con textura franco arcillosa, estructura granular; friable; poco profundo. Sabanas.	Mediano	Baja	Profundidad Fertilidad	Bajo	Pastos mejorados con fertilización y control de pastoreo.	V
La Majagua	118	7.4	Llanura; arcillas calcáreas de redeposición.	0-10	Suelos de color pardo grisáceo muy oscuro, con textura arcillo-limosa, plástico y pegajoso; calcáreo. Formado en condiciones de mal drenaje.	Muy Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Arroz y pastos. Con sistemas de drenaje se ampliaría su uso.	V
Las Lagunas	95	1.1.3 1.3.3 1.2.4 1.4.3	Llanura de deposición; materiales calcáreos depositados en condiciones de laguna.	0-5	Suelos de color pardo, con textura arcillo-limosa y estructura granular. Se agrieta cuando se seca.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Cultivos diversos con el establecimiento de sistemas de drenaje.	V
Las Lavas	54	4.1.7 10.15 5.3 11.4	Terrenos alomados o muy alomados con suelos residuales sobre conglomerados calcáreos.	10-25	Suelos calcáreos de color pardo, con textura franco arcillo-arenosa, muy poco profundos; con grava calcárea.	Bueno	Baja	Topografía Profundidad Fertilidad	Alto	Forestal, con especies de hoja ancha.	VI,VII
Las Matas	126	14.3	Llanura de deposición; suelos residuales sobre conglomerados calcáreos.	5-15	Suelos de color pardo claro, con textura arcillosa, sustentada por arcilla muy calcárea con abundante grava calcárea.	Bueno	Alta	Topografía Aridez	Alto	Cultivos varios con riego.	V,VI
La Vega	12	4.2.2 12.1	Llanura de deposición; arcillas de deposición lacustre.	0-10	Suelos con perfil bien desarrollado, con textura arcillosa, de color gris muy oscuro, sustentado por capas arcillosas compactas.	Pobre	Mediana	Drenaje Aridez	Bajo	Maíz con drenaje, tabaco en suelos profundos. Necesita fertilización.	IV
La Zursa	120	14.5	Depósitos coluviales calcáreos con topografía variable.	15-45	Suelos calcáreos con textura arcillosa y color pardo grisáceo; estructura en bloques subangulares. Subsuelo con gravas calcáreas.	Bueno	Mediana	Topografía Profundidad Fertilidad	Bajo	Pastos y forestal con especies de hoja ancha.	V,VI,VII

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Limón	46	1.2.3 8.1 7.3 11.5	Llanura alta; suelos residuales sobre materiales tobáceos.	15-45	Suelos rojos, profundos, arcillosos, con topografía alomada.	Bueno	Baja	Topografía Fertilidad	Bajo	Pastos, principalmente.	V
Los Búcaros	145	17.5	Estribaciones; suelos residuales sobre calizas y materiales coluviales.	15-45	Suelos alomados, calizos, con textura ligera debido a la falta de desarrollo del perfil; con abundantes fragmentos de caliza.	Excesivo	Baja	Aridez Topografía	Alto	Forestal. Aun para este uso las condiciones climáticas son adversas.	VII,VIII
Los Caos	86	4.1.8	Terrazas coluviales, materiales de arrastre de origen calcáreo.	0-5	Suelos calcáreos de color pardo amarillento, con textura arenosa fina y estructura granular; friable, sobre capas franco arcillosas con grava.	Mediano	Mediana	Profundidad Aridez	Bajo	Tabaco y cultivos diversos con riego.	IV
Los Guayos	48	7.5	Llanura costera; materiales de deposición lacustre.	0-5	Suelos con textura arenosa, de color negro, friable, sustentados por capas de arena y arcilla plástica y moteada en la parte inferior.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Pastos. Cultivos limitados con riego y alta fertilización.	V
Los Haitises	106	5.4 6.4	Plataforma cársica; suelos residuales sobre calizas del Oligoceno y Mioceno.	5-100	Suelos pardo rojizos y rojos, de profundidad variable; con textura franco arcillosa y estructura granular.	Bueno	Alta	Topografía Profundidad	Bajo	Forestal con especies de hoja ancha. Variado en las depresiones.	VII
Los Uveros	161	3.2	Sabana llana a ondulada de peniplano alto; materiales calcáreos miocénicos.	0-10	Suelos con escaso desarrollo del perfil, debido a las condiciones de aridez predominantes en la zona.	Bueno	Mediana	Aridez	Bajo	Cultivos varios y pastos mejorados, con riego.	V
Luperón	97	1.2.3	Terrazas altas; materiales arcillosos calcáreos.	5-15	Suelos calcáreos de color negro y con textura arcillosa; formados en condiciones de drenaje pobre.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Cultivos varios con el establecimiento de sistemas de drenaje.	V
Macao	79	10.16	Llanura costera; calizas pleistocénicas.	0-10	Suelos muy poco profundos; la roca calcárea aflora extensivamente; textura arcillosa con gran cantidad de materia orgánica; color pardo oscuro.	Bueno	Alta	Profundidad Rocosidad	Bajo	Cultivos de subsistencia: maní, plátano, cebolla, yuca, etc.	IV,V
Maguaca	160	4.2.3	Sabana de llanura alta: arcillas de deposición en condiciones de laguna.	0-5	Suelos arcillosos, de colores pardo grisáceos y posiblemente moteados en los horizontes inferiores a causa del mal drenaje.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Pastos mejorados; arroz, con riego.	V
Maizal	87	4.1.8	Terrazas coluviales; materiales calcáreos transportados.	5-10	Suelos gravillosos, calcáreos, con textura franco arcillo-arenosa, de color pardo oscuro, friable, con estructura granular.	Bueno	Mediana	Profundidad Aridez	Bajo	Tabaco y cultivos diversos con riego.	III,IV
Marilópez	11	3.6	Estribaciones; suelos residuales sobre areniscas, calizas y conglomerados.	5-25	Suelos alomados y ondulados, poco profundos, con textura franco arenosa fina y color pardo claro.	Bueno	Baja	Topografía Profundidad	Alto	Forestal, con especies de hoja ancha. Cultivos permanentes (frutales).	VI,VII
Marmolejos	70	10.11	Llanura ondulada a ligeramente alomada; materiales calcáreos no consolidados, areniscas y calizas.	5-15	Suelos friables, calcáreos, erosionables y poco profundos, con textura franco arcillo-arenosa, sustentados por grava calcárea cementada.	Bueno	Mediana	Profundidad	Alto	Cultivos permanentes (frutales: cítricos).	IV,V,VI
Martí	17	3.3 11.6	Terrenos altos muy accidentados; suelos residuales sobre serpentina.	15-45	Suelos de sabana; poco profundos, con textura arcillosa y color pardo muy oscuro; presenta fragmentos de serpentina.	Bueno	Baja	Topografía Profundidad Pedregosidad	Bajo	Pastos y forestal.	VI,VII
Matanzas	50	1.1.4 10.16 20.1 1.2.5 10.17 20.2 7.6 19.2	Llanura costera; suelos residuales sobre calizas coralinas.	5-25	Suelos rojos lateríticos, de profundidad variable, con textura arcillosa, estructura granular: no presenta cambios en el perfil hasta la roca.	Bueno	Alta	Profundidad Rocosidad	Bajo	Según su profundidad; las más profundas: cultivos diversos: las medianas: caña, frutales.	III,IV,V VI,VII
Medina	64	10.4	Llanura de deposición; materiales arcillosos ácidos sobre calizas coralinas.	0-10	Suelos arcillosos, moteados de colores amarillo rojizo y pardo fuerte, plásticos; sustentados por arcillas de color amarillo con moteado rojo.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Caña. Cultivos varios con riego y fertilización.	IV,V
Moca	8	4.2.4	Llanura de deposición; arcillas calcáreas con inclusiones de caliza.	0-15	Suelos arcillosos de color gris muy oscuro, casi negro, con estructura granular; sobre arcilla base pardo amarillento oscuro, calcárea.	Bueno	Alta	-	Bajo	Amplia diversificación agrícola. Mejora con riego suplementario.	I
Monción	117	4.1.9	Terrazas altas; suelos residuales sobre esquistos y materiales cuarcíticos.	5-25	Suelos de color pardo rojizo oscuro, con textura franco areno-arcillosa, friable, sobre capa intermedia arcillosa y sobre material base.	Bueno	Baja	Topografía Profundidad Fertilidad	Mediano	Agricultura de sustento. Forestal (pino).	VI
Monte Cristi	88	4.1.10	Llanura de deposición; materiales calcáreos.	0-10	Suelo arenoso no calcáreo, de color pardo, sobre capa franca arcillo-arenosa, sustentados por arena pardo amarillento con nódulos calcáreos.	Bueno	Mediana	Aridez Erosión	Alto	Cultivos limitados con riego, fertilización y control de erosión.	IV,V,VI
Monte Llano	99	1.3.3	Llanura con materiales calcáreos de deposición lacustre.	0-5	Suelos arcillosos, calcáreos, plásticos, de color negro y estructura granular; medianamente profundo; sobre arcilla limosa calcárea base.	Mediano	Alta	Drenaje	Bajo	Caña y cultivos diversos, con drenaje.	III
Morano	62	10.10	Llanura; suelos residuales sobre caliza blanda.	0-10	Suelos calcáreos de color negro, con textura franco arcillosa; con capa intermedia de arcilla de color rojo oscuro, sustentados para caliza.	Bueno	Alta	Profundidad Pedregosidad	Bajo	Caña; otros cultivos con cuidadoso manejo.	II

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Nagua	39	2.1 3.4	Terrenos alomados de poca elevación; suelos residuales sobre calizas del Oligoceno.	0-15	Suelos de colores pardo grisáceo oscuro y rojizo, con textura franco arcillosa y estructura granular fina; profundidad mediana.	Bueno	Mediana	Topografía Profundidad	Mediano	Cultivos permanentes (frutales: cítricos), pastos y forestal.	V,VI,VII
Neiba	138	16.5	Estribaciones; abanicos coluviales, depósitos de hondonada y terrazas marinas.	15-25 15-25	Suelos de colores pardo grisáceo o gris parduzco, con textura franco arenosa y franco arcillosa con gran cantidad de grava.	Bueno	Alta	Topografía Pedregosidad Aridez	Alto	Cultivos permanentes (frutales).	IV,V,VI
Nipe	18	11.6	Terrenos altos, alomados con suelos residuales sobre serpentinas. Oxisoles.	15-45	Suelos lateríticos, profundos, sin diferenciación a través del perfil; con textura arcillosa y color rojo. Son muy estables.	Bueno	Baja	Topografía Fertilidad	Bajo	Forestal (pinos).	VII
Palma	10	3.5 11.7	Terrenos de colinas bajas; suelos residuales sobre calizas y areniscas calcáreas interestratificadas.	15-25	Suelos calcáreos, con textura franco arcillo-arenosa, de color pardo, friables y muy erosionables; poco profundos.	Bueno	Alta	Topografía Erosión Profundidad	Alto	Cultivos permanentes con control de erosión.	V,VI
Palmar	81	4.1.11	Terrazas de materiales calcáreos de deposición.	0-10	Suelos calcáreos con textura franco arenosa muy fina, de color pardo grisáceo muy oscuro; friable con abundante grava; sobre arena fina calcárea.	Bueno	Alta	Aridez	Bajo	Tabaco. Cultivos diversos con dotación de agua suplementaria.	III,IV
Palmarejo	69	10.5	Depresiones de la llanura costera; gravas, arcillas calcáreas y calizas.	0-5	Suelos de color gris muy oscuro, con estructura granular y textura arcillosa, sustentado a poca profundidad por capa intermedia de grava.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Caña con araduras profundas; pastos mejorados con fertilización.	V
Palmarito	133	16.6 19.3	Estribaciones; suelos residuales sobre calizas estratificadas y materiales calizos desintegrados.	5-25	Suelos poco profundos, con textura franco arcillosa a arcillosa con estructura bien desarrollada, de color pardo oscuro; poco pedregoso.	Bueno	Mediana	Profundidad Pedregosidad Topografía	Mediano	Pastos y cultivos permanentes (frutales).	V
Peñalva	140	19.4	Terrenos altos alomados; suelos residuales sobre calizas, tobas y volcánicas.	15-25	Suelos arcillosos de color pardo o pardo oscuro.	Bueno	Mediana	Topografía	Mediano	Cultivos permanentes (frutales), con prácticas de conservación.	IV,V,VI
Pimentel	3	1.3.4 4.2.5 7.7 1.4.4 4.3.2 10.5 1.5.2 5.5 10.18	Llanura de deposición con materiales arcillosos no calcáreos.	0-5	Suelos ácidos, con textura franco arenosa fina, de color pardo oscuro; con capa intermedia de concreciones de hierro y manganeso (mocarrero).	Pobre	Baja	Drenaje Profundidad Fertilidad	Mediano	Pastos mejorados, con fertilización y control de pastoreo.	V
Piragua	98	1.2.3	Terrazas con suelos residuales sobre materiales tobáceos.	0-5	Suelos arcillosos, negros, que cambian a pardo a los 20 cm.; contienen grava angular tobácea.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Pastos mejorados.	V
Pizarrete	157	10.20	Terrazas con suelos residuales sobre calizas blandas.	0-10	Suelos calcáreos, con textura arcillosa, poco profundos, de color pardo; con fragmentos de caliza en la superficie.	Bueno	Baja	Aridez Fertilidad	Bajo	Cultivos permanentes; cultivos diversos con riego.	V,VI
Playa costera y dunas	107 108	1.3.6 5.10 16.10 1.4.6 7.8 20.4 4.3.5 10.25	Fajas costeras; arenas y materiales arenosos y arcillosos de deposición marina.	0-5	Suelos arenosos sin ningún desarrollo del perfil.	Excesivo	Baja	Fertilidad Drenaje	Bajo	Cocos; en las dunas fijadas en zonas con suficiente lluvia: pastos	VIII
Puerto Escondido	137	16.7 19.5	Valles intramontanos tectónicos y de solución; calizas y materiales de arrastre.	0-5	Suelos de color pardo con textura arenosa o franco arenosa, con estructura débilmente desarrollada, subsuelo de color rojizo.	Bueno	Mediana	Aridez Fertilidad	Alto	Cultivos diversos con riego.	III,IV
Quemados	151	1.1.2 3.1 1.2.2 4.1.2	Terrenos alomados bajos; materiales calcáreos no consolidados.	10-25	Suelos poco profundos, muy friables, de color pardo claro, con textura franco arcillo-arenosa, muy susceptibles a la erosión.	Bueno	Baja	Profundidad Topografía	Alto	Uso muy limitado. Cultivos permanentes en las mejores áreas.	VI,VII
Quinigua	80	4.1.11	Terrazas de llanura costera; materiales calcáreos de deposición.	0-10	Suelos calcáreos, con textura franco arcillosa, de color pardo grisáceo oscuro sobre capa intermedia más arcillosa.	Bueno	Alta	Aridez	Bajo	Tabaco y cultivos diversos con riego suplementario.	II
Quita Coraza	136	16.8 17.6	Llanura con areniscas calcáreas, calizas, conglomerados, margas y esquistos arcillosos.	0-15	Suelos calcáreos de color gris amarillento o pardo grisáceo; pedregosos y en condiciones de aridez acentuada.	Bueno	Baja	Aridez Pedregosidad Fertilidad	Alto	Pastos y forestal, en condiciones ecológicas adversas.	V,VI,VII
Restauración	152	11.8	Terrenos altos; suelos residuales principalmente sobre granitos.	10-25	Suelos de escasa profundidad y topografía alomada; con textura franco arcillosa.	Bueno	Baja	Profundidad Fertilidad Topografía	Mediano	Forestal (pinos); en áreas menos alomadas: pastos.	VI,VII
Rincón	25	11.9	Terrenos de colinas altas; suelos residuales sobre esquistos.	5-15	Suelos con topografía que varía de ondulada a alomada, poca profundidad efectiva, de reacción ácida.	Bueno	Baja	Profundidad Topografía Fertilidad	Mediano	Forestal.	VII
Sabana Buey	159	10.19	Estribaciones bajas o terrazas altas; suelos residuales sobre calizas del Eoceno.	5-15	Suelos de colores pardos o pardo rojizos, con textura franco arcillosa, poco profundos, con gran contenido de grava calcárea.	Bueno	Baja	Profundidad Topografía Aridez	Alto	Forestal. Pastos.	IV,V,VI

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Sabana Larga	93	11.2	Terreno alomado de poca elevación; materiales sedimentarios y volcánicos.	15-25	Suelos pardos muy oscuros, arcillosos, compactos, con grava angular volcánica; sobre arcilla oliváceа con inclusiones calcáreas.	Pobre	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Pastos.	V
Samaná	149	5.6	Terrenos altos muy accidentados; suelos residuales sobre esquistos. (Mica y cuarzo).	15-45	Suelos alomados, de profundidad variable; textura arcillosa, de color rojo, sustentado por arcilla roja seracítica con partículas de cuarzo.	Bueno	Baja	Topografía Profundidad Fertilidad	Mediano	Forestal.	VII,VIII
San José	156	10.20	Llanura costera; terrazas de calizas blandas.	0-10	Suelos sin desarrollo del perfil, con textura arcillosa, estructura granular, de color pardo: calcáreos.	Bueno	Alta	Aridez	Bajo	Cultivos diversos con riego.	III,IV
San Juan	127	14.6	Llanura de deposición con materiales arcillosos y gravas ígneas de arrastre.	0-10	Suelos de color pardo grisáceo oscuro, con textura arcillosa sobre una capa intermedia de arcilla muy plástica pardo rojiza.	Mediano	Alta	Aridez	Bajo	Cultivos variados con riego. Arroz.	II
Santana	43	10.21	Plataforma muy cortada, de naturaleza calcárea medianamente consolidada.	15-35	Suelos alomados, poco profundos, con textura franco arcillosa, calcáreos, de color pardo; muy susceptible a la erosión.	Bueno	Mediana	Topografía Profundidad	Alto	Cultivos permanentes, (frutales: cítricos); forestal.	VI
Santa Clara	9	3.6 9.3 8.2 13.3	Terrenos elevados; suelos residuales sobre calizas parcialmente consolidadas.	5-45	Suelos arcillosos, de color pardo grisáceo muy oscuro, con grava calcárea; sobre arcilla pardo amarillenta no calcárea, plástica.	Bueno	Alta	Topografía Profundidad Pedregosidad	Bajo	Cacao, cultivos variados, frutales.	III,VI
Sombrero	158	10.22	Llanura costera; calizas fragmentadas de abanicos coluviales.	0-15	Suelos calcáreos, con textura franco arcillo-arenosa, con estructura granular, de color pardo grisáceo muy oscuro. Tienen buena profundidad.	Bueno	Mediana	Aridez	Bajo	Cultivos diversos con riego.	III,IV
Suelos coluviales		18.2	Abanicos y terrazas coluviales con fragmentos de calizas.	15-45	Suelos alomados de naturaleza calcárea, con textura ligera y con abundantes fragmentos de caliza.	Bueno	Baja	Topografía Pedregosidad Aridez	Bajo	Forestal.	VII
Tamayo	135	16.3	Hoya de deposición; aluviones y terrazas marinas del cuaternario.	0-5	Suelos salinos en las posiciones más bajas; con textura franco arenosa o franco limosa, de color pardo grisáceo.	Bueno	Baja	Salinidad Fertilidad	Alto	Caña. Cultivos varios con riego aplicado con extremo cuidado.	IV,V
Terreno escabroso de montaña	104 105	3.7 13.4 19.7 8.3 15.5 11.11 18.3	Elevaciones muy pronunciadas de origen tectónico; suelos residuales en rocas ígneas y metamórficas.	25-100	Suelos poco profundos con topografía muy alomada de pendientes muy pronunciadas.	Excesivo	Variable	Topografía Profundidad	Alto	Forestal.	VII
Tibisí	150	5.7	Terrenos elevados muy accidentados; suelos residuales sobre mármoles y materiales calcáreos.	10-60	Suelos muy alomados, rojos, poco profundos y muy rocosos.	Bueno	Alta	Topografía Profundidad	Mediano	Forestal.	VII,VIII
Truffin	148	5.8	Llanura costera; suelos residuales sobre calizas blandas.	5-15	Suelos con perfil bien desarrollado y medianamente profundo, con textura arcillosa de color rojo amarillento, con estructura en bloque.	Mediano	Mediana	Profundidad	Bajo	Cacao, Café. Cultivos diversos con buena preparación del terreno.	IV
Turba y turba mineralizada	102 103	4.3.6	Depresión en delta fluvial; materiales orgánicos en descomposición y materiales minerales.	0-1	Suelos orgánicos permanentemente inundados, presentan capas de turba poco desarrollada sobre turba desarrollada y lentes arenosos.	Impedido	Alta	Drenaje Inmadurez	Bajo	Necesita costosos trabajos de restauración.	VI
Valle Nuevo	146	11.10	Sabana elevada de cordillera; Litosoles sobre materiales ígneos y metamórficos.	0-10	Suelos arcillosos de color pardo o pardo rojizo, con escaso desarrollo y gran cantidad de fragmentos angulares de roca en la superficie.	Mediano	Baja	Profundidad Rocosidad Fertilidad	Bajo	Forestales (pino).	IV,V,VI, VII
Valles intramontanos	109 110	15.4 19.6	Valles tectónicos y de disolución con material originario variable.	0-15	Terrenos que agrupan suelos arcillosos, por lo general de colores pardos, lixiviados, sobre arcilla con carbonatos en las partes bajas.	Bueno	Variable	Pedregosidad Aridez	Bajo	Cultivos de subsistencia.	IV,V
Vasca	59	10.6	Llanura costera; suelos residuales sobre gravas del Terciario.	0-5	Suelos con textura franco arcillosa, de color gris muy oscuro, con estructura granular, sobre arcilla limosa compacta y moteada.	Impedido	Baja	Drenaje Fertilidad	Bajo	Cultivos varios con el uso de arado de subsuelo.	V
Villa Riva	36	1.5.3 4.3.3	Llanura de deposición lacustre; materiales arcillosos.	0-10	Suelos profundos con textura arcillosa, de color pardo grisáceo, con subsuelo arcilloso muy plástico.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Arroz con riego. Cultivos varios con riego, drenaje y abono.	IV
Villapanda	122	14.4	Terrazas gravillosas del Cuaternario; conglomerados calcáreos.	0-15	Suelos medianamente profundos, con textura arenosa, de color pardo sobre subsuelo pardo grisáceo, calcáreo, con fragmentos de grava.	Bueno	Baja	Pedregosidad Fertilidad	Alto	Forestal, Cultivos permanentes.	VI,VIII

(continúa)

Cuadro No. IV-1 (continuación)

SUELO	SERIE	UBICACION EN EL APENDICE I	POSICION FISIOGRAFICA Y MATERIAL ORIGINARIO	DECLIVE DOMINANTE (%)	M O R F O L O G I A	DRENAJE	FERTILIDAD INHERENTE	FACTORES LIMITANTES	RIESGO DE EROSION	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUC-TIVIDAD
Villa Vázquez	113	4.1.12	Terrazas contiguas a planos aluviales; materiales calcáreos de redeposición lacustre.	0-10	Suelos pardo grisáceos, de textura mediana, calcáreos, sobre loma arenosa muy calcárea y arcilla calcárea color pardo oliváceo.	Pobre	Mediana	Drenaje Salinidad	Bajo	Arroz; pastos.	IV
Yuboa	35	11.9	Colinas bajas; suelos residuales sobre materiales cuarcíticos.	5-25	Suelos cuarcíticos, poco profundos, sustentados por arcilla moteada muy plástica e impermeable.	Bueno	Baja	Profundidad Topografía Fertilidad	Mediano	Forestal.	VII
Yabonico	124	14.7	Llanura alta; residuales sobre materiales volcánicos, principalmente andesitas y basaltos.	5-45	Suelos poco profundos y gravillosos o pedregosos.	Bueno	Baja	Profundidad Gravas	Bajo	Pastos, principalmente.	IV,V
Yaguate	155	10.23	Llanura interfluvial; materiales calcáreos no consolidados de deposición.	5-25	Suelos medianamente profundos, calcáreos, con textura franco arcillosa, estructura granular, de color pardo.	Bueno	Mediana	Profundidad	Mediano	Caña y cultivos diversos con prácticas de conservación.	III
Yasica	111	1.4.3	Llanura costera; areniscas calcáreas de redeposición lacustre.	0-5	Suelos arcillosos, calcáreos, de color pardo grisáceo oscuro, sobre arcilla moteada de colores gris y pardo claro.	Pobre	Mediana	Drenaje	Bajo	Cultivos diversos con el establecimiento de sistemas de drenaje.	IV
Yuma	75	10.13	Llanura costera; material calcáreo de origen coralino.	5-25	Suelos calcáreos de color negro, con textura arcillosa sobre arcilla poco plástica de color pardo amarillento oscuro.	Bueno	Alta	Aridez	Bajo	Maní, habichuelas, yuca. cultivos variados con riego suplementario.	II
Zamba	162	11.2	Sabana alta; areniscas calcáreas.	0-10	Suelos franco arcillosos, calcáreos, pardo claro; sustentados a 30 cm. por arenisca dura, gris; a veces nódulos calcáreos.	Pobre	Baja	Fertilidad Profundidad Drenaje	Bajo	Pastos, principalmente.	V

CAPITULO V

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA

Introducción

Los primeros intentos de clasificar la tierra según su capacidad productiva fueron realizados en China hace más de 40 siglos. Según parece, esos primeros trabajos sistemáticos consideraron nueve clases de suelos, a base de su productividad reconocida.

Desde entonces, todos los estudios taxonómicos de suelos tienen como producto final y práctico una interpretación en términos de capacidad productiva y una expresión cartográfica especial. Para confeccionar el mapa de capacidad es necesario, por tanto, realizar previamente los estudios físicos que constituyen una labor técnica de levantamiento de suelos en el terreno; a base de estos estudios, que abarcan también las propiedades visibles y mensurables, y con acopio de datos prácticos suministrados por los agricultores y datos científicos obtenidos por la experimentación, se pueden clasificar los terrenos en clases de productividad que son, en definitiva, las adaptaciones que presentan los suelos a usos específicos.

El mapa de capacidad productiva de la tierra que acompaña a este informe tiene como finalidad facilitar la planificación del desarrollo agrícola regional, determinando los campos donde deben concentrarse los esfuerzos para el incremento de la producción por medio del riego y otras prácticas de manejo, y señalando las zonas en que se puede intentar la introducción de determinados cultivos con más posibilidades de éxito. Al mismo tiempo se indican, hasta donde lo permiten las limitaciones de la escala del mapa, los niveles de manejo recomendables y las prácticas de conservación de suelos necesarias para cada una de las categorías establecidas. Las unidades que se indican en el mapa representan la evaluación individual no sólo de las características morfológicas de los suelos que comprenden, sino también de criterios agrológicos establecidos por los técnicos en el transcurso del levantamiento.

El sistema de clasificación empleado es el que utiliza el Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, con algunas modificaciones para adaptarlo a las condiciones ecológicas y agrícolas de la República Dominicana.

Según esta clasificación se establecieron 8 clases de capacidad productiva. Las cuatro primeras (I-II-III y IV) se consideraron adecuadas para el cultivo normal con prácticas específicas de uso y manejo; las tres clases siguientes (V-VI y VII) se consideraron no cultivables según los métodos modernos con mecanización, pero pueden destinarse al pastoreo, a plantaciones perennes, y en algunos casos a cultivos de montaña y, generalmente, a plantaciones forestales. La clase VIII se consideró apta solamente para parques nacionales y zonas de vida silvestre.

Metodología y Consideraciones Generales

A fin de presentar un mapa de la capacidad productiva de la tierra de toda la República, ha sido necesario dar a los criterios de clasificación una amplitud que permita establecer una leyenda única, aplicable a la variada gama de condiciones ecológicas que ocurren en la Isla, la cual se ha estudiado con mayor frecuencia por unidad de superfice de lo que es normal en el ámbito continental.

Tanto la escala empleada como el concepto de una clasificación nacional son poco comunes para un sistema de clasificación que, en condiciones normales, se aplica a escalas mucho mayores y con criterios casi siempre regionales. En consecuencia, la actualización de la capacidad de uso de la tierra en la República Dominicana, llevada a cabo con información básica más detallada, como la que se desprenderá de las fotografías aéreas que se están tomando a escala 1:20 000 se deberá circunscribir a criterios regionales, particularmente climáticos, y sus resultados serán considerablemente diferentes a los del mapa confeccionado a escala 1:250 000.

El concepto de terrenos Clase I, por representar el arquetipo de tierras de cultivo, sin factores limitantes de importancia, no ofrece dificultades de adaptación al mapa que nos ocupa, pues sólo puede ocurrir, y de hecho ocurre, en condiciones óptimas. La única modificación que puede presentar un estudio más detallado es la existencia de zonas de tierras correspondientes a esta clase y que, por su limitada extensión, no se han delimitado en el presente estudio y están comprendidos en zonas que corresponden predominantemente a otras clases.

A partir de la Clase II, la intervención de factores limitantes de la producción --muchos de los cuales como en el caso de la aridez, son comunes a casi todos los suelos de una región-- complica considerablemente la evaluación cuando se intenta realizarla simultáneamente para todo el país. Por ese motivo se han pasado por alto estos factores regionales, salvo en los casos en que su influencia, por ser extrema, tiene importancia en la productividad de los suelos, aun dentro del marco regional. Este es el caso del factor aridez en la región suroeste del país, o del factor profundidad o rocosidad en gran parte de la región sureste.

La consecuencia primordial de las anteriores consideraciones, a los efectos de la utilidad del mapa de capacidad de uso de la tierra, es que todo intento de evaluar los suelos comparativamente entre dos regiones distintas resultará en una falsa apreciación del valor real del terreno, en tanto que la clasificación señalada, tomada junto con la de los suelos adyacentes, proporcionará una idea bastante exacta de las prioridades relativas para la producción en cada una de las zonas mostradas.

La clasificación adoptada representa la suma algebraica de los factores positivos representados por las características favorables del terreno, es decir, condiciones físicas, fertilidad inherente, profundidad del suelo, etc., y de los factores negativos o limitantes, como los de topografía, drenaje, profundidad, rocosidad, condiciones físicas o químicas adversas y, en casos extremos, aridez. Los factores regionales, salvo en contados casos, sólo se han ignorado en apariencia, pues debido a su efecto directo sobre las propias condiciones del suelo, aparecen en la evaluación como parte de las características intrínsecas del terreno. Por ejemplo, el bajo nivel de fertilidad y escaso desarrollo del perfil, así como las texturas gruesas y alto contenido de calcio que son comunes a casi todos los suelos de las regiones áridas de la cuencia del Lago Enriquillo y del Río Yaque del Norte, son consecuencia directa de la escasa precipitación, como la severa erosión y ausencia de suelos aluviales bien definidos lo son de la adversa distribución de las lluvias. De igual modo, la extrema rocosidad o escasa profundidad de los suelos de la zona costera del sureste del país reflejan las características del material originario común a esa región.

Por otra parte, las limitaciones impuestas por la escala impiden dar un gran nivel de uniformidad a las categorías de productividad para cada unidad reconocida, y es

necesario restringir la clasificación a la categoría predominante dentro de cada unidad. En algunos casos, particularmente en el de los suelos aluviales indiferenciados, ha sido necesario adjudicar una clase elevada (Clase II) a extensas superficies que representan los planos aluviales de distintos cursos de agua. Sin embargo, un estudio más detallado de estas zonas reflejará grandes extensiones de suelos mucho menos productivos, particularmente debido a problemas de drenaje excesivo o impedido, de salinidad, de pedregosidad y de otros factores limitantes que los colocarán entre las restantes categorías inferiores, pero rara vez en una superior. En consecuencia, la superficie real de terrenos Clase II de esta categoría, como de las demás, será siempre menor que la mostrada en el mapa, y esta consideración siempre debe tomarse en cuenta para los fines estadísticos de producción. De igual modo, las superficies de clases VI y VII que, por un factor dominante de topografía, pedregosidad u otro, han sido mostradas uniformemente, comprenden suelos en que dicho factor limitante es menos severo y que, por tanto, corresponden a clases más productivas. A fin de hacer notar estas limitaciones del mapa, esto se ha incorporado, siempre que ha sido posible, en la leyenda que lo acompaña.

A los efectos de la aplicación a la planificación agrícola, de la información contenidad en el mapa de capacidad productiva, es necesario señalar que el arroz y la caña de azúcar, dos cultivos que desempeñan un importante papel en la economía agrícola del país, representan hasta cierto punto una excepción al criterio básico que sirve de fundamento a la clasificación empleada. Estos cultivos, si bien prosperan principalmente en los terrenos correspondientes a las clases I, II y III pueden, en el caso de la caña, extenderse hasta la Clase IV y aun a la V si los terrenos son aledaños a extensiones dedicadas a ese cultivo y contribuyen a satisfacer la capacidad de molienda de un ingenio, aun cuando ése no sea técnicamente el uso más indicado. Del mismo modo, el arroz, debido a su alta rentabilidad, puede cultivarse en suelos Clase IV y, por su alta necesidad de agua y sistema radicular poco profundo, puede cultivarse en terrenos Clase V cuando esta clasificación se debe principalmente a un factor de drenaje pobre o impedido.

Finalmente, es conveniente destacar que en la forma en que ha sido aplicada la clasificación a los suelos de la República Dominicana, los terrenos Clase IV representan zonas cultivables o no, de acuerdo con un criterio más bien económico que tecnológico, ya que la decisión dependerá en alto grado de la rentabilidad del cultivo a que se intente dedicarlos, o sea, de la capacidad de dichos cultivos de compensar económicamente la inversión representada por el alto nivel de manejo necesario para ponerlos en producción.

En la preparación del mapa de "Capacidad Productiva de la Tierra" se utilizó como base el mapa de "Asociaciones de Suelos", a escala 1:250 000, así como los mapas de suelos a escala 1:150 000, en los que las unidades cartografiadas corresponden a series y, en algunos casos, a fases. Los criterios de evaluación fueron complementados con información agrológica obtenida en el transcurso del trabajo de campo.

Descripción de las Clases de Capacidad Productiva de la Tierra

A continuación se da una descripción de cada una de las clases de capacidad productiva. En los cuadros números 1 y 2 se presentan en forma resumida los datos sobresalientes de las mismas.

1. Clase I

Terrenos no cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia. Productividad alta con buen nivel de manejo

Incluye suelos residuales, profundos, calcáreos, llanos, con buen drenaje interno; textura generalmente arcillosa y estructura casi siempre granular; contenido de materia orgánica por lo general alto. Principalmente suelos de la serie Moca (8) que ocurren extensivamente en el Valle Oriental del Cibao. El uso potencial es casi ilimitado para todos los cultivos que se desarrollan en la zona.

Requieren solamente prácticas de uso y manejo de los suelos

Los suelos incluidos en esta clase reaccionan de modo excelente a la fertilización, pero ésta debe realizarse de acuerdo con los resultados del análisis de los suelos y en función de los cultivos que se han de desarrollar. El incremento de la productividad o la diversificación de los cultivos requerirá el empleo de riego suplementario.

2. Clase II

Terrenos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada y factores limitantes no severos. Productividad alta con prácticas moderadamente intensivas de manejo.

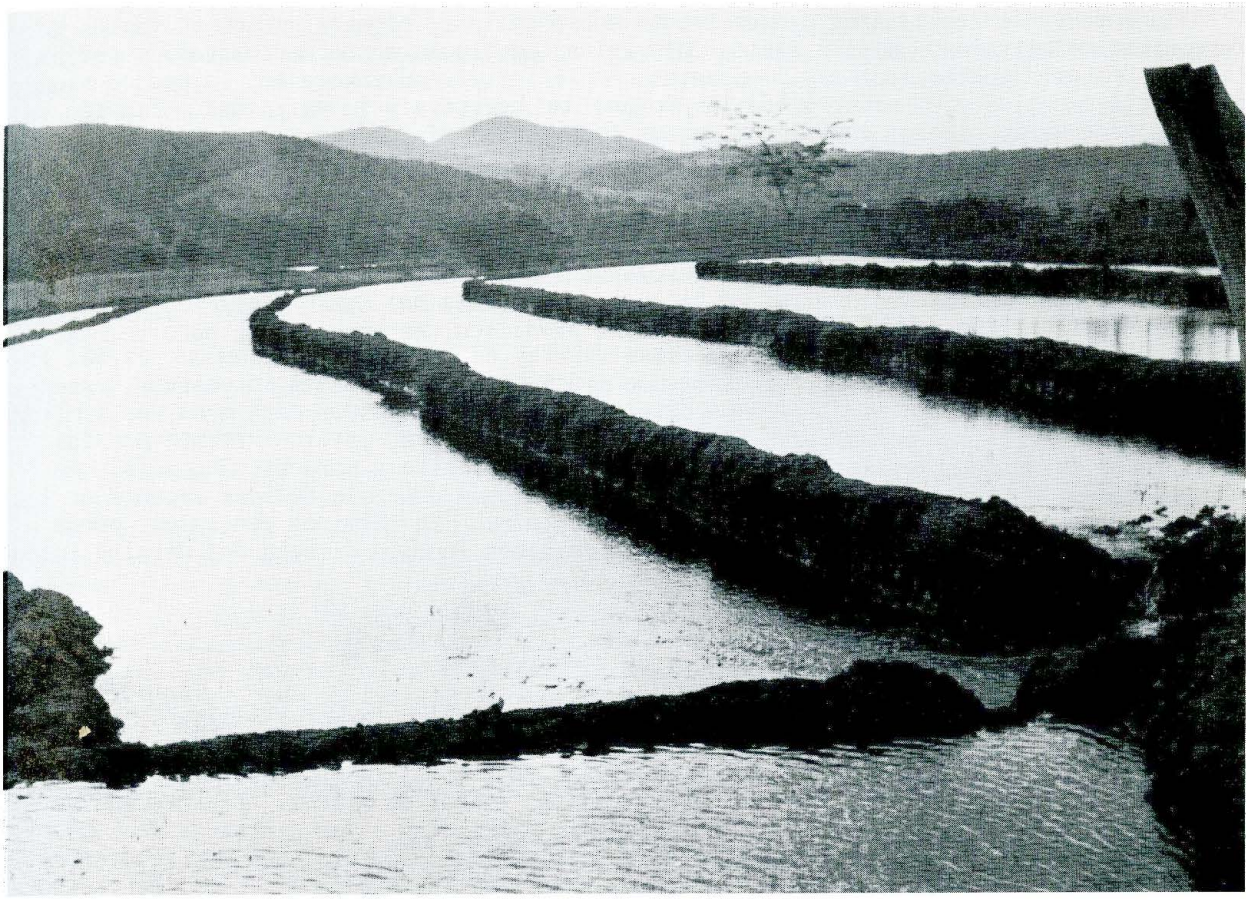
Incluye suelos profundos, bien drenados, con textura mediana y buena estructura; alto contenido de materia orgánica y buena retención de la humedad; principalmente suelos aluviales recientes y residuales sobre caliza o materiales calcáreos de deposición. Los factores limitantes principales son el riesgo de inundación, en los suelos aluviales: la rocosidad o pedregosidad, en los residuales, y la profundidad en casos aislados. La clase está representada principalmente por suelos correspondientes a las series Constanza y San Juan, en los valles de igual nombre; La Jina, Yuma, Guerrero, Morano, Consuelo y Euzkalduna, en la llanura costera oriental; Guiza, en la parte oriental del Cibao, y Quinigua y Santiago en la occidental. El uso potencial es casi ilimitado para los cultivos propios de las zonas y con el nivel de manejo requerido por los factores limitantes de cada zona.

Requieren buenas prácticas de manejo y prácticas moderadas de conservación

Entre las primeras figuran el riego, en gran parte suplementario; los sistemas simples de drenaje; la remoción de piedras y otros impedimentos al cultivo, la fertilización adecuada a las condiciones del suelo, así como otros tipos de mejora, cuando fueren necesarias. Entre las prácticas de conservación se recomiendan la labranza en contorno; los cultivos en fajas; la rotación de cultivos, incluso pastos y/o leguminosas; los sistemas sencillos de terrazas; la roturación adecuada y la remoción de la capa arable bajo cobertura, o cultivo Lister en hoyos. De la zona de suelos aluviales recientes comprendida en esta clase, una parte considerable es en realidad cultivable, debiendo en muchos casos considerarse como clase IV ó V por razones de pedregosidad, drenaje o salinidad.

3. Clase III

Terrenos cultivables, aptos para el riego, solamente con cultivos muy rentables; con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo y con marcadas limitaciones en los cultivos posibles



Bancales arroceros del Valle de San Juan, en terrenos Clase II, con suelo arcilloso de la serie San Juan.

Incluye suelos residuales, generalmente sobre calizas, algunos suelos aluviales de fertilidad relativamente baja y suelos coluviales, particularmente de los valles intramontanos. Los principales factores limitantes son la fertilidad inherente, la pedregosidad, el drenaje excesivo y en menor grado la profundidad efectiva y la salinidad. También se han incluido varios suelos que tienen buenas condiciones físicas pero están efectados por un factor de aridez. Estos suelos, con beneficio de riego, posiblemente pasarían a la Clase II. Los terrenos correspondientes a esta clase ocurren principalmente en la llanura costera del Caribe, donde incluyen suelos de las series Francisco; Matanzas, fase poco rocosa; Jalonga, Santa Clara y Habana; en la zona al oeste de Los Haitises (series Guanuma, Elmhurst y Jalonga); en la península de Samaná, donde está representada casi exclusivamente por suelos Greenville; en la parte occidental del Cibao (series Jicomé y Guayubín) y en la región suroeste del país suelos Francisco, Matanzas, fase poco rocosa; Azua y Elías Piña. El uso potencial de estas tierras es para cultivos, aunque es más limitado que en las clases I y II, requieriendo prácticas de manejo más intensivas, especializadas y costosas que en aquéllas. La diversificación de cultivos está a su vez limitada por las características pecualiares de cada unidad productiva, particularmente por las condiciones de aridez prevalecientes en las regiones noroeste y suroeste del país. En algunos casos, consideraciones económicas puede que hagan deseable dedicar algunos de los terrenos de esta clase a pastos o aun a usos forestales. En términos generales, puede decirse que la productividad de estos terrenos será una función directa del nivel e intensidad del manejo.

Requieren prácticas intensivas de manejo y de conservación

Las prácticas recomendables estarán determinadas por los factores limitantes de cada zona, siendo la fertilización intensiva y la rotación de cultivos común a la totalidad de esta clase. El riego es condición importante para casi todos los terrenos de la clase, pero absolutamente primordial para los que tienen un factor de aridez. La remoción de piedras es importante en suelos como los Jalonga y Euzkalduna y las prácticas de conservación, como cultivos en contorno, terrazas y cultivos de cobertura, son muy recomendables en los terrenos con alguna pendiente, particularmente en los suelos friables, con textura ligera, del oeste del país. El bajo tenor de materia orgánica de una gran parte de los suelos correspondientes a esta clase hace altamente recomendable la incorporación de residuos de cosechas al terreno y la rotación con leguminosas utilizadas como abono verde. En los suelos con riesgo de salinidad deben aplicarse métodos de cultivo que permitan la lixiviación y eliminación de las sales. Las enmiendas para correción del pH deben aplicarse en el caso de los suelos latosólicos provenientes de tonalita, juntamente con una fertilización intensiva en aplicaciones no abundantes, pero sí repetidas. En el caso de los suelos poco profundos, particularmente los desarrollados sobre materiales friables, es importante realizar las araduras evitando la inversión del prisma y la mezcla del terreno superficial con material improductivo del subsuelo. La aplicación del riego, particularmente en suelos como los Jicomé y Guayubín, debe ser realizada con sumo cuidado a fin de evitar la acumulación de sales por afloramiento.

4. Clase IV

Terrenos limitadamente cultivables, no aptos para el riego salvo en condiciones especiales y con cultivos muy rentables; aptos principalmente para cultivos perennes y pastos; con topografía llana y alomada y factores limitantes severos; productividad baja a mediana

Incluye suelos residuales arcillosos sobre materiales no calcáreos de deposición, representados, en la parte central y nordeste del país, por las series La Vega y Villa Riva; suelos residuales poco profundos sobre caliza dura, correspondientes a la serie

Matanzas, en la llanura costera sur; suelos aluviales muy mal drenados y coluviales muy pedregosos; algunos valles intramontanos y terrenos salinos del delta del Río Yaque del Norte y de las proximidades del Lago Enriquillo. El uso potencial de estos suelos es, en gran parte, una consideración económica, y su aplicación a cultivos es en buena medida una consecuencia de la rentabilidad de éstos y de su capacidad para reembolsar las inversiones necesarias para sostener el alto nivel de manejo necesario para su explotación. En el caso de la fase costera de los suelos Matanzas, su inclusión en la clase se debe principalmente a la imposibilidad de separar, a esta escala, las numerosas pero pequeñas zonas aisladas de terrenos que, por su profundidad y productividad, corresponden a las clases II y III. El uso de estos terrenos dependerá también de su relación superficial con suelos correspondientes a otras clases.

Requieren prácticas intensivas de manejo y de conservación para los cultivos y solamente de manejo para los pastos y cultivos perennes.

La gran variedad de terrenos incluidos en esta clase hace recomendable una variedad igual de prácticas de manejo, adecuadas a los problemas presentados por cada zona. El control intensivo de la erosión, la conservación de la humedad y el riego y drenaje, así como la fertilización y, en muchos casos, las enmiendas del suelo, son comunes a todas las zonas, pero en las que tienen pendientes más pronunciadas se recomienda el cultivo en fajas o de cobertura y los cultivos en contorno, mientras en los suelos arcillosos y mal drenados es conveniente el empleo de araduras de subsuelo, aumentándose gradualmente la profundidad. Con esta práctica se obtiene una mejor aireación del suelo sin invertir las capas. La extensa zona de la plataforma costera de calizas arrecifales constituye una excepción, pues en las zonas dispersas con suficiente profundidad efectiva las prácticas recomendables son las correspondientes a las clases II y III, mientras que las zonas poco profundas se deben dedicar a pasto, al cultivo de plantas textiles o aun a usos forestales.

5. Clase V

Terrenos no cultivables, salvo para arroz en zonas limitadas; principalmente aptos para pastos, con factores limitantes muy severos para el cultivo; productividad mediana para pastos mejorados y arroz, con prácticas intensivas de manejo.

Incluye suelos de textura generalmente ligera a mediana, casi siempre llanos y, por lo general, poco profundos y con drenaje interno y superficial deficientes. La fertilidad inherente es generalmente baja y el desarrollo de pastos mejorados requiere manejo que incluya fertilización. La clase comprende suelos residuales sobre materiales redepositados (representados principalmente por las series Pimentel, Cotuí y Fantino, de amplia distribución en la parte oriental del país); suelos poco profundos sobre tobas y tobas andesíticas (series La Larga y Limón), así como suelos residuales poco profundos y alomados sobre caliza; suelos mal drenados de valles intramontanos y deltas fluviales; aluviales antiguos y coluviales con pendientes pronunciadas, y pedregosas. Entre estos últimos grupos se encuentran los terrenos alomados del valle de San Juan, de la zona de Santiago Rodríguez y de las proximidades de Gurabo; los suelos cuarzo-dioríticos de las terrazas próximas a Jarabacoa y los de las terrazas pleistocénicas de la región de Loma de Cabrera.

No requieren prácticas intensivas de conservación, pero sí de manejos para pastos mejorados, arroz y otros cultivos

La vegetación permanente de pastos o forestal no afronta limitaciones especiales en estos terrenos, requiriendo solamente la construcción de sistemas simples de drenaje o

remoción de piedras en algunos casos para mejorar las condiciones de pastoreo. El cultivo del arroz, del millo o de algunas otras cosechas posibles, como las fibras industriales, requerirán un manejo adecuado a cada uno, siendo en estos casos más complejos los sistemas de riego y drenaje. Como estos terrenos son típicamente aptos para el desarrollo de la ganadería, es de primordial importancia evitar el sobrepastoreo, mediante sistemas racionales de rotación de potreros y de selección de especies pratenses adaptadas a las condiciones específicas de cada zona. La construcción de pequeños estanques es particularmente recomendable en los terrenos de esta clase, ya que en esta forma se mejoran las condiciones de los terrenos mal drenados y se proporcionan al mismo tiempo abrevaderos al ganado.

6. Clase VI

Terrenos no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña; principalmente aptos para fines forestales y para pastos, con factores limitantes muy severos, particularmente de topografía, profundidad y rocosidad

Incluye suelos residuales, generalmente poco profundos, rocosos o muy erosionables; terrazas calizas; valles intramontanos muy pedregosos; terrenos coluviales muy pedregosos o erosionables; elevaciones aisladas y áreas con topografía llana y extensión relativamente considerable en las crestas de las montañas. Los principales suelos que componen esta clase están representados, en la Cordillera Septentrional, principalmente por las series Duarte y Palma, y en la parte oriental del país por los suelos Santana, así como por las estribaciones de las sierras de Neiba y Bahoruco en el oeste y de algunas áreas de las plataformas de caliza de arrecife del sur y oeste de Barahona y el extremo oriental del país, cuyas características de rocosidad y poca profundidad efectiva limitan su uso a fines forestales, salvo en áreas pequeñas y aisladas. Estos suelos corresponden principalmente a las series Matanzas y Greenville en sus fases muy rocosas y poco profundas.

Requieren prácticas conservacionistas moderadas para pastos y cultivos perennes y métodos racionales de explotación forestal

Las áreas con menor pendiente dedicadas a pasto deben ser fertilizadas, manteniéndose una cubierta permanente y evitándose el sobrepastoreo. Se recomiendan el pastoreo diferido; la rotación de potreros y las resiembras periódicas. Los terrenos con topografía alomada deben ser reforestados, planificándose el corte, siempre que sea posible, en fajas alternas en contorno. Algunas de las áreas con suelos más profundos y topografía menos accidentada se pueden dedicar al cultivo del café, de cítricos y otros cultivos perennes, particularmente en suelos desarrollados sobre caliza. En estos casos es recomendable mantener una cobertura vegetal permanente entre las filas de árboles. Los terrenos rocosos, poco profundos, sobre caliza, se pueden dedicar a pastos, a reforestación o a cultivos perennes de frutales o plantas textiles, aplicando prácticas de conservación de humedad y materia orgánica.

7. Clase VII

Terrenos no cultivables, aptos solamente para fines de explotación forestal

Se han incluido en esta clase, principalmente zonas de terreno escabroso de montaña, que, por razón de su topografía accidentada y en muchos casos de su pedregosidad efectiva, no resultan aptos para fines agrícolas. Se han incluido así mismo extensas zonas de

Terrenos Clase VII, con topografía alomada; desforestados para dedicarlos al cultivo. Los suelos corresponden a la serie Limón.

Suelos arcillosos no calcáreos de valles intramontanos, en Rancho Arriba.

suelos muy rocosos y poco profundos, correspondientes principalmente a las series Matanzas y Greenville, en las que estos factores limitantes hacen imposible otra explotación que la forestal, salvo en áreas muy limitadas y con métodos muy primitivos. Comprende esta clase la mayor parte de las cordilleras Central y Septentrional, así como las sierras de Bahoruco y Neiba y los Montes del Seibo. También se incluyen las partes muy rocosas, muy poco profundas y, en algunos casos, alomadas, de las plataformas de caliza de arrecife del suroeste de Barahona y del sur de Higuey, y la extensa plataforma cársica de los Haitises. Una zona de condiciones excepcionales y que ha sido incluida en esta clase es la correspondiente a las turbas y turbas mineralizadas; también se han incluido zonas menores de suelos hidromórficos cuyo uso agrícola o ganadero no puede llevarse a efecto con prácticas normales de manejo, pues requieren complejos sistemas de drenaje y riego y elevadas inversiones de infraestructura.

Requieren prácticas de conservación, métodos racionales de explotación forestal

El uso potencial de una gran parte de estos terrenos, si bien es forestal en términos generales, está limitado por condiciones ecológicas, principalmente de clima y de suelo, las cuales orientan dichas actividades hacia el desarrollo de una cobertura forestal de tipo latifoliado, de coníferas o mixto. Es posible que razones de índole ecológica hagan recomendable el uso de algunas de las zonas de esta clase para cultivos de café, pero en este caso es necesario que los mismos se desarrollen y exploten atendiendo a las más estrictas prácticas conservacionistas. Las áreas de suelos residuales sobre caliza pueden dedicarse a fines forestales con prácticas de conservación y aprovechando los depósitos de suelo existentes en la roca. Las zonas de suelos Nipe, debido a su alto grado de estabilidad, no requieren prácticas intensivas de conservación. En el caso de utilizarse económicamente las zonas de turba, éstas requieren medidas muy intensivas y específicas de manejo y conservación.

8. Clase VIII

Terrenos no aptos para el cultivo. Aptos solamente para parques nacionales, zonas de recreo y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas

Se han incluido en esta clase las ciénagas costeras e interiores, sin uso agrícola por razones de drenaje y salinidad; las zonas de terreno escabroso de montaña que, por razones de topografía muy accidentada y por su importancia en la protección de cuencas fluviales, deben ser mantenidas en forma de bosques, o reforestadas en caso de la destrucción de éstos. También se han incluido las playas costeras, aun aquéllas en que se explota económicamente el cocotero, y las zonas de dunas al oeste de Cabrera y en Las Calderas. Es preciso señalar que por razones de escala no se han indicado en el mapa parte de las zonas correspondientes a esta clase, tales como las zonas divisorias de aguas, las márgenes de los sistemas naturales de drenaje y todas las zonas muy susceptibles a la erosión, aun con una explotación forestal racional. También deben considerarse comprendidas en esta clase todas las zonas del país que, por razón de su belleza natural o características excepcionales, posean un valor turístico o científico que exceda al de su uso agrícola o forestal.

Requieren conservación de las condiciones naturales y uso racional

Las zonas con topografía muy accidentada que aún se encuentran cubiertas de bosque deben protegerse, las desforestadas deben repoblarse urgentemente de bosques, y se deben

Terrenos Clase VIII de playa costera en Puerto Escondido, Península de Samaná. Al fondo los terrenos muy alomados, con suelos rojos muy poco profundos, de la serie Tibisí, también Clase VIII.

tomar medidas para el mantenimiento de ambas como protección para las cuencas hidrográficas. Las medidas de reforestación y conservación deben extenderse a las zonas que bordean ciudades, las autopistas y los campos de cultivo. Las ciénagas costeras deben mantenerse como protección de animales silvestres y como barrera de contención a la salinidad, pudiendo aumentarse estas últimas con cinturones arbóreos. En el caso de explotarse el mangle, la extracción debe realizarse en forma racional. Las mejoras introducidas en parques nacionales y zonas de recreo deberán realizarse manteniendo al mínimo el detrimento causado a las condiciones naturales de los terrenos correspondientes.

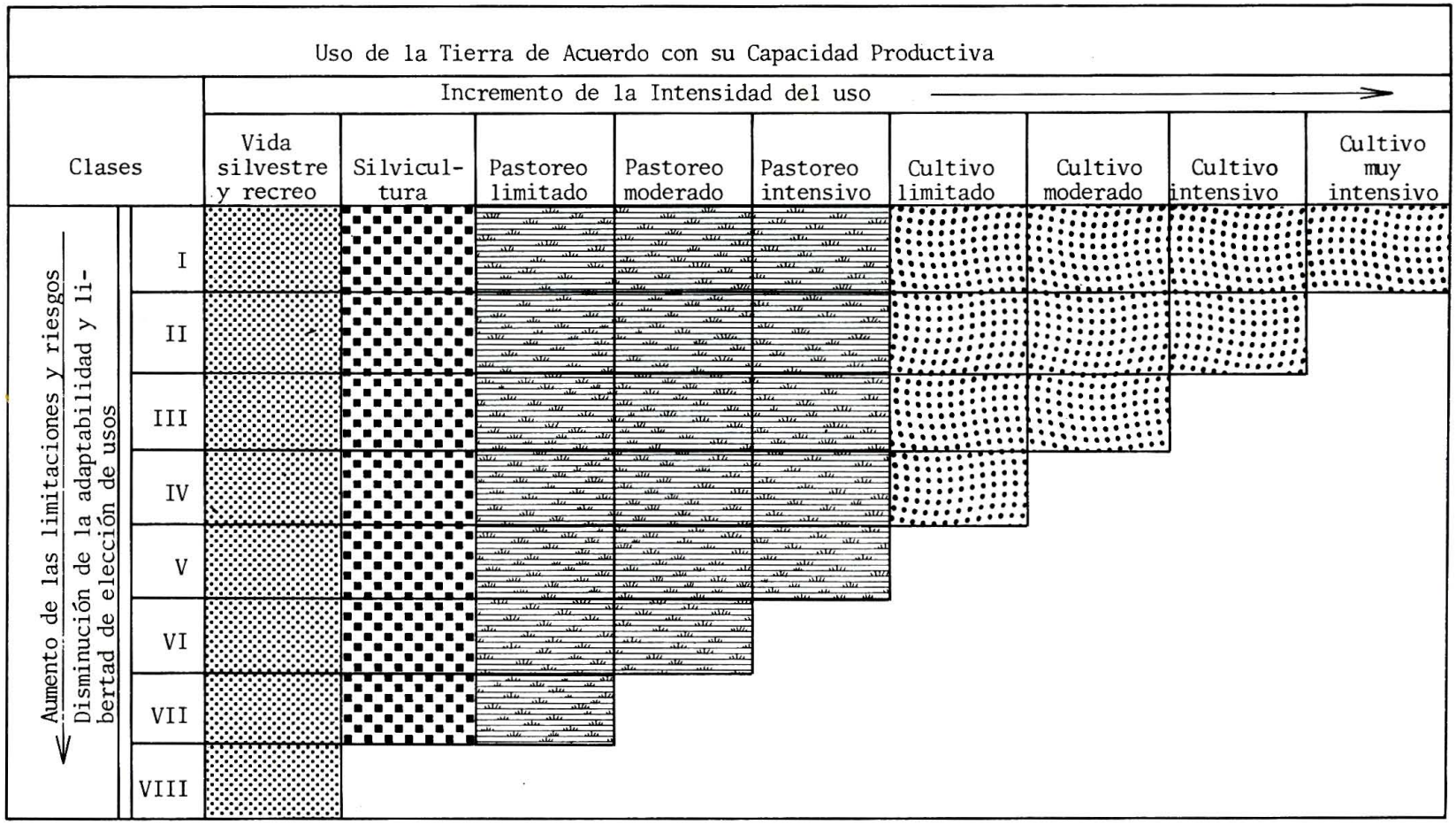
Cuadro No. V-1

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA Y NECESIDADES DE CONSERVACION

Clase	Capacidad Productiva y Uso Potencial	Conservación
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia; productividad alta con buen manejo.	Requieren sólo buenas prácticas de manejo.
II	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada y con factores limitantes no severos que se pueden compensar con prácticas medianamente intensivas de manejo; productividad alta con buen manejo.	Requieren prácticas moderadas de conservación.
III	Suelos cultivables, aptos para el riego sólo con cultivos muy rentables, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad; productividad mediana con prácticas de manejo intensivo y con limitaciones en los cultivos posibles.	Requieren prácticas intensivas de conservación.
IV	Suelos limitadamente cultivables, no aptos para el riego salvo en condiciones especiales y con cultivos muy rentables; principalmente aptos para pastos o cultivos perennes; topografía llana a alomada; con factores limitantes severos; requieren prácticas muy intensivas de manejo; productividad baja a mediana.	Su uso más adecuado es para cultivos perennes que requieren poco laboreo.
V	Suelos no cultivables, salvo para arroz; principalmente aptos para pastos; con factores limitantes muy severos, particularmente de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con medidas muy intensivas de manejo.	Su uso más adecuado es para pastos sin restricciones.
VI	Suelos no cultivables, salvo para cultivos de montaña; principalmente aptos para bosques y pastos; con factores limitantes muy severos, particularmente de topografía, profundidad y rocosidad.	Su uso más adecuado es para bosques y pasto con restricciones.
VII	Suelos no cultivables, aptos solamente para fines forestales.	Su uso más adecuado es para bosques con severas restricciones.
VIII	Suelos no cultivables, aptos solamente para parques nacionales y zonas de vida silvestre.	Zonas de recreo y vida silvestre.

Cuadro No. V-2

RESUMEN GRAFICO DEL TIPO DE USO E INTENSIDAD DEL CULTIVO
RECOMENDADOS EN LAS CLASES DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA



CAPITULO VI

USO ACTUAL DE LAS TIERRAS Y VEGETACION

Introducción

Se realizó una investigación a nivel de reconocimiento, del uso actual de la tierra y de la vegetación existente, a fin de posibilitar una comparación entre el aprovechamiento de la tierra y su capacidad productiva. Se acompaña a este informe un mapa a escala 1:250 000, titulado "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación".

En la República Dominicana, la mayor parte de las mejores tierras agrícolas se encuentran sometidas a diversas formas de aprovechamiento; también se están cultivando las grandes extensiones de tierras con potencial agrícola relativamente bajo. La representación cartográfica del uso de esas tierras es esencial para poder evaluar hasta qué punto su uso actual está en consonancia con su capacidad de aprovechamiento. Con anterioridad a los estudios emprendidos por la OEA no se había hecho ningún levantamiento de la utilización de las tierras que abarcara todo el país. 1/

A pesar del acceso relativamente fácil a la mayor parte de las zonas del país, solamente se tiene un conocimiento general, y a menudo contradictorio, de la verdadera extensión, en muchas regiones, de las tierras cultivadas, de la superficie de los bosques, y de las tierras con pasto, especialmente en la costa norte, la península de Samaná, y la Cordillera Central. 2/ Por consiguiente, el levantamiento de la utilización de la tierra

---

1. Existe un mapa a escala 1:10 000, sobre el aprovechamiento de las tierras, preparado por Pedro J. Bona en marzo de 1962; se ha reproducido en ozalid por el Instituto Cartográfico Universitario, y emplea una clasificación general para describir la densidad de las tierras cultivadas, los bosques y las tierras con pastos, situadas en la parte inferior de la cuenca del río Yuna. El mapa carece, no obstante, de base cartográfica. En relación con esta misma zona, existen una serie de mapas topográficos a escala 1:10 000, preparados en 1949 por la Lock Joint Pipe Co., que muestran el uso de la tierra y algunos tipos de vegetación, pero resultan demasiado antiguos para ser utilizados. En 1963 la firma francesa Geotecnip preparó para la Junta Nacional de Planificación un mapa a escala 1:200 000 de la zona de la cuenca del Río Yaque del Sur, pero no se tuvo acceso al único ejemplar de este mapa disponible en la República.

2. La superficie total cultivada, por municipios, para los diferentes cultivos y los pastos, figura en el censo agrícola de 1960, el cual se estaba terminando de tabular en 1965 para su publicación. No se obtuvieron datos, al hacerse este censo, sobre el total de las zonas forestales.

fue emprendido no sólo con el objeto de relacionar su uso actual con las posibilidades de de explotación, sino también para proporcionar una mejor orientación a los programas tales como los de extensión agrícola y construcción de caminos, los cuales tienen relación con el aprovechamiento de las tierras, en las diferentes regiones del país.

Métodos

El levantamiento a nivel de reconocimiento fue llevado a cabo por medio de la interpretación de fotografías aéreas a escala pequeña y verificaciones sobre el terreno.

1. Materiales Cartográficos

En la fotointerpretación del uso actual de la tierra se utilizaron aerofotografías a escala 1:60 000 tomadas durante 1958-60 (Proyecto ICM-1,58). Estas excelentes fotografías, que consisten en unas 1 400 impresiones de contacto, abarcan todo el país, salvo una pequeña zona en la parte inferior de la cuenca del Río Yuna. En relación con esta zona, el Instituto Cartográfico Universitario proporcionó fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas en 1947-48. La fotointerpretación se realizó mediante el uso de estereoscopio de espejo, modelo Wild, equipado con lentes binoculares, facilitado por el Ministerio de Obras Públicas.

Para el trabajo inicial de compilación se emplearon mósaicos aerofotográficos y mapas topográficos a escala 1:50 000 (Series AMS E034 y E733, respectivamente), confeccionados con las mencionadas fotografías aéreas a escala 1:60 000.

2. Técnicas de Levantamiento

El levantamiento del uso actual de la tierra fue llevado a cabo en forma intermitente desde abril de 1965 a abril de 1966.

Con anterioridad a los trabajos intensivos de fotointerpretación, se efectuaron viajes de reconocimiento, con objeto de comparar las condiciones observadas y las imágenes fotográficas. Las observaciones de campo sobre tipos de cultivos y sobre las prácticas empleadas en el aprovechamiento de las tierras se registraron en los fotomosaicos a escala 1:50 000 y posteriormente se emplearon como guía en el trabajo de fotointerpretación. Los datos anotados fueron trasladados a los mosaicos aerofotográficos mediante el apareamiento de imágenes, usándose lápices de cera roja. Los fotomosaicos fueron entonces reducidos fotográficamente y convertidos en negativos a escala 1:150 000. Los datos delineados se calcaron luego en mapas de referencia, a escala 1:150 000, contruidos con los mismos fotomosaicos. También se realizaron vuelos de reconocimiento a baja altitud en la parte nordeste y este del país. Estos vuelos de reconocimiento se hicieron principalmente para cartografiar las zonas con bosques en la península de Samaná y en la región oriental de la Cordillera Septentrional, donde no se habían tomado fotografías aéreas a escala 1:60 000.

Las zonas que fueron objeto de reconocimiento desde el aire se indican en el mapa del "Uso Actual de las Tierras y Tipos de Vegetación". El mapa definitivo a escala 1:250 000 constituye una reducción fotográfica de las compilaciones a escala 1:150 000, con algunas modificaciones impuestas por limitaciones de la escala más pequeña.

Los tipos de cultivo que fueron identificados en las fotografías aéreas a escala 1:60 000 son los siguientes: cultivos de arroz en terrenos con riego; tabaco (terrenos bajo cultivos identificados por las casas de curar las hojas), caña de azúcar, cocos, bananos y plátanos. Las plantaciones de café y cacao se identificaron por la característica de los árboles de sombra y, en el caso del café, por los pequeños patios abiertos, próximos a las viviendas, que se utilizan para el secado de los granos. Los bosques de pinos pudieron distinguise de los bosques de latifoliadas mediante el examen, con lentes de aumento, de las fotografías aéreas. Las zonas dedicadas a cultivos anuales o de ciclo corto pudieron ser fácilmente identificadas debido a que, en los meses en que se tomaron fotografías aéreas (diciembre hasta abril), la mayor parte de las cosechas de estos cultivos se habían recogido y los campos estaban arados y preparados para la siembra de los meses de abril y mayo.

Los datos sobre prácticas agrícolas y sobre los sistemas de cultivo se obtuvieron por medio de entrevistas con los campesinos y con los técnicos del país; también los voluntarios del Cuerpo de Paz proporcionaron muchos datos útiles. En la determinación de algunas especies cultivadas correspondiente a las zonas húmedas y a las zonas áridas, se utilizó la información existente del "Mapa Ecológico" preparado por esta Misión.

3. Elaboración de la Clasificación

Para levantar el mapa de reconocimiento se elaboró una clasificación general del uso de las tierras, así como de la vegetación existente, la cual está de acuerdo mayormente con la información que pudo obtenerse de la fotointerpretación. Los principales factores que influyeron en la clasificación fueron: a) limitaciones debidas a la escala (pocos cultivos resultaban identificables); b) permanencia de los cultivos en los terrenos (por ejemplo, cultivos perennes y cultivos temporales), y c) sistemas y prácticas agrícolas según estén influidas por condiciones climáticas. Los datos referentes a la calidad de las cosechas, niveles de producción y técnicas de cultivo no se incluyen en la clasificación por haber faltado el tiempo necesario para recopilarlos de modo sistemático.

Con estos datos se preparó una clasifación tentativa, la cual sigue la estructura general de la Clasificación Mundial del Uso de la Tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI). 3/ La clasificación fue modificada posteriormente al quedar terminado el mapa de uso de la tierra; éste, salvo ligeras modificaciones o adiciones, sigue el patrón del sistema de clasificación de la UGI y da buenos resultados para el trabajo de reconocimiento.

Se encontró que los problemas de representación cartográfica de los distintos usos de la tierra resultaron a su vez un elemento importante de juicio para configurar la clasificación. Los usos mixtos o múltiples de las tierras, como la presencia de cultivos arbóreos, cultivos anuales y pastos, o de bosques, pastos y cultivos transitorios, planteó problemas especiales. A fin de asegurar la legibilidad del mapa, no se presentan en éste más de tres distintas clases de uso combinado.

---

3. International Geographic Union, Report of the Commission on Inventory of World Land Use, Commonwealth Press, Worcester, Massachusetts, 1956, 67 pp. (Presentado al XVIII Congreso Geográfico Internacional, Río de Janeiro, 1956).

Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación

La agricultura y la ganadería son los usos principales que se dan a la tierra en la República Dominicana. A consecuencia de las grandes diferencias de precipitación desde los valles áridos de la mitad occidental del país hasta las porciones húmedas en la parte oriental, se encuentra una gran variación en la utilización de los terrenos, así como en la clase de cultivos. Sin embargo, si los suelos tienen buenas características, suficiente agua, y régimen de temperatura subtropical, se pueden obtener dos cosechas por año, para cultivos de ciclo corto --tales como arroz y habichuelas-- que constituyen la base de la dieta dominicana. Al igual que en otros países subtropicales, se encuentra gran número de cultivos arbóreos y diferentes clases de tubérculos, tales como yuca, batata y yautía (malanga). El cultivo de la caña de azúcar ocupa más de la mitad de los terrenos agrícolas de mejor calidad. La exportación de los productos de la caña, junto con la del cacao y el café, representa la base de la economía dominicana. Las exportaciones agrícolas de menor importancia son el tabaco y el banano.

Aunque los terrenos más productivos y más intensamente cultivados se encuentran en el Cibao, la Llanura Costera del Caribe y el Valle de San Juan, también hay muchos terrenos bajo explotación agropecuaria en las regiones montañosas y escarpadas del país. La mayoría de las fincas en las regiones montañosas se hallan al nivel de subsistencia. Un poco más de la mitad de la tierra en uso agropecuario se encuentra en las cordilleras y sierras del país. A elevaciones mayores en la Cordillera Central y las Sierras de Neiba y Bahoruco se encuentran bosques de pino y de latifoliadas.

1. Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación

La descripción siguiente es paralela a la clasificación que se utiliza en el mapa del "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación", donde están representadas ocho categorías generales del uso de la tierra y los tipos de vegetación, con sus respectivas subdivisiones. Los números que preceden a cada clase de uso de la tierra corresponden a los de la leyenda del mapa.

10 ZONAS URBANAS Y TERRENOS CON USO NO AGROPECUARIO

Se han incluido en esta categoría los terrenos cuyo uso no corresponde al interés primordial de este informe, es decir, a los usos agropecuarios. Se han incluido en ella tres usos principales: el urbano, el minero y la explotación de salinas.

11 Zonas urbanas

Se han delineado las zonas urbanas y terrenos asociados (aeropuertos, zonas militares, etc.), así como los poblados, siempre que la escala del levantamiento lo permita. Los poblados menores no están representados.

12 Mina a cielo abierto

El mapa consigna dos lugares donde hay minas de bauxita explotadas actualmente por la ALCOA, aunque en 1966 estaba extrayéndose bauxita sólo del lugar más hacia el norte.

La empresa canadiense Falconbridge Dominicana C. por A. tiene proyectada la explotación a cielo abierto de tierras lateríticas con contenido de níquel, en las lomas situadas entre Piedra Blanca y Bonao, al este de la carretera. En años recientes, después de tomarse las fotografías aéreas en 1960, se ha extraído una cantidad limitada de esta tierra laterítica, pero no fueron localizados los lugares de explotación y por consiguiente no se señalan en el mapa.

Explotación de bauxita a cielo abierto de la empresa Alcoa, al norte de Cabo Rojo. Pinar abierto en el fondo.

13 Salinas

Al norte de la ciudad de Monte Cristi se encuentran estanques para la obtención de sal por evaporación del agua del mar. También en la Isla Beata frente a la Península de Barahona existe una salina pequeña.

20 CULTIVOS HORTICOLAS Y FRUTAS

En esta categoría están comprendidas las tierras con cultivo intenso de hortalizas y frutales, pero también se ha incluido el cultivo comercial de flores. Si bien en todos los predios agrícolas se cultivan especies frutales y hortícolas, se ha delimitado en el mapa, bajo esta categoría, una extensión relativamente pequeña, en razón del carácter disperso de los huertos. Las tierras en cultivo hortícola pueden considerarse como cultivadas intensivamente, especialmente en el caso de la horticultura de tipo comercial.

21 Horticultura comercial, cultivos de temperatura baja

Las hortalizas características de los climas templados se cultivan, en gran escala, en una sola región del país, (Valle de Constanza), donde la temperatura media anual es de 17.7°C (zona de vida bosque húmedo Montano Bajo). La zanahoria, el rábano, la lechuga, la col, la habichuela, el tomate, la papa blanca, el cebollín y la cebolla, constituyen algunas de las hortalizas características de los climas templados que se cultivan en los suelos con riego de Constanza. Cultivos similares se encuentran en forma dispersa más arriba de San José de Ocoa en la vecindad de La Horma. Estos usos no están cartografiados. Aunque la cebolla, el tomate y la papa se cultivan también en lugares menos elevados y más cálidos, la calidad de los que se producen en Constanza es generalmente superior.

22 Horticultura comercial, en terrenos cálidos

El cultivo comercial de hortalizas y frutales de los lugares poco elevados en todo el país no está, por lo general, suficientemente concentrado como para permitir su representación cartográfica en un mapa a escala 1:250,000. En éste se muestran sólo las extensiones hortícolas de mayor tamaño y que han sido verificadas en el terreno. Los cultivos comprendidos en esta categoría incluyen el tomate, la cebolla, el melón, la piña, la papaya y la uva, así como el cultivo de flores. No se indican en el mapa las frutas como el mango, la guanábana, el mamey, el aguacate, y algunas variedades de cítricos, como la toronja, la mandarina, y el limón, ya que estos frutales no siempre se encuentran en arboledas, sino más bien dispersos cerca de las casas y en los potreros, como se puede observar al norte de la ciudad de Santo Domingo (Fig. 17) y hacia el oeste, en dirección de Nizao. En términos generales, dichos frutos se encuentran principalmente en las zonas de vida bosque húmedo Subtropical y su transición a bosque seco Subtropical, indicadas en el "Mapa Ecológico" que acompaña al presente informe y que se describe en el Capítulo II.

También se observaron cultivos de tomate en la parte baja del Valle del Yaque del Norte, cerca de Cerro Gordo. En esta zona más seca los tomates sufren un menor ataque del moho y de otras enfermedades. En una época, la United Fruit Company (mediante su subsidiaria La Grenada) tuvo en ese valle unas 6 500 ha. sembradas de tomate para exportar a los Estados Unidos. Existe una plantación importante de tomate en tierras con riego en el sector árido de Baní, donde el producto se utiliza, ya sea en su estado natural o envasado, para el consumo nacional.

En los dos últimos años, en terrenos con riego al sur de Azua, se han cultivado melones para exportación al mercado estadounidense. En la región del Cibao se están cultivando piñas de variedades llamadas Española y Pan de Azúcar.

Las cosechas se recolectan durante los primeros meses del año. Las piñas son grandes, pesan entre 2 y 4 libras o más, y tienen un excelente sabor, tanto enlatadas al natural como en forma de dulce. Sin embargo, estas variedades de piña no resisten la manipulación que se requiere para exportarlas. Las zonas cultivadas están dispersas y no se han delimitado en el mapa. Las cifras del censo agrícola de 1960 indican 3 321 tareas cultivadas en piña en la provincia de Santiago; 2 462 tareas en la provincia María Trinidad Sánchez y 2 463 tareas en la provincia de La Vega. La superficie total dedicada al cultivo de la piña en la República Dominicana se estima solamente en 11 679 tareas.

En las tierras con riego de la región de Neiba y a lo largo de la ribera septentrional del Lago Enriquillo existen pequeños cultivos de uva. Hace varios años se introdujo una especie francesa, la Aramons, a la cual ahora se denomina Criolla y se dice que, con riego, rinde entre 4.5 y 8.3 toneladas métricas por hectárea, anualmente. En 1959 se importó un gran número de variedades de uva europea, las cuales fueron sembradas en Los Ríos a manera de experimento; algunas han prosperado, si bien, según se informa, el período de vegetación es constante y tal vez resulte excesivo para el logro de una producción óptima.4/ Algunas de las uvas que se venden en los mercados de Santo Domingo tienen un sabor ácido y otras no son muy dulces; los precios por libra que cobran los minoristas son elevados, de RD$0.50 y más.

23 Hortalizas y frutales

La producción de hortalizas y frutas en huertas caseras está limitada a las zonas húmedas del país. En las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo Subtropical se halla una diversidad de árboles y plantas cerca de las viviendas, con la notable excepción de las casas proporcionadas a los trabajadores en los bateyes de los grandes ingenios azucareros. Las huertas caseras no se han trazado en los mapas sino tan sólo en casos en que la escala de los mismos lo haya permitido. Se cosechan los siguientes cultivos, que son típicos de las regiones subtropicales:

Guandul*	Tabaco	Caimito
Yuca*	Habichuelas*	Naranja
Batata	Molondrón	Toronja
Ñame	Berenjena	
Yautía* (Malanga)	Lechosa o papaya	
Auyama	Plátano	
Maíz*	Guineo o banano	
Caña de azúcar		

También se consumen frutos no cultivados, como la guayaba, la guanábana, el caimito, el mango, la fruta de pan, el coco, el higo, etc.

Los productos agrícolas señalados se consumen mayormente en la finca donde se cultivan, aunque es posible que se venda el exceso de producción, particularmente de los frutales.

---

* Elementos principales en la dieta de la población campesina.

4. Manuel Telles de Vasconcellos (FAO), La Viticultura en el Valle de Neyba y en la Cuenca de Azua; Situación Actual, Posibilidades Técnicas y Perspectivas Económicas (Informe mecanografiado de 44 páginas; se encuentra en los archivos de la Oficina Nacional de Planificación), 1963.

Conuco entre Cardón y Vallejuelo preparado para la siembra de yuca. Foto tomada en abril. El conuquero vive en San Juan de Maguana.

En los pequeños conucos, las huertas caseras pueden constituir el único medio de subsistencia de la familia.5/

Algunos de los cultivos arbóreos que figuran en la categoría de huertas caseras ocurren también comúnmente en los potreros.

30 CULTIVOS ARBOREOS

Los cultivos arbóreos aparecen clasificados y cartografiados independientemente de las demás cosechas agrícolas. En las fotografías aéreas a escala 1:60 000 es relativamente fácil identificar los cultivos arbóreos manejados como plantaciones. Las prácticas de manejo y el régimen económico que se siguen para el cultivo de árboles son bien diferentes a los de los cultivos de ciclo corto o anuales, que aparecen clasificados en la categoría 40. Los cultivos de café, cacao y coco no requieren una labranza intensa de la tierra y, si se los atiende debidamente, dichos cultivos pueden hacerse en terrenos en declive, sin peligro de que el suelo se erosione.

30 Cultivos Arbóreos Diversos

Se han incluido en esta categoría los cultivos arbóreos que no han sido identificados mediante comprobación en el terreno.

31 Cacao

El cacao es uno de los cultivos de exportación más importantes de la República Dominicana. Se cultiva en las zonas húmedas del país (los lugares de mayor humedad en la zona de vida del bosque húmedo Subtropical, y en la zona del bosque muy húmedo Subtropical). La mayoría de la producción proviene del medio y de la parte baja del valle del Río Yuna, así como de la llanura costera cerca de Miches y de Sabana de la Mar. Este es el cultivo principal en los terrenos bien avenados que bordean las partes media e inferior del Río Yuna y sus afluentes. En las faldas de la Cordillera Septentrional ocurre entremezclado con el café o como cultivo separado.

Entre Moca y Salcedo existen cultivos de cacao sobre tierras fértiles, principalmente al oeste de Moca donde, por la menor precipitación, van destinándose a otras cosechas tales como la yuca, el maíz, el plátano, y el tabaco. En esta región las plantaciones de cacao en terreno llano van siendo reemplazadas por cultivos de ciclo corto o por plátanos, que rinden mayores beneficios.

Cerca de Miches y de Sabana de la Mar las plantaciones son recientes y sobre suelos aluviales; fuera de esta zona se vieron pocas plantaciones nuevas. En la mayoría de estas plantaciones, los árboles de sombra son tan antiguos y tan grandes que presentan el aspecto de un bosque cuya altura y dosel ininterrumpido pueden identificarse fácilmente en las fotografías aéreas.6/ Se observaron árboles de cacao que miden veinticinco pies de alto; se sabe que algunos de los cacaotales del Valle del Yuna y del Cibao tienen ochenta años de plantados.

---

5. Los predios que miden menos de 10 tareas de superficie (0.6 hectáreas o 1.5 acres) en las zonas húmedas, donde se cultivan los productos enumerados, ascendían a unos 128 000 en 1960. Es probable que en las fincas de ese tamaño la mayor parte o la totalidad del terreno esté plantado con los frutales y hortalizas comprendidos en esta categoría de uso de la tierra.

6. El árbol de gran tamaño que más se emplea para dar sombra a las plantaciones de cacao y de café es la amapola (Erythrina sp.), cuya copa redonda se cubre de flores de color naranja rojizo.

Mata vieja de cacao con más de 4 metros de altura, entre Moca y Salcedo.

Base de un árbol de sombra con más de 25 m. de altura, en un cacaotal cerca de Castillo.

Arbol grande de sombra que, al caer ha dañado varias matas de cacao.

Cafetales y árboles frutales a lo largo de un arroyo, y pastizales en las laderas. Vertiente norte de la Cordillera Septentrional, a 400 metros sobre el nivel del mar.

Las variedades de cacao que se cultivan son: el Calabacillo o Amelonado, de Trinidad, que es una de las más generalizadas; el Trinitario y el Criollo, de Venezuela; y también especies mexicanas que ahora se encuentran más o menos hibridizadas con las especies venezolanas.

Para la producción económica de este cultivo, el límite altitudinal máximo es de 400 a 500 metros sobre el nivel del mar; sobre todo en las laderas protegidas de los vientos y con exposición favorable que hace que la temperatura sea más cálida como , por ejemplo, las laderas meridionales de la Cordillera Septentrional. (En teoría, la temperatura media para el cultivo del cacao debe ser por encima de los 21°C, que correspondería a elevaciones menores de 660 m.). La época de la recolección en el Valle del Yuna es desde marzo hasta mayo; en la llanura costera de Sabana de la Mar y Miches, desde octubre hasta enero.

La producción media anual, en la zona de Salcedo, Moca, y la Vega, fluctúa entre 35 y 40 libras por tarea; al este de San Francisco de Macorís, es de 60 libras por tarea, y en Sabana de la Mar y Miches, entre 25 y 30 libras. Si bien es menor la producción en la última zona mencionada, la calidad del grano es superior. Los factores que limitan la producción son:7/ las plagas de insectos, especialmente el "piojillo" (Selenothrips rubiocinctus); el moho, o pudrición negra (Phytophtora palmivora) y la pudrición acuosa (Manilia roreri); la excesiva edad de las plantaciones que, en su mayoría, tienen más de sesenta años; la competencia por el espacio en la zona de arraigamiento, y la caída de ramas de los árboles de sombra, en particular de la amapola, que pueden destruir o lesionar hasta diez árboles de cacao.

El cacao también se elabora en forma de dulce para el consumo interno y de exportación. Existe en Puerto Plata una fábrica de chocolate, administrada por la Corporación de Fomento Industrial.

32 Café

El café, que es la segunda cosecha de exportación en orden de importancia, se ha indicado en el mapa en los lugares donde los característicos árboles de sombra señalan la presencia de este cultivo; también lo indican los patios de secado que pueden observarse en las fotografías aéreas. Las grandes extensiones de cafetales que aparecen en el mapa están situadas en las laderas y alturas del sudeste de la Cordillera Septentrional, y en la Sierra del Bahoruco. La mayoría de los cafetales se cultivan en parcelas demasiado pequeñas para aparecer representadas en el mapa a escala 1:250 000.

Los límites de altura para la producción económica del café fluctúan entre 150 y 1 500 metros sobre el nivel del mar. Aunque el régimen de temperatura subtropical hace posible cultivar el café al nivel del mar, a estas elevaciones el cultivo es mayormente para consumo interno. El café se produce principalmente en las zonas de vida de bosque húmedo Subtropical y Montano Bajo; existe alguna producción en las formaciones bosque muy húmedo, aunque la precipitación puede

7. Se ha hecho un análisis de las limitaciones para la producción del cacao en la República Dominicana, así como de las medidas que pudieran implantarse para incrementar la producción en: Soria, V. J.: Informe Técnico sobre las Medidas que Deben Tomarse para Aumentar la Producción de Cacao en la República Dominicana (Turrialba, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1962), 32 pp., mimeografiado. Una copia de este informe se encuentra en la Oficina Nacional de Planificación, y algunas de sus recomendaciones se estaban llevando a la práctica en 1965, en especial sobre la introducción de nuevos híbridos.

ser excesiva para lograr un rendimiento óptimo (véase el "Mapa Ecológico"). La mayor parte de los cultivos de café están situados en terrenos ondulados o escarpados, o en terrenos de aluvión en quebradas y cañadas. En las zonas de aprovechamiento mixto de las tierras agrícolas, los cafetales pueden ocupar hasta la tercera parte del terreno, dedicándose el resto a pastos o cultivos transitorios (categorías 60 y 50, a las que se hace referencia más adelante).

Las principales regiones productoras de café en la República Dominicana son tres:

La Cordillera Septentrional

Los cultivos comienzan a 200 metros sobre el nivel del mar cerca de Moca y Salcedo, y a elevaciones progresivamente mayores en la parte occidental de la Cordillera, por el lado del Cibao. En la parte más occidental de ésta, el café no se produce sino a alturas de más de 400 metros sobre el nivel del mar.

La producción de café en esta región es de 40 a 60 libras por tarea. Se dice que el café de este lado de la cordillera pierde calidad debido a que, en la torrefacción, se mezcla con el producido a poca altura en el Cibao.

Extensión sudeste de la Cordillera Central

Al norte de Baní y al oeste de San José de Ocoa se produce café a alturas que varían desde 200 hasta 1 500 metros sobre el nivel del mar. Cerca de San José de Ocoa, las condiciones subhúmedas impiden el cultivo a una altitud menor de 300 metros. Es ésta una zona de cafetales pequeños entremezclados con pastizales y cultivos de lomas. El nivel de rendimiento se dice que es del orden de 40 libras por tarea. Se informa que la calidad del grano resulta variable debido, en parte, al tiempo excesivo que se deja transcurrir desde que se cosecha hasta su torrefacción. Sin embargo, parte del mejor café que se consume en el país proviene de esta zona.

Extensión Oriental de la Sierra del Bahoruco

El mejor café exportado por la República Dominicana se cultiva en esta región, a alturas entre 400 y 1 300 metros sobre el nivel del mar. En el mapa pueden advertirse extensiones relativamente grandes plantadas de café, las cuales se encuentran principalmente entre las curvas de nivel de 700 y 1 200 metros. Se informa que la producción es relativamente pobre en cuanto a cantidad, siendo entre 25 y 30 libras por tarea, pero la calidad es superior debido a que son relativamente pequeñas las diferencias de altura de los cultivos, lo cual redunda en una gran uniformidad en la calidad del grano torrefacto.

Los factores que limitan la cantidad y calidad de la producción de café en la República Dominicana son la falta de atención a los cultivos; insuficiente poda y control de la sombra; la falta de control de malezas y plagas, así como la carencia de abonos; las demoras entre la recolección y la elaboración y en ciertas regiones la falta de agua para descascarar el grano.

Los campesinos de la Cordillera Septentrional manifiestan que en aquella zona se requiere un mínimo de 75 a 100 tareas para obtener un nivel de vida aceptable con el cultivo del café.

33 Cocoteros y otras Palmas

Sólo figuran en el mapa los cocotales del litoral. Sin embargo, en todo el país hay cocoteros y se les puede considerar como una de las cosechas agrícolas

Palmas canas en un pastizal de yerba de guinea, cerca de Martín García, en el Valle del Yaque del Norte. Zona de vida bosque seco Subtropical.

Vivienda en Samaná fabricada con yagua de palma real.

importantes. En las zonas húmedas (el bosque húmedo y muy húmedo Subtropical) casi siempre existen cocoteros en los terrenos de pastos y los próximos a las viviendas. La concentración de cocotales en los municipios de Nagua y de Sánchez ha estimulado la creación de proyectos para una industria de elaboración en esa zona, propuesta por técnicos industriales del BID en 1965. Es interesante notar que las condiciones de gran humedad imperantes en esa zona hacen que los cocos caigan de la planta en forma espontánea.

Los cocoteros también abundan en terrenos de riego de la mitad occidental del país; esta planta resiste las condiciones salobres que ocurren en zonas como la del Lago Enriquillo, con tal que la capa superficial del terreno en que echen raíces tenga suficiente humedad.

Otras palmas que crecen en el interior de la República, pero cuya presencia no ha sido señalada en el mapa en razón de la forma dispersa en que ocurren, son la palma real (Roystonea regia), la cual requiere igual régimen de humedad que el cocotero, y la palma cana (Sabal umbraculifera), la cual se extiende hasta penetrar en la zona menos árida del bosque seco Subtropical. Ambas palmas son de gran provecho para el campesino; de la palma real se cosechan racimos de frutos pequeños y redondos (palmiche) de un diámetro de 1.5 cm., que se les da de comer a los cerdos; el peciolo de las hojas (llamada yagua) se emplea para el techado y la construcción de paredes, así como para fabricar cuerdas y como receptáculo.

Las hojas de la palma manacla (que crece en el bosque muy húmedo Subtropical) también se emplean para techado. La hoja de la palma cana se emplea mucho en los techos de las viviendas y en los ranchos que se construyen para el secado del tabaco. Los ingresos derivados de la venta de las hojas parecen constituir un complemento importante de los ingresos de muchos campesinos, especialmente en la zona entre Monción y Santiago Rodríguez y en otras regiones subhúmedas, en que se encuentran numerosas palmeras en los potreros. Las palmas se siembran intencionalmente y se "desmochan" periódicamente. Otra actividad en que se utilizan las hojas de la palma, en esta región, es el tejido de asientos y respaldos de las mecedoras y otros muebles. Otra palma que tiene cierta importancia económica es la palma de cacheo (Pseudophoenis vinifera), la cual sólo se encuentra en la zona de vida del bosque seco Subtropical. De los capullos y hojas nuevas de esta palma se exprime un jugo, que luego se fermenta ligeramente para hacer un refresco llamado "cacheo". Empero, esto destruye la palma y en la actualidad son pocas las que se ven. Se observaron palmas de cacheo en forma dispersa cerca de Puerto Escondido, al sur del Lago Enriquillo, y cerca de Los Uveros, al norte de Villa Vásquez.

34 Plátano y guineo

Los plátanos y guineos han sido indicados conjuntamente en el mapa. En las aerofotografías no se les puede distinguir y aun en el terreno son difíciles de diferenciar si no están en fructificación. Los tallos de las hojas del plátano tienen un borde color verde claro; los del guineo son ligeramente amarillentos. Una clase de guineo llamado "rulo" se identifica mediante un tinte ligeramente grisáceo en el borde del peciolo.

El plátano constituye un elemento básico en la dieta del dominicano y es una cosecha de subsistencia, aunque se usa también para la venta inmediata. La producción comercial se concentra en la región entre San Francisco de Macorís y La Vega, donde el plátano prospera en el fértil suelo de Asociación Moca (véase "Mapa de Asociaciones de Suelos". También se logra una producción considerable en predios con riego en la región sudoeste del país. Los plátanos cosechados en

Barahona son de muy buena calidad, y se consideran los mejores que se producen en el país.

Hace muchos años se establecieron, a base de riego, plantaciones del guineo Gros Michel, en los suelos aluviales del Río Yaque del Norte. A partir de 1960, se incrementó ampliamente la superficie bajo cultivo, pero poco después el mal de Panamá cundió en la mayor parte de los terrenos que estaban en producción en dicha cuenca. Aunque algunos cultivos afectados por esta enfermedad se sustituyeron por el tipo resistente Lacatán, o media mata, la producción comercial ha decaído. La disminución de la producción se ha tornado aguda por los daños causados por el huracán de 1963 y por el cierre, en 1965, de la subsidiaria de la United Fruit Company, la Compañía Grenada, que en 1966 estaba negociando respecto de sus terrenos cerca de Manzanillo, donde tenía unas 560 hectáreas de guineo bajo riego. Al sur de Azua, se cultiva el guineo Gros Michel para exportación, en terrenos con riego, por la Dominican Fruit and Steamship Company. A fin de regar los cultivos en esta zona árida, se bombea agua de 47 pozos, a razón de 1 200 galones por minuto de cada pozo, en promedio.

Existen pequeños cultivos de guineo y de plátano en todas las zonas húmedas del país (bosque húmedo y muy húmedo Subtropical), y también se incluyen en las categorías 40 y 51, ya que es posible que no sea permanente el uso de la tierra para esta clase de cosecha.

35 Plantación de hule

En época de la Segunda Guerra Mundial se establecieron pequeños cultivos de caucho en Samaná; el levantamiento del mapa está basado en observaciones hechas sobre el terreno. En él aparecen dos plantaciones más, de tamaño pequeño: una cerca de Piedra Blanca, y la otra al sudoeste del Río San Juan.

36 Plantaciones de Caoba

Las plantaciones de caoba (Swietenia mahogani) se han indicado en el mapa aisladamente de las otras plantaciones forestales por tratarse, en el primer caso esencialmente de actividades de índole privada, mientras las segundas son, por lo general, de índole estatal. La caoba se ha plantado, en pequeña escala, en diversas partes del país, trazándose las plantaciones en el mapa con base en observaciones en el terreno. Una pequeña plantación fue observada al norte de La Romana, cerca de Guaymate, y otras, también de tamaño reducido, justamente al norte de Santo Domingo, donde las tierras se utilizan principalmente para pastos mejorados.

37 Plantación Forestal

La única plantación forestal de gran extensión en el país se encuentra en terrenos de la Estación Experimental Loma de La Sal, al sudeste de Jarabacoa, la cual está bajo la administración del Departamento Forestal del Ministerio de Agricultura. Siembras experimentales de caoba, ébano verde, eucalipto y cedro se han efectuado a 1 040 metros sobre el nivel del mar, pero la mayor parte de la zona representada en el mapa todavía no ha sido objeto de trabajos de silvicultura.

40 CULTIVOS DE CICLO CORTO - PRODUCCION CONTINUA

Los terrenos comprendidos en esta categoría general y que han sido cartografiados, son tierras dedicadas a la producción continua de cultivos anuales. Cuando las condiciones de clima y suelo son adecuadas, pueden lograrse anualmente por lo menos dos cosechas

Rancho para el secado del tabaco, con techo de hojas de palma cana. En esta finca, 10 km. al oeste de Santiago, el tabaco se siembra en secano y se intercala con piña.

de ciertos cultivos, debido a las temperaturas cálidas que imperan durante todo el año. Por lo tanto, en los suelos de aluvión y en otros terrenos fértiles, en regiones que cuentan con nueve o más meses consecutivos de precipitación suficiente, los cultivos como el arroz, el maíz y la habichuela pueden producir dos cosechas por año. Tal es la condición climática del lado más lluvioso de las zonas ecológicas bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical. En los valles áridos de la mitad occidental del país, también se han indicado en el mapa, en esta categoría, los terrenos con riego, cultivados continuamente.

Las tierras en que se hacen cultivos de ciclo corto reciben una labranza intensiva y periódica y son más susceptibles a la erosión y a la pérdida de fertilidad que las tierras de los cultivos perennes o arbóreos. Por consiguiente, es preciso dedicar especial atención a la conservación de la productividad de dichos suelos. Sólo los de mejor calidad soportan el cultivo continuo, sin necesidad de manejo intensivo de control de la erosión y sin agregarles abonos químicos, particularmente en las zonas de alta precipitación. Conforme se puede advertir en el mapa de "Capacidad Productiva de la Tierra", la extensión total de los terrenos agrícolas que reúnen las condiciones necesarias para este tipo de cultivo es relativamente pequeña.

Con excepción de unas cuantas especies cultivadas que se señalan más adelante, no se han identificado las clases de cultivos de ciclo corto porque no se las pudo distinguir en las fotografías a escala 1:60 000. Además, en la temporada en que se tomaron las fotografías aéreas, los campos dedicados a estos cultivos se encontraban arados y sin cultivos. Entre los cultivos comprendidos en esta clasificación de uso de la tierra figuran: el arroz, el maíz, la habichuela, el maní y el tabaco, todos con período de crecimiento relativamente breve; la yuca, la yautía, y otros tubérculos, cuyos ciclos de crecimiento son de diez a doce meses o más; y la caña de azúcar, cuyo ciclo para la zafra es de entre un año y dieciocho meses.

Todos estos cultivos se adaptan a muy diversas condiciones en cuanto a la precipitación en las zonas de vida bosque húmedo y bosque muy húmedo Subtropical. Sin embargo, el tabaco se da mejor en las zonas que, por su precipitación, están contiguas a zonas secas (bosque seco Subtropical); en cambio, los únicos lugares en que se cultiva el arroz sin ayuda de riego es en las partes de mayor precipitación del bosque húmedo y bosque muy húmedo Subtropical.

40 Cultivos Mixtos

Las tierras dedicadas a la producción continua de cultivos anuales de crecimiento rápido se clasifican como cultivos mixtos, en los casos en que no pudo determinarse ni señalarse cartográficamente la clase de cultivos. Los más corrientes son la habichuela, el maíz, la yuca, y, en las zonas de mayor precipitación, el arroz. La caña de azúcar, la yautía, el ñame, la batata y el guandul también se cultivan en dichas tierras. Es común sembrar los cultivos intercalados; algunas de las combinaciones son: maíz y yuca; habichuelas, maíz y yuca; maíz o yuca y plátanos.

La secuencia de la rotación de cosechas varía de una región a otra y de acuerdo con el grado de comercialización de la producción. No se observó que siguiera un patrón determinado ni se vieron muestras de la práctica de rotar las gramíneas o tubérculos con leguminosas, lo que no parece ser una práctica común.

41 Tabaco

Las zonas de este cultivo sólo se han cartografiado en el Valle del Cibao, inmediatamente al este y al oeste de Santiago, donde las casas de secado pueden verse en las aerofotografías. Si bien esta zona es la más importante en lo que se

refiere al cultivo del tabaco, dicho producto se cultiva en toda la República, como cosecha de venta inmediata y para consumo interno.9/

En el Valle del Cibao, el tabaco suele rotarse con maíz, el cual se siembra en noviembre o diciembre.

Sólo hace poco tiempo que se vienen haciendo experimentos sobre el tabaco; en la actualidad existen estaciones de experimentación en Nigua, Pontón, y Azua.

Las variedades turco y Burley fueron introducidas en 1964; hasta el presente las pruebas no han dado resultados definitivos, pero parece que éstos habrán de ser favorables. No se han publicado los resultados de los experimentos.

La interrupción de las exportaciones de tabaco de Cuba ha brindado un estímulo para aumentar la producción de tabaco en la República Dominicana. En el Cibao se está cultivando bajo sombra, en forma experimental, una variedad conocida como "piloto cubano", la hoja de la misma se emplea como capa para cigarros. En 1965, varios agrónomos cubanos expecializados en el cultivo de tabaco proporcionaban asistencia técnica en éste y otros cultivos.

42 Maíz

La zona de este importante cultivo se ha trazado específicamente sólo en el caso del Cibao, donde se cultiva en rótación con el tabaco. Sin embargo, el maíz (no el de tipo híbrido) puede considerarse como existente en todo lugar señalado con el número 40 (cultivos mixtos).

El maíz se cultiva para consumo tanto humano como animal. Se sirve hervido en mazorca, especialmente en el plato típico conocido como "sancocho", el cual se hace con pollo y tubérculos.

El Banco Agrícola compra el maíz, lo almacena en sus propios silos, y lo vende, con lo cual contribuye a mantener cierta medida de estabilidad en los precios.

43 Arroz

El arroz constituye un elemento básico de la dieta del dominicano y se cultiva extensamente en terrenos con riego y sin él. Las únicas tierras productoras de arroz de las cuales se ha hecho el levantamiento son las de riego; los arrozales nivelados y los diques pueden discernirse en las fotografías aéreas a escala 1:60 000.

El cultivo del arroz puede subdividirse en las siguientes clases: 1) arroz de secano; 2) arroz de tierras con riego en zonas secas (bosque seco Subtropical), y 3) arroz de riego en zonas húmedas (bosque húmedo y muy húmedo Subtropical).

El arroz de secano, que se cultiva con sólo la precipitación, puede cultivarse únicamente en las zonas de vida del bosque húmedo Subtropical, donde el valor pluviométrico se aproxima a los 2 000 mm. y en el bosque muy húmedo Subtropical. Si la distribución de las lluvias es óptima, pueden obtenerse hasta dos cosechas por año.

---

8. Del total de 980 181 tareas en que se cultivó tabaco en 1963, 461 823 están en el Valle del Cibao, o sea el 47 por ciento. El número de agricultores que cultivan tabaco iba en rápido aumento. Primer Censo Tabacalero Nacional, Datos Preliminares (Santiago de los Caballeros: Instituto del Tabaco de la República Dominicana, 1963), 23 pp.

Arroz con riego en zona árida al oeste de Valverde en el Valle del Yaque del Norte. Zona de vida bosque seco Subtropical.

El arroz de tierras con riego en zonas secas se cultiva cerca de Dajabón; en el Valle del Yaque del Norte, cerca de Boca de Mao, y en el Yaque del Sur, donde la producción se concentra en los terrenos arcillosos y de marga arenosa en las proximidades de San Juan de la Maguana. El riego de dicho cultivo en las zonas áridas requiere una cantidad considerable de agua.

El arroz de riego de las zonas húmedas requiere menos agua 9/ y puede necesitar desague, como ocurre cerca de Nagua. El riego en las zonas aludidas puede considerarse más propiamente como la regulación y el control del agua, sobre todo tratándose del arroz que se cultiva en la región del delta del Río Yuna. En este caso se emplea en el mapa una subclasificación especial, arroz de ciénaga (43 c, descrita más adelante).

En los arrozales con riego se recogen dos cosechas cada año, ordinariamente en los meses de julio y diciembre. Se observó que todos los arrozales con riego se mantenían constantemente anegados hasta llegado el momento de la recolección; parece que el único método que se emplea para la siembre es el de transplante y se advirtió que todo el cultivo se realiza a mano. Al revés de la costumbre en Asia, no suelen cultivarse árboles frutales ni cítricos en los diques de los arrozales regados.

Los niveles de productividad del arroz varían considerablemente, más que nada de acuerdo con las prácticas empleadas en el cultivo y la utilización de la tierra. Cerca de Dajabón, los agricultores japoneses de La Vigía cosechan hasta cinco fanegas por tarea (1 fanega = 100 kilogramos). El promedio en la mayor parte del país es de una fanega y media por tarea. En la estación experimental arrocera de Juma se sabe que se ha obtenido una producción de más de seis fanegas por tarea.

El ciclo de crecimiento de las variedades que se cultivan en la actualidad varía de 150 a 180 días. Las variedades más precoces tal vez permitirían más de dos cosechas al año, siempre que se cuente con el agua necesaria. Hoy día se dejan los arrozales yermos o en barbecho desde diciembre hasta marzo o abril, tiempo durante el cual se usan para pastoreo, especialmente del ganado lechero. En las zonas áridas, la hierba de los arrozales en barbecho viene a ser probablemente la única fuente de forraje suculento durante toda la época desde diciembre hasta abril, cuando la precipitación es mínima en las cuencas del Yaque del Norte y del Yaque del Sur. No parece factible cultivar otras cosechas durante dichos meses, ya que la tierra permanece excesivamente húmeda, pero la posibilidad de hacerlo merece ser investigada.

43c Arroz de Ciénega

En la cuenca del Río Yuna, más abajo de Villa Riva, en las zonas de los remansos que quedan detrás de las riberas del Yuna y de sus afluentes, se cultiva el arroz. Dichas zonas pantanosas quedan anegadas de modo natural por el derrame estacional del río Yuna, y en ellas se planta el arroz con muy poca preparación. Pero el agua de las crecidas desaparece lentamente y, por consiguiente, nacen hierbas que aprovechan las vertientes y el agua, lo que influye desfavorablemente en la producción. El total de la superficie delimitada como arroz de ciénaga asciende a 200 000 tareas. Se informa que ha sido logrado un rendimiento hasta de tres fanegas por tarea en estos terrenos de la parte inferior del Yuna, probablemente debido a la fertilidad de los suelos de aluvión, enriquecidos periódicamente por los sedimentos dejados en la época de crecientes. El mejoramiento

9. Véase el mapa "Datos Hidrológicos y de Gastos de Agua" para obtener información sobre las necesidades de riego del arroz en las distintas regiones del país.

de las zonas en que actualmente se cultiva el arroz de ciénaga, mediante el suministro y regulación del agua, parece ofrecer excelentes posibilidades para un proyecto de desarrollo que produzca beneficios inmediatos.

44 Caña de Azúcar

Todas las principales zonas cultivadas con caña de azúcar fueron delimitadas según los contornos de los cañaverales que se observaron en las aerofotografías a escala 1:60 000. También facilita su identificación la imagen notablemente más clara de los campos en que se ha hecho la zafra, en comparación con aquellos donde ésta aún no se ha realizado y cuya tonalidad es más oscura.

La superficie bajo cultivo de caña de azúcar en 1960 sumaba casi 3 millones de tareas, de las cuales 2.5 millones se tenían como plantaciones pertenecientes a la Corporación Azucarera Dominicana (empresa estatal); la South Puerto Rican Sugar Corporation (en La Romana); la Compañía Anónima de Explotaciones Industriales (CAEI) y otras. Las principales zonas de caña de azúcar cultivadas mediante reigo están situadas en la Hoya de Enriquillo; en la cuenca del Yaque del Norte, cerca de Esperanza, y también cerca de la parte baja del río Nizao. El cultivo sin riego está muy concentrado en la llanura costera del Caribe.

Según los resultados del censo agropecuario de 1960, el rendimiento de la caña de azúcar varía mucho, desde 1.24 toneladas por tarea, en el Municipio de Monte Plata, hasta casi 6 toneladas por tarea, en la región de la Hoya de Enriquillo (municipios de Neiba, Tamayo y Barahona).

Aunque gran parte de la superficie de los terrenos dedicados al cultivo de la caña de azúcar son propiedad del Estado y son explotados por éste, no se procuró evaluar los aspectos técnicos del cultivo y elaboración de dicha cosecha, debido a que una empresa privada estaba realizando un estudio semejante por contrato. No obstante, una apreciación general de las zonas sembradas actualmente con caña de azúcar, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrecen las condiciones de la tierra y las características climatológicas de esas zonas, indica que las condiciones ecológicas en determinadas zonas, especialmente en las proximidades de Sabana Grande de Boyá, no son favorables para la producción óptima.

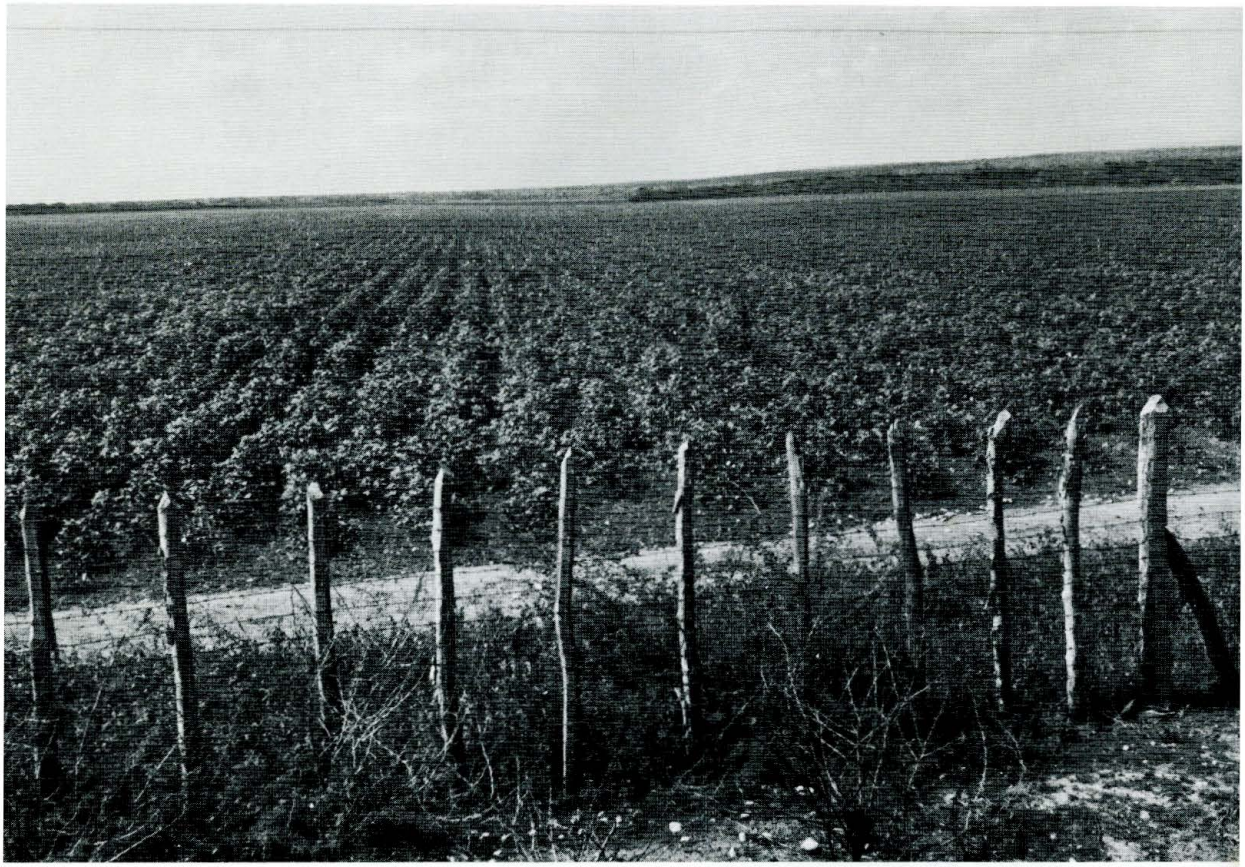
46 Algodón

Hay una superficie total de unas 45 000 tareas cultivadas de algodón, concentrada en dos fincas cerca de Isabela, en la desembocadura del Río Bajabonico, y al sur de Enriquillo, en la llanura costera del sudeste de la Península de Barahona. Estas fincas son explotadas por el Consorcio Algodonero, de la Corporación de Fomento Industrial del Gobierno. En la región de Oviedo y de Juancho se comenzó a cultivar algodón en 1958, y hay actualmente unas 30 000 tareas en explotación.10/ La siembra empieza en junio o julio, y la recolección de las cosechas se hace desde diciembre hasta febrero. Se informa que la precipitación que cae en esta zona es la mínima requerida para este cultivo. En la región de Isabela existieron, años atrás, 49 000 tareas de este cultivo, aunque en 1965 no se sembraron más que 20 000 tareas. En esta zona la siembra se hace en diciembre y las lluvias son adecuadas; se informa que se logra un rendimiento de entre 2.2 y 2.4 quintales por tarea. El cultivo, tanto en una como en la otra región, se realiza con medios mecanizados, usándose la misma maquinaria en ambas plantaciones, lo que se puede hacer debido a las diferentes épocas de siembra. En 1966 se estaba realizando un estudio de la finca Isabela, con miras a dividirla y a establecer en ella, como colonos, a familias necesitadas.

10. La ubicación de estas fincas que se señala en el mapa es aproximada.

Desembarcadero en el Río Yuna, en Villa Riva. Los barcos descargan arroz cosechado de las ciénagas río abajo.

Arroz de ciénaga entre Villa Riva y Arenoso, con un cacaotal al fondo. En la foto, tomada en septiembre, aparecen técnicos en suelos extrayendo muestras.



Campos de cultivo de algodón en Oviedo.

Despepadora del Consorcio Algodonero C. por A., al norte de Juancho. Este y otros edificios fueron destruidos por el ciclón Inés, en septiembre de 1966.

50 CULTIVOS DE CICLO CORTO - PRODUCCION DISCONTINUA O TRANSITORIA

No siempre se hacen cultivos de crecimiento rápido o de ciclo corto en las zonas dotadas de buenas tierras y de condiciones climatológicas adecuadas, que posibiliten una producción ininterrumpida, como en el caso de la categoría anteriormente citada. Una parte considerable de las tierras dedicadas a la agricultura no resiste el cultivo continuo, debido a la pérdida de fertilidad del suelo y a la variación de la precipitación. Estos dos factores resultan en una falta de estabilidad de las actividades agrícolas, realizadas en terrenos que no se cultivan en forma continua. Muchas de las zonas que figuran en el mapa bajo una u otra de las dos subclasificaciones descritas a continuación, pueden considerarse como zonas problemáticas en las cuales la mayoría de los agricultores viven a un nivel de subsistencia.

Las tierras con producción discontinua o transitoria con cultivos de ciclo corto se subclasifican en zonas húmedas y zonas áridas, ya que los tipos y los impedimentos para la producción continua guardan relación con las condiciones generales de humedad.

51 Cultivos de zonas húmedas

Los principales cultivos de ciclo corto comprendidos en esta subclasificación son los siguientes: maíz, habichuela, yuca, plátano, y, en las zonas más húmedas, el arroz de secano. Las zonas húmedas corresponden a las zonas de vida del bosque húmedo y del bosque muy húmedo Subtropical, así como a la Montano Bajo, y las cosechas mencionadas se cultivan mayormente en suelos marginales, de terrenos en declive o escarpados. Los terrenos de esta índole no permiten una producción continua, ya que la erosión y el agotamiento de la fertilidad merman el rendimiento después de varios años de cultivo. Los períodos de cultivo y de barbecho varían considerablemente según la clase de material originario del suelo y las condiciones de humedad, que influyen en la formación del suelo y en la lixiviación de los nutrientes del mismo. En la zona de vida del bosque muy húmedo Subtropical, en la cual la vegetación tiene una regeneración natural exuberante, los campos en barbecho no tardan en verse invadidos de malezas, arbustos y árboles. En las zonas menos húmedas donde la regeneración natural de las especies es más fácil de controlar, se pueden mantener los terrenos con pastos, en el período de rotación, como sucede en la parte septentrional de la Sierra de Yamasá. Sin embargo, los agricultores que fueron entrevistados prefieren la vegetación natural que crece porque, cuando se le quema, las cenizas devuelven a la tierra una parte de los elementos que utilizan las plantas. Las tierras que se encuentran sometidas a este método de cultivo pueden identificarse en las aerofotografías mediante el contorno, en el mosaico, de los campos desmontados y de los campos abandonados con distintas etapas de crecimiento de la vegetación.

Los agricultores que, para ganarse la vida, dependen de las cosechas de ciclo corto en esta categoría, necesitan una extensión de terreno tres o cuatro veces mayor de la que pueden necesitar los agricultores cuyos predios producen continuamente, dado que en cualquier año deberán tener más tierras en barbecho o yermas que en cultivo. Así pues, si sus terrenos producen solamente durante dos años y requieren estar en reposo cuatro años, deberán tener una extensión triple que la de una finca con suelos fértiles de aluvión, que se cultiva en forma continuada.

Sin embargo, los agricultores que cultivan terrenos escarpados también suelen tener un pequeño cafetal, y es posible que posean además algunas cabezas de ganado. En las zonas montañosas donde se practica esta clase de agricultura, se aprovechan al máximo los suelos de aluvión de los pequeños arroyos y cañadas. En el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación" esta subclasificación aparece generalmente delineada en combinación con las tierras de pasto (categoría 60); con los cafetales y cacaotales (31,32); con los matorrales (74), y, en algunos casos, con los bosques de latifoliadas (71).

Terrenos alomados cerca de Loma de Cabrera, con conucos sembrados y en descanso en las laderas y cultivos arbóreos a lo largo de los arroyos. Algunos campos en descanso se aprovechan para el pastoreo, otros se dejan en monte. Los conucos en primer plano están sembrados de yuca. Zona de vida bosque húmedo Subtropical.

Si se compara esta categoría de uso de la tierra con las posibilidades que reúne, conforme se muestra en el mapa "Capacidad Productiva de la Tierra", se encontrará que la mayor parte del uso de la tierra indicado con el número 51 ocurre en suelos que tienen poca o ninguna capacidad para uso agropecuario, en especial para cultivos que requieren una labranza intensiva. Un resultado evidente del manejo de cultivos en esta forma, sobre tierras con mucha pendiente, es la excesiva erosión, que puede observarse en la región de San José de Ocoa.

Estas tierras requieren atención inmediata a los problemas de conservación de suelo y agua.

52 Cultivos de zonas áridas

Los principales cultivos comprendidos en esta subclasificación son, a saber: maíz, yuca, maní y tabaco, los cuales pueden soportar mejor las condiciones de aridez. El cultivo de estas plantas en las zonas subhúmedas o áridas es discontinuo, no por la pérdida de la fertilidad del suelo sino más bien por la irregularidad con que ocurren las lluvias. La irregularidad con que caen las lluvias en las partes áridas del país, donde se practican estos cultivos (bosque seco Subtropical, y las partes con menor precipitación del bosque húmedo Subtropical, exclusivamente), a menudo da por resultado el fracaso de las cosechas. Los agricultores pueden sembrar un campo únicamente si ha caído lluvia y nunca saben si posteriormente, por una escasez de agua, se perderán las cosechas.

En el caso del cultivo del maní, que en las zonas subhúmedas del país constituye una cosecha importante de venta inmediata, una etapa sin lluvia que dure 15 días consecutivos después de la floración será suficiente para que se pierda la cosecha.

En Sabana Arriba, en el valle del Yaque del Norte, los agricultores informan que debido a las lluvias insuficientes, se pierden seis cosechas de cada diez. En la vecindad de Santiago Rodríguez, donde el maní se siembra dos veces al año, cuatro cosechas de cada diez se pierden, y algo similar ocurre con los cultivos en el Valle del Río San Juan y en los alrededores de El Cercado. En la colonia Agrícola de Sabana Grande, se pierden siete cosechas de cada diez.

Los agricultores que fueron entrevistados en toda la zona del bosque seco Subtropical manifestaron que el único año "bueno" en los diez últimos fue el de 1963 cuando, por el paso del huracán Flora, se produjeron abundantes lluvias en zonas que, por lo general, son áridas.

60 PASTOS

Se han delimitado en esta categoría todas las tierras que se encuentran cubiertas primordialmente por hierbas. Si bien los terrenos de pasto pueden identificarse fácilmente en las aerofotografías, no pudieron subclasificarse mediante la fotointerpretación; esto depende por completo de las observaciones sobre el terreno.

La mayor parte de las tierras delimitadas en esta categoría no fueron subclasificadas. Cabe notar que en muchos de los terrenos donde se observaron pastos no había ganado, especialmente en la parte oriental del país.

60 Pastos no clasificados

No se hizo observación alguna sobre el terreno en estas tierras de pasto.

Terrenos en zona árida en la vecindad de Martín García, sembrados con cultivos de corto ciclo: maíz y yuca intercalados. La cerca protege la siembra contra las cabras. Zona de vida bosque seco Subtropical.

Pastizal con hierba Pangola en una finca lechera al norte de Santo Domingo. Se observan numerosas matas de toronja, guayaba y palma real.

61 Pastos Mejorados

Los pastos mejorados tienen pocas malezas y los campos suelen estar cercados y sembrados de hierbas forrajeras. En las zonas húmedas del país, la hierba pangola (Digitaria decumbens) es muy común; en la región cerca de la desembocadura del Yuna también se observó, en suelos hidromórficos, la hierba de Pará (Panicum purpurascens). En los campos con pastos mejorados de las zonas húmedas (bosque húmedo y muy húmedo Subtropical) suele haber cocoteros, palmas reales y matas de mango. Inmediatamente al norte de la ciudad de Santo Domingo existen fincas con pastos mejorados, que tienen árboles cítricos así como caobas.

En los campos con pastos mejorados de las zonas subhúmedas y áridas generalmente se siembra hierba de Guinea (Panicum maximun), y casi siempre se dejan las palmas canas. En la llanura costera del Caribe pueden verse extensas zonas con pastos, contiguas a los campos cultivados con caña de azúcar. También en la llanura costera del Atlántico se encuentran grandes extensiones de pastizales.

62 Pastos no Mejorados

Se han clasificado como pastos no mejorados los terrenos con pastos en que pacen animales, pero que no han sido mejorados mediante la siembra de variedades forrajeras y que se caracterizan por la presencia de arbustos, malezas y árboles. Es probable que las tierras así designadas hayan sido, en el pasado, terrenos de cultivo que luego fueron abandonados por la baja fertilidad o el drenaje interno deficiente de los suelos.

63 Pastos, Aparentemente no Aprovechados, Sobre Terrenos Accidentados

En las zonas de terreno escarpado o montañoso se encuentran extensas zonas cubiertas de hierba. Aunque es posible que el pasto en estas tierras con declive pronunciado se utilicen de vez en cuando para el ganado, la mayor parte de ellos no parece estar en uso. En las partes altas de las zonas muy húmedas, dichos terrenos con pasto pueden ser campos abandonados en que han fracasado los intentos de explotación para la agricultura. Es posible que existan otras zonas dentro de las regiones donde están los bosques de coníferas, cuya vegetación fue arrasada por la acción del fuego y en las que la regeneración natural del bosque no haya surgido aún. Tal parece ser el caso en la Cordillera Central.

La mayor parte de las tierras con pasto comprendidas en esta subclasificación, no pudieron ser objeto de comprobación en el terreno debido a la falta de acceso a las zonas que figuran en el mapa. Se estima que gran parte de las tierras en esta categoría sufren incendios de origen accidental, como consecuencia de las operaciones de desmonte en los terrenos contiguos, o son incendiadas intencionalmente al terminar la época seca, posiblemente con el objeto de favorecer el crecimiento de hierbas suculentas.

Las variedades de hierbas que se dan en estos terrenos son: Jaragua (Hyparrhenia rufa), melado (Melinis minutiflora), y Madame Michel (Themeda quadrivalvis).

64 Sabanas Periódica o Perennemente Mojadas, Comúnmente Pastoreadas

En el delta del Río Yuna y en la cuenca del Río Boba, en los suelos con desague deficiente o que estacionalmente se anegan, se encuentra una vegetación herbácea que pastan los animales cuando no está inundada la zona. La hierba de Pará (Panicum purpurascens), conocida también como hierba Páez, es una hierba que se halla en los sitios húmedos.

Pinar cerca de Aceitillar en la Sierra del Bahoruco.

70 BOSQUES Y VEGETACION NATURAL

Todas las tierras con bosques y vegetación natural se han indicado en el mapa según esta categoría. En algunos casos se ha hecho un cálculo visual de la densidad de los bosques de coníferos, que están señalados en el mapa mediante el sufijo A, que significa rodal denso y el súfijo B, que indica rodal abierto o esparcido.

Los bosques y la vegetación se han delimitado basándose principalmente en la interpretación de aerofotografías. Sin embargo, en las zonas de transición de condiciones áridas a húmedas se utilizó el "Mapa Ecológico" como guía. En el Capítulo II, Ecología, se hace una descripción detallada de la vegetación natural de las distintas zonas de vida del país.

Desde un punto de vista económico, los bosques de coníferos y de latifoliadas son de suma trascendencia. Una comparación hecha al azar, de aerofotografías tomadas en 1948 y en 1958-60, indica que la superficie total cubierta por estos tipos de bosque disminuyó considerablemente durante ese período. Los reconocimientos aéreos efectuados en 1965 a poca altura sobre las zonas cubiertas de bosques, permitieron observar que la deforestación ha continuado a un ritmo acelerado, especialmente en donde nacen los Ríos Yuna y Boba.

71 Bosque de latifoliadas

Conforme puede advertirse en el mapa, las principales zonas de bosques de latifoliadas están situadas en Los Haitises y en la Cordillera Central. En muchos lugares pueden estar entremezclados el bosque de pinos con el bosque de latifoliadas, lo que se ha indicado mediante el símbolo 71/72. Los bosques de latifoliadas que se señalan generalmente sobrepasan los 15 metros de altura, aunque la altura del conjunto de árboles no fue determinada por las técnicas de la fotogrametría. En la Cordillera Central, a elevaciones por encima de los 2 000 metros, los árboles de esta clase de bosque no llegan a medir en promedio más de 15 metros de altura. En las zonas de poca elevación, los árboles pueden alcanzar hasta 30 metros de altura. En el capítulo VII se dedica atención a los aspectos económicos de estos bosques.

72 Pinares

Pinares de Pinus occidentalis pudieron identificarse en las aerofotografías a escala 1:60 000, con ayuda de binóculos de ampliación. Parece que existe una estrecha correlación entre los bosques de pino y las condiciones del suelo, que no se presta para otros tipos de vegetación natural. Cerca de Bonao los pinos crecen en suelos lateríticos desarrollados de serpentinas; es probable que el magnesio de estos suelos sea un elemento tóxico para las otras especies de árboles. En la Sierra del Bahoruco hay pinares en suelos superficiales muy pedregosos, que no servirían para otra clase de vegetación. Los pinos de esta región cerca de la frontera de Haití y Aceitillar no tienen gran diámetro, salvo donde la tierra es profunda.

En lo que se refiere a la región de la Cordillera Central, los límites de las zonas de pinares han sido ajustados, a base de observaciones hechas sobre el terreno. Sin embargo, no se hicieron ajustes de la densidad de los rodales. Por ejemplo, durante los últimos años, en la zona al oeste de Valle Nuevo se ha extraído madera, aunque en el mapa se la señala como 72A, o pinares densos.

Las tierras con pastos y pinos dispersos (símbolos 60 + 72B ó 72) caracterizan una gran parte de las tierras que se encuentran en la periferia de los bosques de la Cordillera Central. Es posible que dichos terrenos sean quemados periódicamente a fin de mejorar la calidad de la hierba para el pastoreo, con el resultado de que se impida la regeneración de los pinos. Tal vez los incendios

Pinar abierto con buena regeneración, en suelos extremadamente pedregosos. Sierra de Bahoruco, cerca de la frontera internacional.

Vivienda de carbonero, en el camino entre Oviedo y Cabo Rojo.

accidentales o incontrolados sean otro factor, más importante aún, que impide el crecimiento de los pinos en estas zonas. Las mismas ofrecen buenas posibilidades para la regeneración natural si se controlan los incendios y el pastoreo excesivo.

73 Monte Arbustivo Bajo, Xerofítico y Espinoso

El monte arbustivo, espinoso y xerofítico constituye la principal característica de la vegetación de las zonas áridas del país, que corresponden a las zonas de vida bosque seco Subtropical y monte espinoso Subtropical. Este tipo de vegetación tiene poca utilización comercial y se notó que ha sido muy alterada por las actividades de los leñadores, así como por el pastoreo. Los campesinos que viven en las zonas áridas suelen criar chivos, y cortar leña para hacer carbón vegetal, con lo cual complementan los ingresos de la explotación de sus conucos. Algunos moradores de las aludidas zonas áridas viven enteramente de la producción del carbón vegetal y de la cría de chivos.

En las partes más áridas de la Hoya de Enriquillo y la Llanura de Azua, que corresponden a la zona de vida monte espinoso Subtropical, la vegetación consiste primordialmente en cactos y matorrales espinosos.

74 Monte de Latifoliadas Bajo o muy Bajo

Los montes o bosques muy bajos figuran en la misma subcategoría, debido principalmente a la semejanza de su imagen aerofotográfica. Se trata de vegetación latifoliada que se encuentra únicamente en las zonas húmedas, aunque puede ser decidua. Las plantas de estos montes o bosques bajos miden menos de 15 metros de alto y, en su estado actual, no cabe considerarlos como bosques que puedan usarse para la explotación comercial.

En muchas zonas los matorrales bajos figuran en el mapa en combinación con la agricultura transitoria (51). En dichas regiones los matorrales a menudo están constituidos por plantas renacidas en conucos abandonados o en descanso.

75 Manglar

Los manglares de las zonas costeras figuran en el mapa de acuerdo con la fotointerpretación. Según parece, los manglares no se aprovechan intensamente. En el delta del Río Yuna existen extensiones de manglar que no se están explotando porque la corteza de sus árboles tiene una baja concentración de tinino. (véase capítulo VII, Recursos Forestales).

76 Ciénaga con Vegetación Arbórea

En la zona del delta del Yuna, aparecen en el mapa zonas de ciénaga con vegetación arbórea. La diferenciación entre éstas y los manglares de la desembocadura del Río Yuna se ha hecho por deducción y no como resultado de comprobación alguna sobre el terreno.

77 Ciénaga con Vegetación Herbácea y Arbustiva

Las ciénagas desprovistas de arbolado han sido trazadas en la región del delta del Yuna y en otras partes del litoral del país.

80 TERRENOS NO PRODUCTIVOS O NO UTILIZADOS

Las tierras desprovistas de toda vegetación útil y que no se utilizan actualmente figuran bajo esta categoría en el mapa.

Vegetación de cactos y monte espinoso en Pedernales.

81 Terrenos Salinos

Extensas zonas de llanos improductivos aparecen cerca del Lago Enriquillo, donde los terrenos desecados se han tornado muy salinos. En parte de esta zona se desarrolla una vegetación halófila. También se han incluido las ciénagas de marea en esta subclasificación del trazado.

2. Zonas de Transición en la Utilización de las Tierras

En determinadas zonas del país, la forma en que se utilizan las tierras no es estable sino que se encuentra en proceso de transición. En los casos en que pudieron identificarse, estas zonas se señalan en el mapa mediante el símbolo T, el cual figura como denominador de un quebrado cuyo numerador son los símbolos que indican la situación actual del aprovechamiento. Los diversos tipos de transición que se describen más adelante fueron trazados principalmente en la periferia de zonas con bosques, donde una comparación de aerofotografías antiguas y recientes muestra que la vegetación natural se está eliminando a fin de utilizar los terrenos en actividades agrícolas.

En los terrenos que vienen cultivándose desde hace muchos años, la utilización agrícola está cambiando. Sin embargo, esas zonas no se han delimitado en el mapa como zonas de transición, debido a la dificultad de establecer sus límites. En los últimos años ha ocurrido en el Cibao un aumento notable en la extensión de tierras cultivadas con tabaco, y el número de los agricultores que se dedican a este cultivo se ha duplicado entre 1959 y 1963.11/ También en los últimos 10 años, en la parte oriental del Cibao entre San Francisco de Macorís y Moca, aproximadamente la mitad de la superficie de tierras llanas y onduladas que anteriormente se encontraban cultivadas en cacao, se dedican al cultivo de plátanos, maíz, yuca y otros.

A continuación se describen las distintas clases de utilización de la tierra, que están en transición, según se señalan en el mapa.

T_1 Transición de Vegetación Natural a Uso Agrícola

En las zonas identificadas con este símbolo la vegetación natrual está siendo desmontada para destinar los terrenos a cultivos arbóreos o de ciclo corto, y parece que van surgiendo actividades agrícolas de carácter permanente. Este género de transición se encuentra principalmente en Los Haitises, al este del Río Payabo, donde los suelos de las depresiones, al pie de los montes de piedra caliza soportan cultivos continuos. En los últimos quince años se ha incrementado la agricultura en Los Haitises, y se ha desbrozado una gran parte de los pequeños valles que ocupan estos terrenos. Los principales cultivos son la yuca, el maíz y la yautía. Una gran parte del producto de estos cultivos es adquirida por el Banco Agrícola o por particulares. Esta clase de actividad agrícola abarca una superficie que se calcula en 140 000 tareas (menos de la mitad de la superficie trazada como 71/51 con denominador T_1). Se estima que unas 660 familias viven en la zona delineada, aunque las tierras de ésta son labradas también por agricultores que viven fuera de Los Haitises. De todos modos, en vista de las cifras mencionadas parecería que cada familia campesina trabaja más de 150 tareas. Esta cifra la corrobora J. McEachern,

11. De los 32 934 agricultores que cultivaban tabaco en el Cibao en 1963, 16 014 venían cultivándolo desde hacía menos de cuatro años, y de dicho número, 10 948 lo habían cultivado desde hacía no más de un año. Han ocurrido aumentos análogos en otras regiones donde se cultiva tabaco, aunque han sido menores en su magnitud. Cifras del Instituto del Tabaco de la República Dominicana, Primer Censo Tabacalero: Datos Preliminares (Santiago de los Caballeros, 1963), 23 pp.

quien hizo en 1965/1966 un estudio del aprovechamiento de las tierras en la referida región.12/

En los Haitises, al oeste del Río Payabo, la densidad demográfica es mucho mayor y las tierras parecen encontrarse bajo un sistema estable de cultivo, por épocas de barbecho con matorrales. Por lo tanto, a esta zona no se la ha señalado como zona en transición.

T_2 Transición de vegetación natural a agricultura transitoria, a pastos

Los terrenos escarpados o montañosos en que se están talando los bosques a fin de cultivar, en los predios de las laderas, cosechas para alimento del agricultor y su familia, no resisten más de dos o acaso tres siembras, especialmente si la condición del lugar es muy húmeda o si recibe mucha precipitación. Los campos abandonados suelen recubrirse nuevamente de hierba, y la regeneración natural es impedida por incendios estacionales, que tal vez sean provocados por las actividades de desmonte en terrenos cercanos, pero que se esparcen incontroladamente. La consecuencia es un patrón de transición en el aprovechamiento de la tierra, de bosque a agricultura montera o transitoria y, por último, a pastos. Con el tiempo estas tierras volverán a cubrirse de malezas y finalmente de bosque, si no interviene la mano del hombre.

En el mapa, esta sucesión en la transición del aprovechamiento de la tierra se señala en la parte húmeda de la Cordillera Oriental y en la extensión oriental de la Cordillera Central. El patrón de la utilización se advierte fácilmente en las aerofotografías; en la periferia de los bosques, así como en su seno, pueden verse campos desmontados; más abajo de dichos terrenos dedicados a la agricultura se ven laderas cubiertas de hierba, que en una época estuvieron cubiertas de bosques y que han sido abandonadas por los conuqueros. Las cosechas cultivadas en esos predios de las laderas son las que aparecen descritas bajo la subclasificación 51. En la mayoría de los casos, la hierba que cubre las laderas taladas no ha sido subclasificada, aunque es posible que se la utilice para pastos.

T_3 Transición de bosque a pastos

El desmonte intencional de los bosques para crear terrenos de pastos se está llevando a cabo en la Cordillera Oriental, en terrenos explotados por la Central La Romana. La extensión aproximada de esta operación de desmonte ha sido trazada e identificada con el denominador T_3. En esta zona cae mucha lluvia, por lo que no se presta al cultivo. Los pastos establecidos en ella parecían encontrarse en buen estado. Es posible que esté ocurriendo una transición similar en ciertas zonas contiguas a la zona forestal de la Cordillera Central, pero no se hizo ninguna comparación entre las fotografías aéreas antiguas y las nuevas que se han tomado en dicha zona.

Cambios en el Uso de la Tierra en Terrenos Afectados por la Reforma Agraria

Desde 1962, cuando se promulgó la Ley de Reforma Agraria, han ocurrido cambios significativos en el uso de terrenos donde se han ejecutado proyectos de colonización. Dichos terrenos consisten en propiedades grandes confiscadas o adquiridas por el Gobierno

12. John McEachern: Lower Yuna Basin, Dominican Republic; Restraints on Agricultural Development Posed by Physical and Land Tenure Problems (Tesis universitaria, Departamento de Geografía, Universidad de McGill, Montreal, 1966), 90 pp., manuscrito con mapas.

para fines de asentamiento agrícola. En la época en que se tomaron las fotografías aéreas (1958-60) empleadas en el levantamiento del mapa del uso actual de la tierra, las zonas que posteriormente se convirtieron en proyectos de colonización se dedicaban, en muchos casos, a pastos. Estas zonas se comenzaron a cultivar al efectuarse la parcelación y asentamiento de las mismas. En el mapa del "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación" se ha señalado el tipo de uso actual según las observaciones hechas sobre el terreno en estos proyectos nuevos. Sin embargo, no fue posible cartografiar con precisión el uso actual de todos estos proyectos, por ser de difícil acceso o por el hecho que, en algunos casos, apenas se había iniciado la parcelación y el trabajo de cultivo. Esto se refiere en particular al Proyecto, en los alrededores de San Cristóbal (2 436 ha.), y al Proyecto Hatillo (2 098 ha.), cuyos terrenos circundan el pueblo del mismo nombre. En estos dos casos se señala en el mapa que los terrenos correspondientes están mayormente dedicados a pastos. En realidad se vienen convirtiendo en tierras de cultivo, sobre todo a partir de 1965.

El Instituto Agrario Dominicano es la entidad del Gobierno encargada de la ejecución de los proyectos de colonización en terrenos del Gobierno destinados a este propósito. De acuerdo con datos suministrados por ese Instituto había un total de 42 proyectos de colonización en marzo de 1966, que representaban un total de 48 765 hectáreas. De éstos, 27 se habían comenzado y un total de 20 053 hectáreas se habían parcelado; 14 800 hectáreas más estaban por parcelar. Los proyectos todavía no elaborados en esa fecha, que eran 15 en total, representan una superficie total de 28 712 hectáreas que, en términos generales, se encuentran en zonas con muchas limitaciones físicas al desarrollo agrícola. Cabe notar que la División de Asesoría Técnica del Instituto Agrario Dominicano ha confeccionado un mapa de proyectos y de viejas colonias agrícolas establecidas por el gobierno de Trujillo, sobre la misma base cartográfica, a escala 1:250 000, que se ha empleado para los mapas anexos a este informe.

CAPITULO VII

RECURSOS FORESTALES

Introducción

En este capítulo se presenta información básica acerca de las distintas actividades relacionadas con el aprovechamiento, protección y regeneración de los bosques. Se hace una somera descripción de los bosques existentes; la manera como se está llevando a cabo la explotación; la situación actual de la industria forestal; la producción de madera aserrada en los últimos años; la variación de las cantidades de madera de exportación e importación y de otros productos forestales que se derivan principalmente de los bosques de pinos. Este estudio es, básicamente, el resultado de los trabajos complementarios que se llevaron a cabo durante la investigación para el levantamiento del mapa ecológico y constituye una evaluación general de los recursos forestales del país.

En este país las explotaciones forestales tienen un costo de producción tan elevado que difícilmente podrán competir con los precios del mercado mundial, en el comercio de la madera; sin embargo, corresponde a las instituciones estatales pertinentes hacer un esfuerzo para salvar las áreas boscosas que todavía quedan, para ajustar la explotación a planes de manejo racional y desarrollar programas de reforestación a largo plazo que tiendan a incrementar el potencial forestal a fin de mantener una producción que cuando menos cubra las necesidades del consumo nacional que cada año va siendo mayor por el rápido aumento de la población.

Descripción General de los Bosques

1. Distribución de los Bosques

La superficie boscosa del país va disminuyendo a ritmo acelerado debido en parte a la falta de tierras para uso agrícola, como consecuencia de la fuerte presión demográfica que soporta el país. Las áreas boscosas con valor comercial se encuentran muy dispersas, en lugares de topografía accidentada o en zonas con mucha lluvia, que imposibilita transportar las trozas durante todo el año o bien pertenecen a los bosques que se encuentran en la Cordillera Central, en zonas reservadas por el Estado.

La superficie con bosques que actualmente cuenta con árboles comerciales puede estimarse en 557 000 hectáreas,1/ lo que representa un 11.5 por ciento de la superficie total

1. Superficie medida con planímetro polar de los bosques de pinos representados en el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación".

del país. Estas áreas boscosas corresponden a bosques de coníferas constituidos principalmente por rodales puros de pinos; bosques mixtos de pinos y especies de hoja ancha; bosques de latifoliadas, constituidos por especies de hoja ancha, y bosques bajos de latifoliadas, constituidos por especies de hoja ancha y de poca altura.

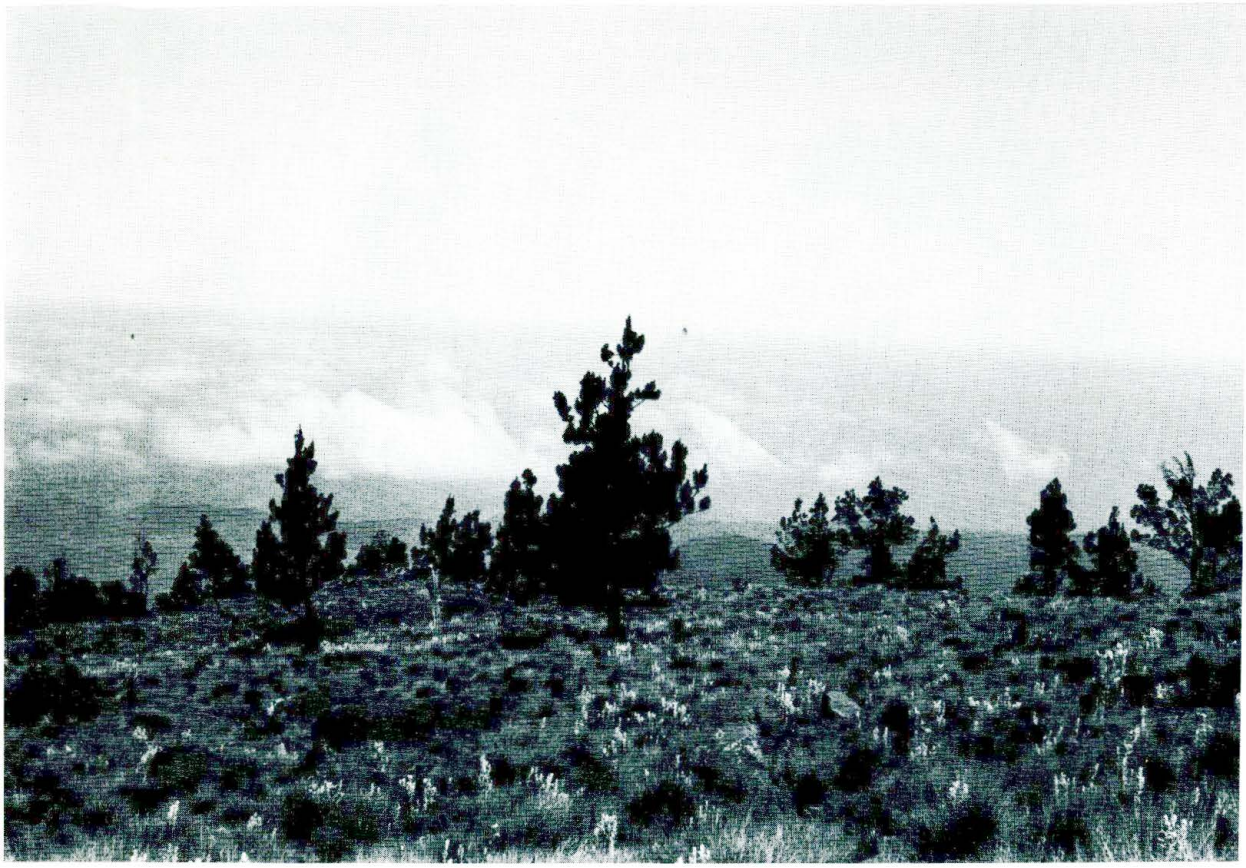
Bosque de coníferas

El pino de la especie Pinus occidentalis es la conífera más importante del país y de mayor utilización. Otras especies de coníferas son la sabina (Juniperus gracilior) y el Podocarpus Buchii. Los pinares más extensos se encuentran en la Cordillera Central y en la Sierra de Bahoruco; una pequeña parte de la superficie total de los bosques de pino se encuentra en la Sierra de Neiba. La superficie total de los pinares es de 215 500 hectáreas aproximadamente, o sea el 4.5 por ciento de la superficie del territorio nacional. La sabina se encuentra en rodales circunscritos principalmente a los afluentes del Yaque del Sur, a elevaciones que van desde los 1 200 hasta los 1 700 metros, mezclada a veces con pinos o especies latifoliadas.

Entre las especies de pinos que se encuentran en las Antillas, el Pinus occidentalis de la República Dominicana es una de las más valiosas debido a su adaptabilidad a una gran variedad de condiciones ecológicas, tanto de temperatura y lluvia como de suelos. Existen rodales de pinos cerca de La Vega, con temperaturas medias anuales de 25° centígrados y también se encuentran rodales cerca del Pico Duarte donde la temperatura es de 6° centígrados y se presentan escarchas durante algunos meses del año. Sin embargo, a elevaciones mayores, su ritmo de crecimiento es más lento y el tamaño de los árboles menor como resultado de las temperaturas más bajas. Con respecto a las lluvias, crece en lugares con condiciones subhúmedas (1 200 mm. anuales cerca de Monción) y en condiciones muy húmedas, como el caso de La Leonor cerca del Río Mao, en la Cordillera Central, donde la precipitación anual es de 2 400 mm. Esta especie de conífera soporta condiciones adversas de suelos donde otras especies no se desarrollan bien. Tal es el caso en las lomas cerca de Bonao, donde el pino crece sobre suelos lateríticos con alto contenido de hierro, y en la Sierra de Bahoruco, donde se encuentra en suelos extremadamente pedregosos formados sobre caliza dura. El pino sobrevive a los incendios mejor que las especies latifoliadas, siempre que el fuego no llegue a la copa, aunque los incendios destruyen los rodales jóvenes.

Los bosques de pinos se encuentran en rodales puros densos y abiertos así como también mezclados con especies latifoliadas, de acuerdo con las condiciones de suelos y de clima. En términos generales, los rodales abiertos crecen sobre suelos pobres o pedregosos, pero la menor densidad de muchos de los rodales se debe a los incendios forestales ocurridos en el pasado, que han destruido la capacidad de regeneración natural. Los mejores rodales están localizados en la zona de vida bosque muy húmedo Subtropical. En sitios donde los suelos son profundos pueden encontrarse ejemplares que sobrepasan los 40 metros de altura y con más de 34" de diámetro. Un 58 por ciento de la superficie total de los pinares está constituido por bosques abiertos y dispersos, como consecuencia tanto de las pobres condiciones de suelos como de las explotaciones forestales previas, de la agricultura, del pastoreo y de los incendios.

Rodal de un bosque de pino, cerca de La Vega, a 300 m.s.n.m.



Arboles dispersos de pinos, en los alrededores del Pico La Rucilla, a 3 000 m.s.n.m.

Cuadro No. VII-1

SUPERFICIE DE LAS REGIONES CON BOSQUE DE CONIFERAS

Región	Superficie en hectáreas			
	Bosques densos	Bosques abiertos	Bosques dispersos	Totales
Cordillera Central	37 062	90 687	43 312	171 061
Sierra de Neiba	--	2 250	9 812	12 062
Sierra de Bahoruco	--	32 375	--	32 375
Totales	37 062	125 312	53 124	215 498

Bosque de latifoliadas

Los bosques de esta clase están constituidos por árboles de hoja ancha de distintas especies. Se encuentran en distintas zonas de vida y en diferentes fajas altitudinales. Las zonas con esta clase de bosque ya han sido explotadas en su mayor parte. Del total de 189 000 hectáreas, las extensiones mayores están localizadas en las vertientes de la Cordillera Central y en Los Haitises.

Las zonas con bosques de esta clase en la zona de vida bosque húmedo Subtropical han sido taladas. La única zona con rodales no explotados se encuentra en Los Haitises, situados en la parte norte y oeste, donde las condiciones topográficas han dificultado la extracción de la madera. Las principales especies son la caoba (Swietenia mahagoni) y el cedro (Cedrela odorata), dos especies valiosas que han desaparecido casi por completo en el resto del país. Otras especies, de las cuales solamente existen árboles aislados y que corresponden a esta formación son: el capá (Petitia domingensis) y el roble (Catalpa longissima), apreciados en el mercado local por la calidad de sus maderas. El nogal (Juglans jamaicensis) que en el pasado se explotó en los bosques de esta formación, es una especie que en la actualidad rara vez se encuentra en los bosques del país.

En las zonas con esta clase de bosque en la zona de vida bosque muy húmedo Subtropical han sido cortadas únicamente las especies de mayor valor comercial. La especie más explotada en esta formación es el sablito (Didymopanax Morototoni) cuya madera ha sido utilizada en la fabricación de fósforos. Estas zonas se encuentran principalmente en las vertientes de la Cordillera Septentrional, la Península de Samaná, Los Haitises y la Cordillera Oriental. Las principales especies que corresponden a esta formación son: el ciruelillo (Buchenavia capitata); la cabirma (Guarea trichilioides); la caya (Sideroxylon foetidissimum); la cigua (Ocotea sp.); la cigua amarilla (Hufelandia pendula); el palo de yagua (Casearia arborea); el palo María (Calophyllum brasiliense var. antillanum) y jabilla (Hura crepitans).

Las zonas con bosques de esta clase en la zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo han sido poco explotadas. Estas zonas están situadas principalmente en la Cordillera Central y la Cordillera de Neiba. Entre las principales especies se encuentran el ébano (Diospyros ebenaster), el membrillo (Prunus occidentalis); el Dipholis domingensis y el Rhamnus sp.

Rodal de un bosque virgen de pino, situado sobre la margen derecha del Río Mao, a 560 m.s.n.m. Estos rodales corresponden al bmh-S, en terrenos donde se están abriendo caminos.

Rodal de un bosque de latifoliadas, en la Cordillera Septentrional. Obsérvese el perfil de un bosque poco alterado, con árboles de sablito y la palma manacla.

Bosque mixto

Los bosques de este tipo están constituidos por un 50 por ciento de árboles de pinos y un 50 por ciento de especies de hoja ancha, aunque esta proporción varía a veces. Esta combinación se debe principalmente a los factores edáficos que intervienen en los terrenos en que se desarrollan. Cuando los suelos son un poco más profundos, el pino no puede competir con el desarrollo de especies del bosque de latifoliadas.

La mayor superficie de estos bosques se encuentra en las estribaciones de la Cordillera Central, dentro de la zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo.

Estos bosques ocupan zonas cuya topografía va desde la ligeramente accidentada hasta la muy accidentada, con elevaciones desde 600 hasta 1 600 m. y cubren una superficie aproximada de 83 500 hectáreas, lo que representa el 1.7 por ciento del territorio nacional.

Entre las principales especies de latifoliadas se encuentran: el almendrito (Prunus myrtifolia); la Brunellia comocladifolia; el palo de viento (Didymopanax tremulum); la Tabebuia Berteri; el Oreopanax capitatum; y el palo santo (Columnea sanguinea).

Bosque bajo de latifoliadas

Los bosques de esta clase están constituidos por árboles de hoja ancha y de poca altura. Los árboles rara vez sobrepasan los 20 metros de altura, debido principalmente a las condiciones climáticas en que se desarrollan. Estos bosques corresponden a las zonas de vida bosque seco Subtropical y a las áreas de transición de bosque húmedo a bosque seco Subtropical. En el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación" estos bosques llevan el símbolo 73. En este capítulo solamente se consideran las zonas que pueden tener un valor comercial y no la totalidad de la categoría con número 73. Estos bosques abarcan una superficie de aproximadamente 69 000 hectáreas, encontrándose los más extensos en la Península Sur de Barahona y en la parte este del país, en los alrededores de San Rafael del Yuma. Entre las principales especies se encuentran el guayacán (Guaicum officinale), la vera (Guaiacum sanctum), actualmente casi extinta; la bayahonda (Prosopis juliflora), el aroma (Vachellia Farnesiana) utilizado principalmente en la elaboración de carbón; el frijol (Capparis cynophallophora), la baitoa (Phyllostylon brasiliense), y el almácigo (Bursera Simaruba).

Cuadro No. VII-2

SUPERFICIE POR CLASE DE BOSQUE

Clase de bosque	Porcentaje de la superficie total del país	Porcentaje de la superficie boscosa	Superficie en hectáreas
Bosque de coníferas	4.5	38.7	215 500
Bosque de latifoliadas	3.9	33.9	189 000
Bosque mixto	1.7	15.0	83 500
Bosque latifoliado bajo	1.4	12.4	69 000
Total	11.5	100.0	557 000

Perfil de un bosque mixto, en el camino que va de Manabao hacia el Pico Duarte, a una elevación de 1 400 m.s.n.m.

Vegetación característica de un bosque bajo de latifoliadas con predominancia de árboles de baitoa; cerca de Manuel Goya (Oviedo).

2. Volumen de Madera de los Bosques de Coníferas

El volumen maderable de los bosques de pinos varía según la topografía del terreno, las características del suelo y las condiciones ecológicas.

Se hizo una estimación del volumen maderable de los rodales de pino en varias parcelas pequeñas, con el objeto de conocer el número de árboles y el volumen total y comercial maderable por hectárea. Los rodales seleccionados están creciendo en lugares con diferentes condiciones ecológicas, ubicados en zonas no explotadas y en zonas explotadas.

Método para la cubicación de los árboles en pie

El Departamento Forestal no dispone actualmente de tablas de volumen local para la cubicación de sus bosques; por lo que, para los efectos de este estudio, se calculó el volumen maderable de los rodales en relación con el área basal total, la altura promedio de los árboles y el factor mórfico. Se empleó la fórmula: V = B x H x F, en la cual V = volumen del rodal, B = área basal total, H = altura promedio de los árboles, F = factor mórfico.

Con respecto al factor mórfico, su valor fue modificado de acuerdo a las zonas de vida. En el bosque muy húmedo Subtropical (bmh-S) y bosque húmedo Subtropical (bh-S) se ha usado el factor 0.55, que corresponde a la clase de forma de Girard CF 0.74. En el bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) y bosque muy húmedo Montano (bmh-M) se ha usado el factor 0.60 que corresponde a la clase de forma de Girard CF 0.78.

Este sistema, aunque no es preciso, permite hacer una rápida estimación del volumen del rodal, sin necesidad de recurrir a tablas de volumen local.

En la ejecución de los trabajos de campo se contó con la cooperación de los empleados de los distritos forestales y de los técnicos del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos.

Las parcelas que se midieron fueron de 0.5 y 1.0 hectáreas, divididas en fajas de 20 metros de ancho por 100 metros de largo, en las cuales se inventariaron todos los árboles a partir de 6" de diámetro a la altura del pecho (D.A.P.) y la altura de cada árbol, por clases diamétricas de 2". En casos especiales, cuando se necesitaba determinar el grado de regeneración, se midieron árboles con diámetros menores de 6".

Los volúmenes de madera que se presentan para cada parcela de muestreo en los párrafos siguientes no pueden considerarse representativos del volumen promedio de los bosques de pinos de cada zona de vida, ya que no existen en el país zonas boscosas que tengan rodales uniformes no explotados, ni tampoco se puede determinar el tiempo en que se ha llevado a cabo el corte de los árboles. Sin embargo, los datos presentados proporcionan una idea del volumen maderable que pueden tener los bosques de pinos con características similares a las de los rodales inventariados.

Volumen de las parcelas de muestreo por zona de vida

Rodales de pino en bmh-S

En esta zona de vida se inventariaron tres parcelas, dos en bosque virgen y una en bosque explotado hace doce años aproximadamente.

En el Cuadro No. VII-3 se presenta la composición de un bosque virgen ubicado en la sección El Aguacate, sobre la margen izquierda del Río Mao. Esta parcela se encuentra en terrenos con topografía ligeramente accidentada, suelos poco profundos y a 550 metros de altura.

Cuadro No. VII-3

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL VIRGEN DE PINO EN bmh-S

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p2/ha.	Volumen m3/ha.
6	47	9 2261	5 219
8	37	12 9167	7 713
10	20	10 9080	7 199
12	21	16 4934	12 440
14	15	16 0350	12 598
16	7	9 7741	7 579
18	9	15 9039	12 995
20	2	4 3634	3 702
Total	158	95 6206	69 545

El volumen total de madera en pie para esta parcela es de 69 m^3 por hectárea. Considerando que la reglamentación vigente permite que se corten los árboles a partir de 12" de D.A.P., el volumen comerciable es de 49 m^3 por hectárea. Este volumen, convertido a pies tablares, representa una cantidad de 12 500 p^2 de madera aserrada.

El tipo de bosque de esta parcela es bastante representativo de las áreas boscosas de pinos aún no explotadas y ocupa sitios con suelos y topografía similares a los de la parcela.

En el Cuadro No. VII-4, se presenta la composición de un bosque virgen situado al lado derecho de la carretera San José de las Matas - La Placeta. Esta parcela ha permanecido sin explotar por estar dentro de una finca privada, rodeada por una cerca, y por el interés de su propietario en conservar los árboles de pino. Esta parcela está en terrenos con topografía ligeramente llana, con suelos medianamente profundos y a 600 m.s.n.m. El volumen total de madera en pie para esta parcela es de 84 m^3 por hectárea. Considerando que el diámetro mínimo para cortar los árboles es de 12", el volumen comerciable es de 67 m^3 por hectárea, o sea de 17 000 p^2 de madera aserrada.

En el Cuadro No. VII-5 se presenta la composición de un bosque explotado hace unos doce años, situado al lado derecho de la carretera La Vega - Jarabacoa, cerca del Hotel Montaña. Esta parcela ocupa terrenos con topografía casi llana, con suelos poco profundos, situados a 450 m.s.n.m.

Cuadro No. VII-4

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL VIRGEN DE PINO EN bmh-S

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen m^3/ha.
6	20	3 9260	1 665
8	28	9 7748	4 915
10	34	18 5436	11 073
12	32	25 1328	16 587
14	40	42 7600	29 565
16	12	16 7556	12 638
18	6	10 6026	8 330
Total	172	127 4954	84 773

Cuadro No. VII-5

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL EXPLOTADO DE PINO EN bmh-S

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen m^3/ha.
4 a/	1 344		
6	52	10 2076	4 812
8	18	6 2838	3 456
10	8	4 3632	2 742
12	2	1 5708	1 086
Total	1 424	22 4254	12 096

a. Se incluyen árboles con diámetro menor de 4".

El inventario de esta parcela ha tenido por objeto mostrar la rápida regeneración natural que puede alcanzar un bosque cuando se controlan los incendios forestales y se evitan las actividades agrícolas dentro del bosque. Con este motivo se registraron árboles con menos de 6" de D.A.P., los cuales alcanzaron un total de 1 344 árboles por hectárea. En los rodales como éste, que tienen una cantidad de árboles tan grande en las clases diamétricas menores, es necesario efectuar trabajos silviculturales, tal como raleos, para favorecer el crecimiento de los árboles con los mejores fustes y de esta forma aumentar el volumen maderable por unidad de superficie.

Rodal de pino en bh-S

En esta zona de vida se inventarió una parcela de bosque explotado hace diez años aproximadamente, que anteriormente estuvo destinado al pastoreo.

En el Cuadro No. VII-6 se presenta la composición de este bosque explotado, el cual está situado en el sector Loma Atravesada, cerca de Jarabacoa. Esta parcela se encuentra en terrenos con topografía accidentada, con suelos pedregosos y a 780 m.s.n.m.

Con los resultados obtenidos para esta parcela, se puede mostrar que la regeneración natural y el número de árboles con más de 6" de diámetro aumentan, aunque no en la misma proporción que para los rodales bmh-S (Cuadro No. VII-5).

Cuadro No. VII-6

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL EXPLOTADO DE PINO EN bh-S

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen m^3/ha.
4 a/	375		
6	18	3 5334	1 166
8	14	4 8874	1 776
10	1	0 5454	0 205
Total	408	8 9662	3 147

a. Se incluyen árboles con diámetro menor de 4".

Rodal de pino en bmh-MB

En esta zona de vida se inventarió una parcela explotada hace doce años aproximadamente. En el Cuadro No. VII-7 se presenta la composición de este bosque explotado, el cual está ubicado en el paraje Las Auyamas, al lado derecho de la carretera Constanza-Valle Nuevo. Esta parcela ocupa un sitio con topografía accidentada, con suelo poco profundo y pedregoso, a 1 900 m.s.n.m.

En los resultados correspondientes a esta parcela, se observa que los árboles con diámetro menor a 6", suman 320, mientras que los árboles de las otras clases diamétricas solamente llegan a 14. Esta relación entre el número de árboles y las clases diamétricas indica

que los bosques explotados en esta zona de vida tienen una tasa de crecimiento menor. En consecuencia, en estos bosques no habrá árboles con diámetros comerciables hasta después de un período de 40 a 60 años o más. Sin embargo, para que estos rodales jóvenes puedan alcanzar un diámetro comerciable, será menester dedicarles atención y cuidados.

Cuadro No. VII-7

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL EXPLOTADO DE PINO EN bmh-MB

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen/ha.
4 a/	320		
6	11	2 1593	0 851
8	2	0 6982	0 383
10	1	0 5454	0 373
Total	334	3 4029	1 607

a. Se incluyen árboles con diámetro menor de 4".

Rodal de pino en bh-MB

En esta zona de vida se inventarió una parcela en bosque virgen. En el Cuadro No. VII-8 se presenta la composición de este bosque, el cual está ubicado en el paraje El Tetero, cerca de Las Cañitas, sobre terrenos con topografía ligeramente accidentada, con suelos poco profundos y a una elevación de 1 300 m.s.n.m.

El volumen total de madera en pie para esta parcela es de 34 m^3 por hectárea. Visto que el diámetro mínimo de corte es de 12", el volumen comerciable es de 30 m^3 por hectárea. Este volumen convertido a pies tablares representa 7 650 p^2 de madera aserrada.

Rodal de pino en bmh-M

En esta zona de vida se inventariaron dos parcelas, una en bosque virgen y otra en bosque explotado.

En el Cuadro No. VII-9 se presenta la composición del bosque virgen ubicado en las lomas del Pico La Rucilla. Esta parcela está en terrenos de topografía accidentada, con suelos poco profundos, algo pedregosos y a una elevación de 2 700 m.s.n.m.

El volumen total de madera en pie para esta parcela es de 38 m^3 por hectárea. Siendo el diámetro mínimo de corte de 12", el volumen comerciable es de 27 m^3 por hectárea. Este volumen, convertido a pies tablares, representa 6 900 p2 de madera aserrada.

Cuadro No. VII-8

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL VIRGEN DE PINO EN bh-MB

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen m^3/ha.
6	11	2 1593	0 592
8	9	3 1419	0 969
10	9	4 9086	2 103
12	6	4 7124	2 746
14	3	3 2070	1 869
16	3	4 1889	3 016
18	5	8 8355	6 967
20	2	4 3634	3 366
22	1	2 6398	2 262
24	4	12 5664	10 340
Total	53	50 7232	34 230

Cuadro No. VII-9

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL VIRGEN DE PINO EN bmh-M

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha.	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen m^3/ha.
6	26	5 1038	1 399
8	28	9 7748	3 351
10	25	13 6350	5 609
12	16	12 5664	6 462
14	10	10 6900	6 242
16	8	11 1704	6 893
18	5	8 8355	6 361
20	1	2 1817	1 720
Total	119	73 9576	38 037

Comparando los resultados de esta parcela con los obtenidos para el bosque virgen en bh-MB, se observa que el número de árboles comerciables es mayor, pero con un volumen maderable menor. Esta diferencia se debe a que los rodales de pinos que están creciendo a mayores elevaciones alcanzan diámetros menores, a causa de las temperaturas bajas que tienen que soportar los árboles durante su desarrollo.

En el Cuadro No. VII-10 se presenta la composición de un bosque explotado hace 18 años aproximadamente, ubicado en el paraje Sabana de los Pinitos, al lado derecho de la carretera Constanza-Valle Nuevo. Esta parcela está en terrenos con topografía ligeramente llana, con suelos poco profundos y a una elevación de 2 300 m.s.n.m.

Los resultados de esta parcela indican que el número de árboles aptos para corte y el volumen comerciable que puede obtenerse son muy bajos, no obstante el tiempo que ha transcurrido desde que se explotó el bosque. El volumen total tan bajo de esta parcela demuestra el crecimiento lento de los rodales de pinos a elevaciones que pasan de los 2 000 metros.

Cuadro No. VII-10

TABLA DE COMPOSICION DE UN RODAL EXPLOTADO DE PINO EN bmh-M

D.A.P. Pulgadas	No. de Arboles/ha	Area Basimétrica p^2/ha.	Volumen m^3/ha.
4 a/	354		
6	25	4 9075	1 261
8	8	2 7928	0 861
10	4	2 1816	1 121
12	2	1 5708	0 915
14	2	2 1380	1 319
16	1	1 3963	1 053
18	1	1 7671	1 363
Total	397	16 7541	7 893

a. Se incluyen árboles con diámetro menor de 4".

Explotación de los Bosques

Los productos forestales que se obtienen provienen principalmente de los bosques de pino y el aprovechamiento de los bosques alcanza a cubrir las necesidades del consumo nacional. La tala de árboles en los bosques es autorizada por el Departamento Forestal. Los aserraderos benefician las trozas utilizando sierras de disco. La exportación de productos forestales ha disminuido notablemente en los últimos años.

1. Aprovechamiento de los Bosques de Coníferas

La explotación de los bosques de pinos se realiza en varias etapas. La mayoría de los aserraderos están instalados en las zonas de bosque de pinos.

Permiso de explotación

La tala de los árboles comerciables, tanto en bosques del Estado, como en propiedades particulares, está amparada en un permiso de explotación otorgado por las autoridades forestales competentes.

El trámite para obtener el permiso de explotación consiste en presentar una solicitud ante las oficinas forestales correspondientes. En ese documento se indica el lugar del corte de los árboles, y el volumen a talarse, a la vez que se contrae el compromiso de cumplir con las disposiciones legales vigentes. El peticionario inicia los trámites para obtener el permiso de explotación en la oficina del Subdistrito o Distrito Forestal que le corresponde. Los encargados de estas oficinas designan a un empleado para efectuar una inspección al bosque, a fin de verificar el número de árboles con diámetro comerciable (12" como mínimo). La cubicación del volumen de madera en cada permiso se determina tomando como fundamento que cada árbol debe producir 200 pies tablares o madereros y los derechos forestales correspondientes se fijan sobre este volumen.

Una vez terminada la inspección, el encargado del Distrito prepara un informe y conjuntamente con otros documentos administrativos, lo envía a la Dirección Forestal. En esta oficina se hace un registro del expediente del peticionario y se extiende una autorización refrendada por el Director Forestal.

Los permisos de explotación pueden tener una duración de tres a seis meses, según el volumen solicitado. Pueden ser renovados siempre que el interesado fundamente la solicitud de prórroga y las autoridades forestales la juzguen justificada.

Control y cubicación de la madera explotada

En la actualidad, una vez que se otorga el permiso de explotación, las medidas de control son muy deficientes y la forma como se determina el volumen de la madera para el cobro de los impuestos no es la más adecuada.

No se realiza el marcado de los árboles que serán talados ni se hace la cubicación de las trozas antes de aserrarlas. Los impuestos a la explotación forestal son determinados de acuerdo al volumen de la madera que sale del aserradero y no en relación al volumen de madera en troza que entra al aserradero. Por otro lado no se cobran impuestos a las piezas de madera aserrada denominada "cantonera", las que tienen menos de una pulgada de espesor y cualquier ancho y largo. En la mayoría de los casos las prórrogas de permisos de explotación se basan en la cantidad de madera aserrada transportada.

Como resultado de estas deficiencias, el control de las operaciones de tala y aserrío de las trozas no es eficaz y el Estado no está percibiendo la cantidad máxima de los impuestos por la madera que se beneficia en el país. Estos problemas quedarían resueltos si se

Patio de almacenamiento de trozas de pino, en un aserradero situado en Manabao. Las trozas son trasladadas para su aserrío tal como vienen del bosque, sin intervención de las autoridades forestales.

Piezas de madera denominada "cantonera" producida por un aserradero situado en la cuenca superior del Río Nizao.

realizara el marcado de los árboles antes de cortarlos y si se adoptase el método de cubicación de trozas antes de aserrarlas, utilizando tablas internacionales para cubicación de trozas. En el Capítulo XIII se hace una exposición más detallada de esta recomendación.

Ubicación y funcionamiento de los aserraderos

Los aserraderos que están autorizados para trabajar en el país están situados tanto en centros poblados como directamente en los bosques. La producción de los aserraderos no es continua, ni funciona todos los que están inscritos.

Los aserraderos registrados por el Departamento Forestal en 1965 ascendían a 65, cifra que no ha variado en comparación con los que estaban registrados en 1962. El número de aserraderos puede ser menor, puesto que en el Departamento Forestal no se lleva un registro completo de cada uno de ellos y en algunos casos, no se toma en cuenta el traslado. Sin embargo, se ha observado que varios de los aserraderos han funcionado transitoriamente o han dejado de trabajar definitivamente por falta de materia prima o a causa de deficiencias mecánicas.

Los aserraderos ubicados en las ciudades no siempre benefician trozas, sino que reciben productos semielaborados. Algunos aserraderos instalados en Santiago y Santo Domingo reciben madera semielaborada procedente de sus sucursales o de sus equipos de aserrío instalados directamente en el bosque.

El 70 por ciento de los aserraderos que están funcionando actualmente están ubicados en las zonas con bosques de pino o en sus proximidades. Dentro de la jurisdicción del Distrito Forestal de Jarabacoa, hay 28 aserraderos.

Las instalaciones de la mayoría de los aserraderos que funcionan en el bosque están constituidas por equipos de fácil transporte. Una vez terminada la explotación de los rodales con árboles comerciables, estos aserraderos trasladan sus instalaciones a una nueva zona con bosque no explotado.

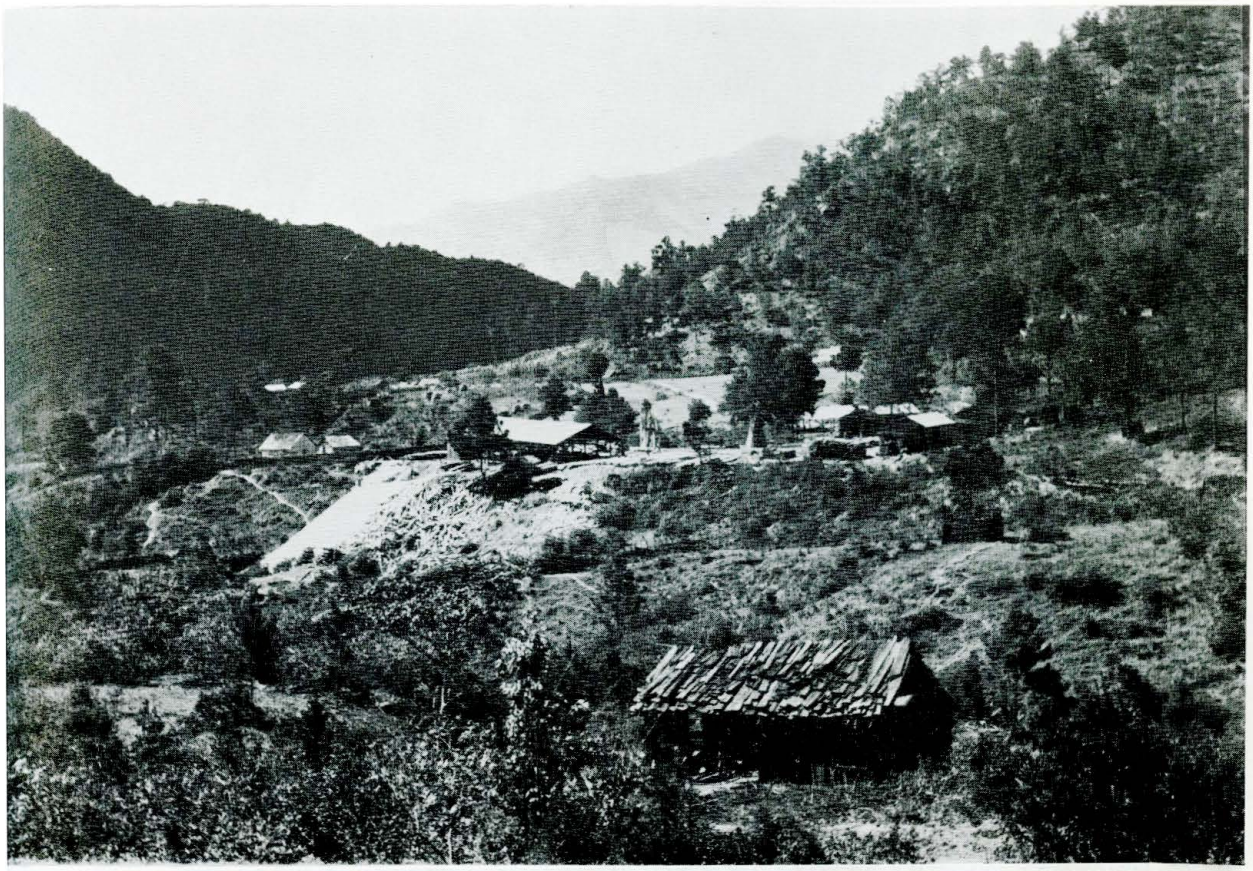
El transporte de las trozas desde el bosque hasta los aserraderos se efectúa por etapas. Una de estas etapas consiste en extraer las trozas del bosque y llevarlas hasta los lugares donde los camiones puedan entrar para transportarlas hasta los aserraderos. En esta fase de la explotación se utilizan diversos medios; cuando la producción es en pequeña escala y la superficie de bosque es muy reducida se emplean bueyes. Cuando la producción es en mayor escala y el área a explotarse son bosques vírgenes se emplean tractores. Cuando la explotación se realiza sobre terrenos muy accidentados, la concentración de trozas se hace por sendas denominadas derriques.

En la tala de los árboles y el trozado de los troncos se emplea el hacha. Esta práctica es muy común tanto en la explotación de bosques de coníferas como de latifoliadas.

En el beneficio de las trozas, los aserraderos obtienen bajos rendimientos a causa de los desperdicios que producen. Esto se debe en parte a que los aserraderos emplean sierras de disco, que producen un mayor porcentaje de aserrín. Este problema de los desperdicios puede resolverse parcialmente, sustituyendo las sierras de disco por sierras de banda, que aseguren un mayor rendimiento en el beneficio de trozas al reducir el porcentaje de aserrín.

La sustitución de un tipo de sierra por otra en las instalaciones de los aserraderos exige mayores inversiones. Por este motivo las instalaciones tendrían que permanecer por un período no menor de 20 años o el tiempo necesario para amortizar el capital invertido. Para justificar una mayor inversión a largo plazo el aserradero tendrá que disponer de árboles comerciables de una zona relativamente grande, comparada con las concesiones menores requeridas por los aserraderos portátiles, que operan con sierra de disco. En consecuencia, en dicha zona será necesario efectuar estudios técnicos sobre el potencial comercial de los bosques y la superficie boscosa requerida para obtener un rendimiento sostenido de los bosques.

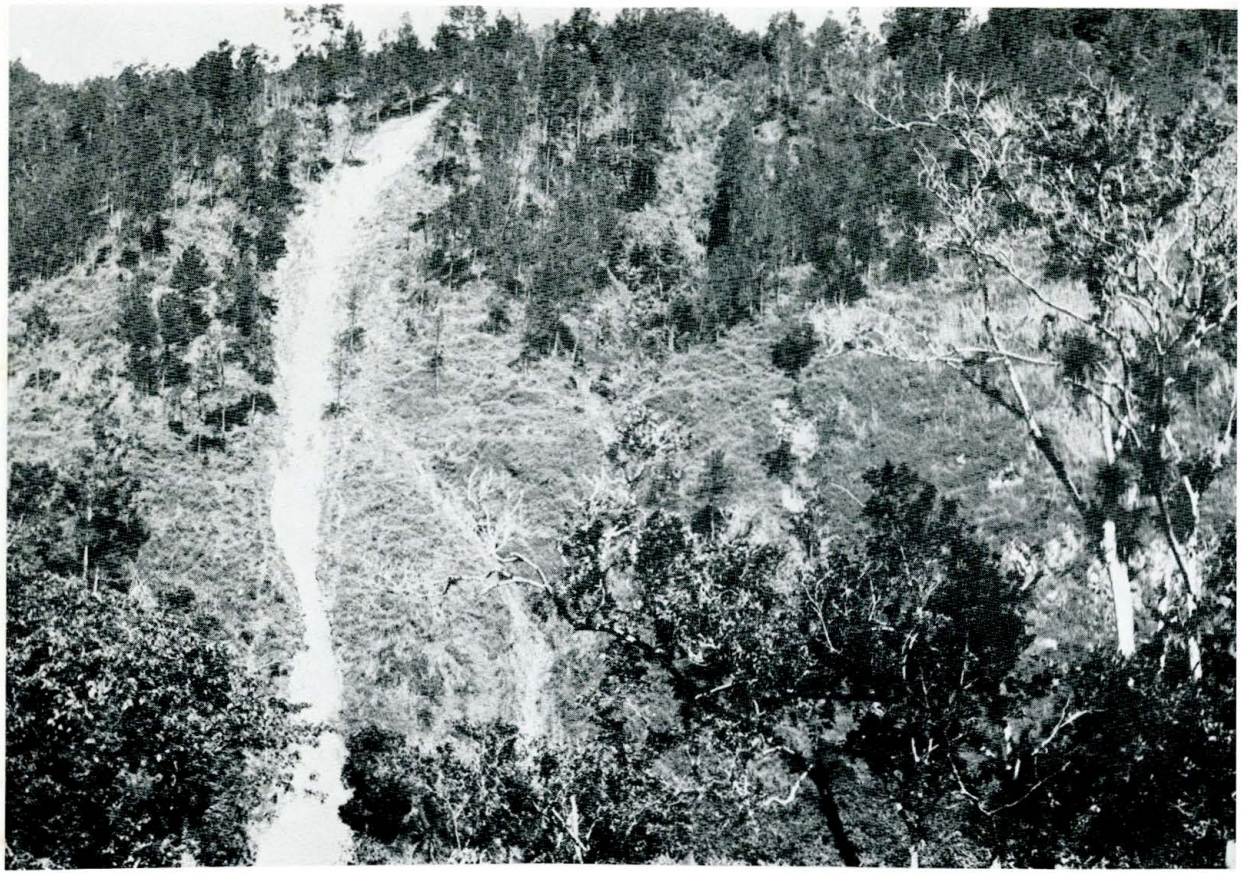
Instalaciones de un aserradero ubicado en el paraje "Los Camarones" a 1 600 m.s.n.m., en la carretera de Constanza a Manabao que, por falta de bosques comerciales, han sido abandonadas.



Instalaciones de un aserradero, situado en el paraje El Tetero. Obsérvese que las construcciones que ocupan las maquinarias y las casas en que viven los trabajadores son rústicas.

Yunta de bueyes tirando trozas de pino del bosque, en Hato Viejo, cerca de Bonao. Las trozas son almacenadas en los lugares hasta donde pueden entrar los camiones.

Extracción mecanizada de las trozas de pino, en un bosque situado cerca de la quebrada de San Pedro, afluente del Río San Juan. Las trozas, una vez puestas a orilla de la carretera, son trasladadas en camiones hasta el aserradero.



Lugar denominado "derrique", por donde se deslizan las trozas para amontonar la madera de pino, cuando la topografía del terreno es accidentada.

Troncos de pinos cortados con hacha, en un bosque que está cerca de El Tetero. Obsérvese que el hacha es utilizada tanto en el tumbado como en el trozado de los árboles.

En términos generales, un cambio de equipo en las instalaciones de los aserraderos es necesario en la República Dominicana. Aunque es una medida drástica para la insutria forestal, permitiría proteger y controlar mejor el aprovechamiento de los bosques de pinos así como también elevar el rendimiento de éstos al máximo.

2. Productos Forestales

Los principales productos que se obtienen del bosque son trozas para aserrío y leña para carbón. La producción de postes y traviesas es en menor escala. Los principales productos secundarios que se obtienen del bosque son resina y aceites por destilación de la madera del pino; la cáscara de mangle y las hojas de palmeras.

Producción de madera aserrada

La producción de madera aserrada cubre la demanda interna. El volumen de madera aserrada por año es variable, tal como se puede observar en las cantidades que se presentan a continuación:

Años	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Volúmenes en millones de p^2	29.5	25.7	26.0	25.6	30.3	38.3	36.0	25.1	23.0	25.3

Las principales especies que se asierran son: pino, jabilla, caoba, cabirma, capa, roble, ébano, cedro, algarrobo y membrillo.

En general, el volumen de la producción de madera aserrada varía por especie, pero los principales factores que lo determinan son las autorizaciones de explotación concedidas, la terminación de las carreteras de acceso a las zonas boscosas vírgenes y el valor comercial de las especies.

En el Cuadro No. VII-11 se presentan los volúmenes de la producción de madera aserrada por especie y por año desde 1953 a 1962. Estas cantidades han sido tomadas de los boletines de estadística industrial.2/ Además se han estimado los porcentajes de madera aserrada no controlada que corresponde a la madera utilizada en los talleres pequeños. Los porcentajes estimados han sido el 10 por ciento hasta el año 1959 y el 15 por ciento a partir de esa fecha. La estimación se ha hecho tomando como base el total controlado, publicado en las estadísticas oficiales.

El costo de producción de la madera aserrada varía de acuerdo con la especie explotada. La madera aserrada de pino tiene valores que oscilan entre RD$90.00 y RD$110.00 por millar y de esta cantidad hay que pagar los impuestos forestales.

Estos impuestos y otros derechos forestales pagados sobre árboles maderables beneficiados varían según la especie y en el caso de la madera de pino ascienden a RD$16.80 por millar.

El precio de venta de la madera aserrada de pino por pie maderero en la capital fluctúa entre RD$0.17 y RD$0.19. Los precios varían según la longitud de las piezas y el acabado del producto. El precio de venta es menor en las demás ciudades, especialmente las que están cerca de los centros de producción.

---

2. Dirección General de Estadística, Estadística Industrial de la República Dominicana, (Santo Domingo), Nos. 4-13 (1953-1965).

Cuadro No. VII-11

PRODUCCION DE MADERA ASERRADA 1953-1962 a/

Especies	VOLUMEN EN PIES TABLARES (bd.ft) POR AÑOS									
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Algarrobo	--	--	7 331	--	--	--	--	65 241	--	70 135
Cabirma	--	--	131 094	30 990	15 663	20 974	15 298	6 059	3 990	--
Caoba	--	--	66 912	63 520	86 489	154 671	173 581	53 121	175 525	215 878
Capa			277 249	102 867	49 177	33 702	20 456	38 477	39 599	40 390
Cedro	--	--	964	7 488	2 390	7 333	39 711	6 695	26 266	37 544
Ebano		--	912	--	--	--	329 934	72 993	91 336	298 705
Jabilla	--	--	418 117	494 365	609 480	640 426	907 285	863 555	1 124 954	--
Membrillo	--	--	107 666	148 670	42 750	100 967	111 776	88 293	52 755	68 467
Pino	--	--	21 112 014	21 540 903	25 641 710	32 622 481	29 962 260	19 737 895	17 199 346	20 168 812
Roble	--	--	3 821	8 132	18 011	35 049	92 511	63 268	50 767	120 067
Otras maderas b/	--	--	1 470 852	921 348	1 127 241	1 249 168	1 339 484	834 335	1 252 153	1 043 072
Volumen estimado c/	2 688 376	2 341 376	2 359 693	2 331 828	2 759 291	3 486 477	3 299 229	3 274 489	3 002 503	3 309 460
Totales	29 572 139	25 755 140	25 956 625	25 650 111	30 352 202	38 351 248	36 291 525	25 104 421	23 019 194	25 372 530

a. Fuente de información: Estadística Industrial de la República Dominicana. (Santo Domingo) Nos. 4-13 (1953-1965).
b. Corresponde a maderas de Juan Primero, baitoa, baria, nisperillo, almácigo, guayacán y, en su mayor parte, maderas no especificadas.
c. Corresponde al volumen estimado de madera aserrada a mano, utilizada en la industria casera y pequeños talleres.

Producción de leña para carbón

La producción de leña para carbón parece satisfacer las necesidades del país, aunque van desapareciendo las mejores especies para la obtención de productos de buena calidad. El volumen de madera en troza que se emplea no es controlado por las autoridades forestales. Solamente existen datos estimativos del producto que se consume en peso. Las cantidades del consumo no han variado mucho, pese a que el aumento de la población debe haber llevado aparejado un mayor consumo. A continuación se presentan las cifras correspondientes al consumo por año:

Años	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Cantidad en millones de Kg.	44.0	41.1	40.0	40.6	44.4	48.1	47.2	44.8	36.4	37.4

Es posible que la disminución del consumo en 1961 y 1962 haya obedecido a la falta de materia prima o a la sustitución de la leña para carbón por otros productos.

Las principales especies que se han estado utilizando son: bayahonda, aroma, cambrón, baitoa y frijol. Todas estas especies se dan en las zonas de vida monte espinoso Subtropical y bosque seco Subtropical, en las cuales se encuentra actualmente muy poca vegetación arbórea al punto que en ciertas regiones estas especies ya están extintas.

En la actualidad se están utilizando especies que crecen en la zona de vida bosque muy húmedo Subtropical, las cuales no tienen la calidad para carbón de las especies de las zonas más áridas. La escasez de materia prima de leña para carbón ha dado lugar a que se esté utilizando cualquier clase de árbol.

El productor de carbón vende el producto por sacos, cuyo precio varía según la estación del año. En la estación seca el precio fluctúa entre RD$1.00 y RD$1.40 el saco, según la calidad del producto y el lugar de venta. En la estación lluviosa oscila desde RD$1.75 hasta RD$2.24 el saco. Estos precios dependen de la calidad del producto y el lugar de venta.

Otros productos forestales

La producción de postes, traviesas para durmientes, madera rolliza utilizada en la industria fosforera y para la exportación no es regular.

La producción de madera redonda, que se utiliza para postes, es muy limitada y no cubre las necesidades del consumo nacional. Sin embargo, en los últimos años se está incrementando el uso de los árboles de pino para postes. Las traviesas para durmientes se utilizan en las líneas férreas del país, que unen los campos de cultivo de la caña de azúcar con los ingenios azucareros.

La madera rolliza que se corta para la industria fosforera es únicamente de sablito. Hasta 1962 la producción de esta madera cubría las necesidades de la fábrica de Palo de Fósforo, que está situada en Puerto Plata. El largo de las piezas requeridas para esta industria es de 0.80 m. El industrial compra este producto a RD$20.00 el millar de pies madereros, cortado en piezas de 0.80 m. de largo, colocado a orilla de las carreteras. En los últimos años la obtención de trozas de esta especie se ha hecho difícil, por la escasez de árboles comerciables en el bosque.

La producción de madera rolliza de exportación está constituida principalmente por especies de guayacán, vera, baitoa y bayahonda. Se presenta información más detallada en la sección de Comercio Exterior de los Productos Forestales.

Troncos de árboles muy delgados, que se utilizan para cercas, y sacos de carbón listos para la venta.

Leña para carbón obtenida de árboles que crecen en el bmh-S, cerca de Villa Altagracia.

Troncos de pino de los bosques situados al norte de San Juan de la Maguana, que servirán como postes para alumbrado eléctrico.

Productos forestales secundarios

La resina de la madera de pino, la cáscara de mangle y la hoja de palmera constituyen los principales productos secundarios que se extraen de los bosques en este país.

Resina y otros productos de la madera de pino

La extracción de resina de los árboles de pino fue, hasta hace pocos años, una actividad permitida legalmente. La resina se obtenía por "cajeo" de los árboles, operación que consiste en cortar la corteza para que fluya la resina. Pero esta actividad, que venía dando impulso a una nueva industria forestal, estaba destruyendo los mejores rodales de pino. Los rodales donde se practicó el "cajeo" resultaron con un alto porcentaje de árboles inaptos para la industria de la madera aserrada. El sistema de "cajeo" de los árboles está prohibido actualmente.

En la actualidad se está utilizando los tocones viejos de pinos para producir trementina, alquitrán y brea, obtenidos de la destilación de la madera de pino.

Las instalaciones de la industria Destilería de Madera de Pino están ubicadas en Jarabacoa y vienen funcionando desde 1960. La materia prima utilizada es la cuaba, nombre que se da a los tocones y raíces de los bosques ya explotados.

A continuación se indica el volumen de materia prima utilizada anualmente:

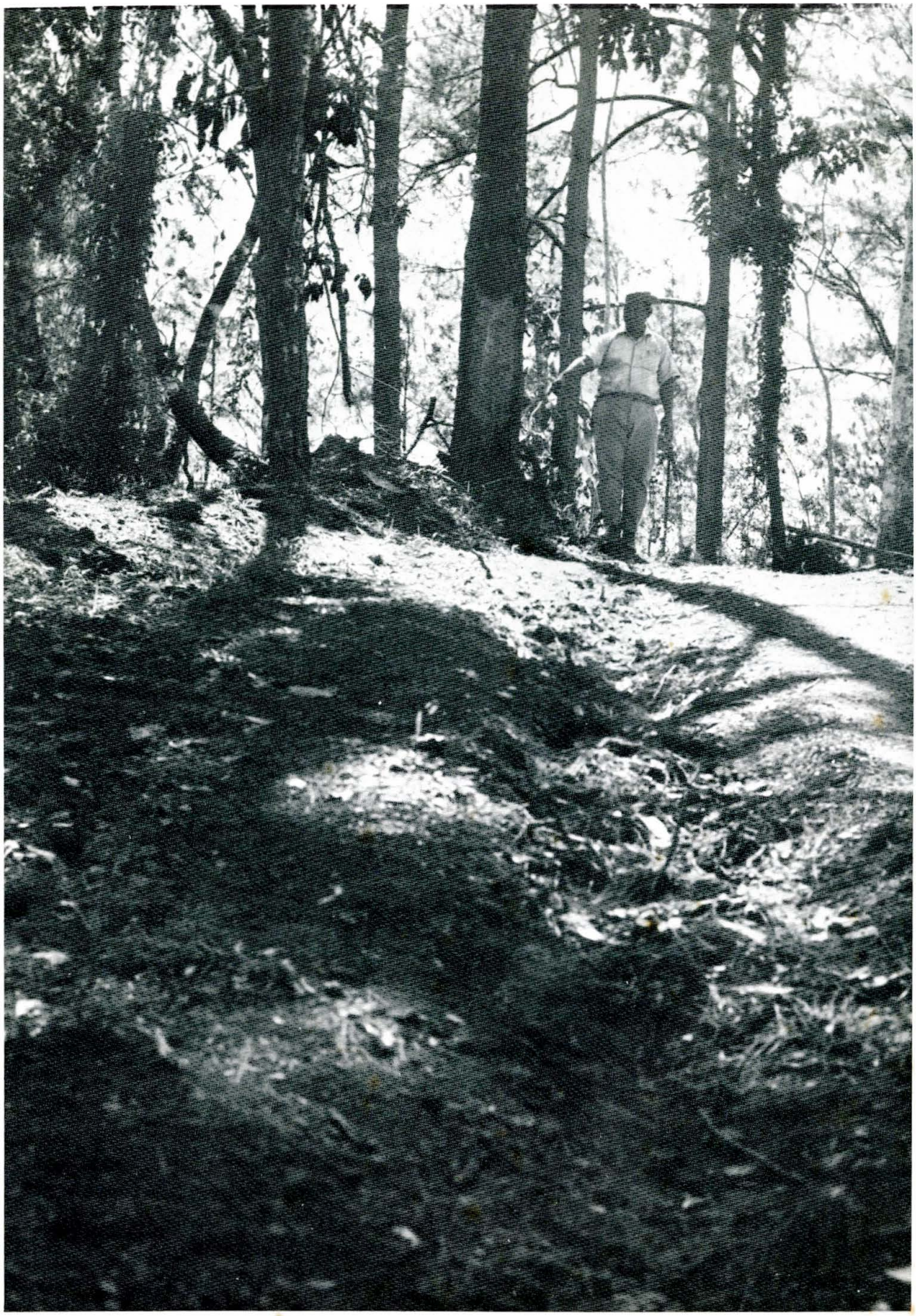
Años	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Volumen	1 122	1 170	1 326	2 064	2 030	1 700

El propietario de la referida fábrica ha comparado los rendimientos de productos elaborados que se obtienen con materia prima de diferentes lugares. La cuaba procedente del bh-S y bmh-S tiene los porcentajes más altos de trementina y aceite de pino mientras que la cuaba procedente del bh-MB y bmh-MB tiene un rendimiento muy bajo.

Las cantidades de los productos que se obtienen de esta industria se indican en el Cuadro No. VII-12. Se puede observar que la producción ha ido en aumento. La producción vendida en 1960 alcanzó a 9 985 galones, por un valor de RD$6 242 en comparación con 31 042 galones, por un valor de RD$17 924, en 1964.

El país importa actualmente algunos de los productos que pueden obtenerse de la destilación de la madera de pino. La fábrica de Jarabacoa podría satisfacer la demanda actual. En septiembre de 1965 la fábrica tenía en existencia 22 000 galones de alquitrán. De este producto puede extraerse, por destilación y procesos químicos, aceite de pino, resina y otros derivados, cosa que no se ha hecho hasta ahora, principalmente, porque estos productos eran importados y no existía una gran demanda interna.

Trozas standard de los árboles de sablito, amontonadas para que las recojan los camiones.



Arbol de pino utilizado para extraer resina.
Obsérvese el corte de "cajeo" en el tronco.

Secciones de tocones y raíces de pino, denominadas "cuaba", extraidas de los bosques de pino que existieron cerca de Arenoso, en zona de bosque húmedo Subtropical.

Cuadro No. VII-12

PRODUCTOS DE DESTILACION DE LA MADERA

Años	1960		1961		1962		1963		1964		1965 a/	
Productos	Cantidad Galones	Venta RD$	Cantidad Galones	Venta RD$	Cantidad Galones	Venta RD$	Cantidad Galones	Venta RD$	Cantidad Galones	Venta RD$	Cantidad Galones	Venta RD$
Trementina	3 240	5 346	3 575	5 901	4 675	8 150	5 940	12 070	6 789	13 765	4 400	11 000
Aceites	540	378	880	616	914	732	495	440	591	540	688	625
Alquitrán	605	182	550	156	498	223	1 595	522	9 075	2 590	165	58
Brea b/	5 600	336	7 300	464	1 000	80	14 665	1 090	14 587	1 029	2 500	200
Totales.	9 985	6 242	12 305	7 137	7 087	9 185	22 695	14 122	31 042	17 924	7 753	11 883

a. Producción hasta septiembre.
b. En la conversión se ha calculado que una libra equivale a un galón.

3. Comercio Exterior de los Productos Forestales

En el comercio exterior de productos forestales el rubro principal es la madera en sus diversas formas de acabado. Las cantidades y los valores de las importaciones y exportaciones varían de acuerdo con la categoría de los productos.

Un producto que se exportaba hasta 1961 es la cáscara de mangle. Este producto, que en el pasado constituía uno de los principales renglones de exportación, en la actualidad sólo alcanza a cubrir las necesidades del consumo nacional.

Importación de madera

Las importaciones de madera son principalmente de madera manufacturada: chapas y madera terciada. En los años 1955 a 1958 el volumen de las importaciones de madera aumentó, porque el Gobierno adquirió postes para la instalación de la red de alumbrado eléctrico. En el Cuadro No. VII-13 se pueden observar las variaciones de las importaciones desde 1953 hasta 1962. Su valor ha ido en aumento, no obstante la gradual disminución del volumen. El aumento del valor se debe a la calidad superior de los productos importados, los cuales incluyen maderas terciadas (plywood). Las fluctuaciones de los valores y las cantidades pueden observarse a continuación:

Años	Miles de Kg.	Miles de RD$
1953	3 282.5	428.4
1954	1 431.6	283.4
1955	3 994.3	630.5
1956	3 323.6	531.6
1957	5 030.1	551.7
1958	3 085.0	503.6
1959	2 375.0	463.6
1960	571.3	239.8
1961	559.2	188.5
1962	1 578.5	458.6

Exportación de madera

Los principales productos de exportación son la madera en trozas y la madera desvastada o semielaborada, y la cantidad varía de un año a otro. La exportación de madera aserrada actualmente es de valor insignificante, aunque en el pasado el país exportaba madera aserrada de pino y maderas preciosas, tales como caoba y cedro.

En el período 1953 a 1962, el mayor volumen de exportación correspondió al año 1960. Sin embargo, a partir de esta fecha el volumen de exportación ha disminuido, tal como puede observarse a continuación:

Cuadro No. VII-13

IMPORTACION Y EXPORTACION DE MADERA 1953-1962 a/

Clase de producto		AÑOS									
		1953		1954		1955		1956		1957	
		Kg.	RD$	Kg.	RD$	Kg.	RD$	Kg.	RD$	Kg.	RD$
Chapas y maderas terciadas	Importado	7 998	6 559	10	5	383 984	123 469	443 364	133 260	414 702	140 031
	Exportado	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Leña y carbón vegetal	Importado	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Exportado	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Maderas en trozas	Importado	1 681 329	76 149	650 238	37 547	2 334 431	142 111	2 347 782	151 616	2 965 560	172 863
	Exportado	2 903 825	217 939	2 690 665	221 207	3 862 347	395 918	4 756 121	584 125	3 418 366	448 694
Maderas desvastadas	Importado	246 501	90 776	410 616	114 612	800 107	163 282	201 556	33 512	1 265 648	66 668
	Exportado	448 624	11 529	1 335 701	45 296	908 716	47 611	541 886	25 516	3 712 741	272 627
Madera manufacturada	Importado	1 346 647	254 922	370 810	131 220	475 844	201 681	330 885	213 233	384 188	172 152
	Exportado	16 662	6 693	21 167	8 523	31 527	12 487	19 618	8 885	12 626	12 707
Totales anuales	Importado	3 282 475	428 396	1 431 674	283 384	3 994 366	630 543	3 323 587	531 626	5 030 098	551 714
	Exportado	3 369 111	236 166	4 047 533	275 026	4 802 590	456 016	5 317 625	618 526	7 143 733	734 028

(continúa)

Cuadro No. VII-13 (cont.)

Clase de producto		AÑOS									
		1958		1959		1960		1961		1962	
		Kg.	RD$	Kg.	RD$	Kg.	RD$	Kg.	RD$	Kg.	RD$
Chapas y maderas terciadas	Importado	502 068	182 557	492 371	166 784	263 667	85 440	180 693	56 837	373 628	112 818
	Exportado	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Leña y carbón vegetal	Importado	--	--	--	--	--	--	149 314	20 982	--	--
	Exportado	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Maderas en trozas	Importado	1 201 111	94 812	960 189	43 304	9 303	2 995	137	108	101 540	22 144
	Exportado	2 926 420	330 101	3 365 221	386 036	5 577 796	380 378	2 945 230	349 832	2 078 206	231 358
Maderas desvastadas	Importado	1 065 136	65 146	604 425	46 293	58 937	11 373	4 668	888	77 710	8 624
	Exportado	1 274 530	91 871	2 963 368	203 831	3 909 287	204 793	2 574 047	146 215	356 504	12 442
Madera manufacturada	Importado	316 690	161 135	318 085	207 257	239 434	139 982	224 387	109 689	1 025 645	315 010
	Exportado	22 064	16 910	9 087	11 814	14 889	11 830	43 370	27 877	47 057	18 804
Totales anuales	Importado	3 085 005	503 650	2 375 070	463 638	571 341	239 790	559 199	188 504	1 578 523	458 596
	Exportado	4 223 014	438 882	6 337 676	601 681	9 501 972	597 001	5 562 647	523 924	2 481 767	262 604

Nota: No se incluye pulpa de madera

a. Datos del: Suplemento de Comercio Exterior de la República Dominicana.

Rodales jóvenes de manglar, cerca de la desembocadura del Río Yuna, que no pueden ser explotados por su baja concentración de tanino.

Extracción de tanino de la cáscara del mangle

La producción de cáscara de mangle para la extracción de tanino está cubriendo las necesidades del consumo nacional. La producción de este artículo ha ido disminuyendo, conforme se puede observar a continuación.

Años	Miles de Kg.
1953	1 514.0
1954	1 071.6
1955	1 501.2
1956	1 059.7
1957	1 091.8
1958	632.4
1959	706.5
1960	655.7
1961	795.8
1962	599.3

La disminución registrada en la producción se debe a la escasez de árboles de diámetro adecuado, puesto que de la corteza de los árboles con diámetros menores se obtiene un producto de calidad muy deficiente por su baja concentración de tanino.

Producción de hoja de palmera

La producción de hoja de palmera es utilizada por la industria casera en la elaboración de serones y sombreros, así como también para el techado de casas. Estos productos son utilizados en el consumo nacional por la población rural. Las palmeras que se utilizan son: cana, guano, real o yagua y yarey.

La producción anual para serones y sombreros apenas varía, como puede observarse a continuación:

Años	Producto por unidad	
	Serones	Sombreros
1953	460 518	136 921
1954	531 125	136 500
1955	455 951	135 370
1956	417 129	93 151
1957	402 827	93 208
1958	436 437	90 919
1959	368 504	79 687
1960	408 627	99 252
1961	342 676	99 734
1962	302 656	98 484

Años	Miles de Kg.	Miles de RD$
1953	3 369.1	236.1
1954	4 047.5	275.0
1955	4 802.6	456.0
1956	5 317.7	734.0
1957	7 143.7	734.0
1958	4 223.0	438.9
1959	6 337.6	601.6
1960	9 501.9	597.0
1961	5 562.6	523.9
1962	2 481.7	262.6

En el Cuadro No. VII-14 se puede observar la disminución de los volúmenes de madera exportada, por especies. Los volúmenes de madera de guayacán y baitoa que se exporta anualmente van disminuyendo. La exportación de madera aserrada de pino cesó en 1961 debido a que la producción apenas cubre la demanda interna. Las cifras siguientes indican que el volumen de las exportaciones de madera aserrada de pino ha variado considerablemente:

Años	Miles de p^2	Miles de RD$
1953	63.7	8.6
1954	472.7	40.3
1955	233.7	24.1
1956	--	--
1957	2 259.2	253.4
1958	671.5	75.0
1959	1 741.9	186.3
1960	1 830.3	176.2
1961	1 266.1	123.5
1962	--	--

En la exportación de la madera aserrada de pino ha influido la disminución de la calidad del producto. Cuando la madera aserrada permanece almacenada mucho tiempo se deteriora por la acción de los hongos o de las inclemencias del tiempo, lo que desvaloriza el producto. Por este motivo los industriales preferían vender la madera para exportación a precio más bajo que el costo de producción, antes de que se desvalorizara demasiado. Por otra parte el pino dominicano no puede competir en precio con la madera de pino de exportación de otros países, debido a su alto costo de producción.

Cuadro No. VII-14

EXPORTACION DE MADERA 1960-1964 a/

Especies	1960		1961		1962		1963		1964	
	Pies tablares	Valor RD$	Pies tablares	Valor RD$	Pies tablares	Valor RD$	Pies tablares	Valor RD$	Pies tablares	Valor RD$
Baitoa	159 800	10 413	120 558	7 767	92 404	6 348	214 318	21 581	101 452	6 679
Bayahonda	8 344	250	--	--	--	--	8 995	535	11 764	1 400
Guayacán	1 471 985	349 390	800 126	341 251	556 725	217 912	585 715	215 178	624 946	184 214
Traviesas de cualquier madera	264 220	28 565	175 800	16 290	152 862	18 882	121 858	9 185	--	--
Pino	1 830 295	176 218	1 266 122	123 562	--	--	--	--	--	--
Otras maderas y productos manufacturados	143 951	32 165	48 083	35 054	24 820	19 462	18 000b/	10 000	12 000 b/	6 500
Totales	3 878 595	597 001	2 362 606	523 924	826 811	262 604	948 888	256 479	750 162	198 793

a. Datos del Departamento Forestal, Ministerio de Agricultura.
b. Cantidades estimadas.

Protección y Regeneración de los Bosques

Las medidas de protección del bosque contra la explotación indiscriminada, la destrucción por el fuego y la tala con fines agrícolas son deficientes. No se respeta el diámetro mínimo para el corte de los árboles.

Mientras que la regeneración de los bosques es destruida o alterada por el fuego y la mano del hombre, los programas tendientes a incrementar la superficie de bosques, ya sea por medio de la regeneración natural o artificial se han realizado sólo en pequeña escala hasta la fecha.

1. Protección de los Bosques

La superficie con bosque de pino va disminuyendo cada año por la acción del fuego y las áreas cultivadas dentro del bosque van aumentando progresivamente.

Las actividades encaminadas hacia la protección de los bosques vírgenes o explotados son insuficientes y se carece de los equipos más indispensables. Cada año aumenta el consumo del volumen maderable y la superficie boscosa va disminuyendo porque no se aplican sistemas adecuados de protección forestal. Si se mantiene este ritmo de destrucción de los bosques, el país enfrentará problemas muy graves en el futuro. De país productor de la materia prima forestal que consume podrá pasar a ser país importador de productos forestales.

Incendios forestales

Los incendios forestales ocasionan gravísimos daños. Los árboles con los troncos quemados se secan, o parte de la madera comercial es dañada. Por otro lado, la regeneración natural en los bosques de pino es destruida total o parcialmente.

Los bosques que más daño sufren por la acción del fuego son los rodales puros de pinos. Los incendios forestales en los últimos años han causado la pérdida de muchos de estos bosques. La destrucción de los bosques por el fuego ha afectado tanto a los rodales vírgenes, como a los explotados y a los que están en la etapa de regeneración.

La época de mayor peligro de incendios forestales es la estación de menor precipitación, de enero a abril. La mayoría de los incendios son provocados por la mano del hombre, ya sea en forma casual o intencional. Los agricultores continúan usando el fuego para limpiar los terrenos agrícolas y frecuentemente estos fuegos avanzan hasta los bosques cercanos, desencadenando incendios forestales de mayores proporciones. Cabe notar que los campesinos o conuqueros consideran a los renuevos de pinos como una maleza que dificulta sus actividades agrícolas.

La solución del problema de los incendios forestales radica tanto en la prevención de éstos como en su extinción. Se observó que existen deficiencias en ambos aspectos. El equipo de que dispone el Departamento Forestal no es adecuado para la ejecución de los trabajos de control y combate de los incendios forestales. Los Distritos Forestales no tienen equipo de radio u otros medios de comunicación con las demás oficinas para solicitar ayuda en caso de emergencia. Los animales empleados para el transporte en zonas sin carreteras carecen de buenos aperos. Los vehículos con doble tracción son muy pocos y, además, no están provistos de equipo de radio para una rápida comunicación con las oficinas forestales. En cuanto a los caminos existentes, éstos no permiten una rápida movilización del personal y transporte de los materiales a los sitios de los incendios forestales. También se observó que hace falta divulgación sobre los daños que causan los incendios forestales, a través de la radio, la televisión, las escuelas, instituciones y otras entidades culturales.

Troncos de pinos dañados por los incendios forestales. Rodal situado cerca del Piquito del Yaque a 2 200 m.s.n.m.

Troncos de pino cortados con permiso de las autoridades competentes, sin haber alcanzado los diámetros reglamentarios. Obsérvese que de cada tronco no se pueden sacar más de dos trozas.

Arboles de pino secos y tumbados por el viento, cierto tiempo después de un incendio.

Rodal de un bosque de pino después de un incendio forestal. Obsérvese que los renuevos jóvenes están afectados por la acción del fuego.

Durante los últimos años el personal del Departamento Forestal ha recibido asesoramiento técnico de organismos internacionales. Los técnicos de la ADI y del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos han dictado cursos cortos sobre la prevención y extinción de los incendios forestales y al efecto prepararon un manual para uso de los participantes y empleados forestales. Para que este adiestramiento dé mejores resultados será necesario además suplir las deficiencias antes señaladas.

Actividades agropecuarias en los bosques

Las actividades agropecuarias que se realizan en el bosque están ocasionando la pérdida de muchas zonas de valor comercial. Los bosques destinados a estas actividades son talados y quemados, sin que se utilice su madera en la mayoría de los casos.

La eliminación del bosque para obtener nuevas tierras destinadas a la agricultura viene resolviendo transitoriamente la escasez de tierras. Sin embargo, esas tierras se encuentran en zonas donde las condiciones climatológicas no permiten desarrollar cultivos anuales en forma permanente, sino por sólo unos cuantos años, porque los terrenos pierden su capacidad productiva rápidamente.

Una práctica, aunque no generalizada en todo el país, para eliminar el bosque de pino es el empleo del fuego en forma controlada, durante las noches. El campesino que vive cerca del bosque y que necesita ampliar el área de sus cultivos recurre a este método para destruir los árboles: corta parcialmente los árboles y después de cierto tiempo, cuando el lugar está bastante despejado, empieza a quemar lentamente los troncos de los árboles por las noches. Después de un período de dos a tres años el campesino dispone de nuevas tierras para sus cultivos.

Otra forma de obtener indirectamente nuevas tierras para la agricultura dentro de los bosques de pinos es dañar los árboles. El campesino, solo o en combinación con los propietarios de aserraderos, quema en forma intencional los troncos de los árboles. La reglamentación forestal justifica el corte de los árboles dañados por el fuego para utilizar su madera, aunque no tengan el diámetro mínimo de corte y, por consiguiente, los propietarios de aserraderos y los campesinos se benefician mutuamente. El primero obtiene materia prima para su aserradero y el segundo consigue eliminar los árboles de mayor altura. Esta etapa puede considerarse como una actividad previa a las que desarrollará posteriormente, antes de poder destinar los terrenos a cultivos agrícolas.

2. Reforestación

Son muchas las zonas que deben y pueden ser reforestadas. La reforestación es una de las actividades silviculturales de mayor importancia que puede cumplir el Departamento Forestal. Los trabajos de reforestación se pueden hacer tanto en los bosques en explotación, como en las zonas desforestadas o en las cuencas hidrográficas. Las condiciones ecológicas del país permiten utilizar especies forestales tanto de la zona Templada como de la zona Subtropical en la reforestación.

Reforestación en las zonas con bosque de pino

Las zonas de pinares poco densos o que han sido desforestadas pueden destinarse a trabajos de reforestación. Las zonas que están en estas condiciones en el país son muchas.

El país dispone de una especie de conífera muy valiosa, el Pinus occidentalis que puede utilizarse en los trabajos de reforestación. Esta especie crece a diferentes pisos altitudinales y bajo distintas condiciones climáticas, edáficas y ecológicas.

Rodales abiertos de pino, cuya regeneración natural ha sido destruida parcialmente por los incendios y la agricultura migratoria.

Lomas desforestadas en los alrededores de Arenoso y Jumumico que pueden ser reforestadas protegiendo la regeneración natural o por siembra directa.

Regeneración natural

Las zonas con predominancia de vegetación herbácea, que tienen árboles de pinos dispersos pueden reforestarse protegiendo la regeneración natural. Las características que presentan estas zonas se deben a la acción del fuego o a un sobrepastoreo. Se encuentran principalmente en terrenos accidentados de la Cordillera Central, la Sierra de Neiba y la Sierra del Bahoruco dentro de las zonas de vida: bh-MB, bmh-MB y bmh-M.

Regeneración artificial

Las zonas netamente forestales que en el pasado fueron boscosas necesitan regeneración artificial. La eliminación de la vegetación en estas zonas se debe sobre todo a su uso en agricultura con cultivos temporales. Están situadas en terrenos ligeramente accidentados, en las estribaciones de la Cordillera Central y la Cordillera de Neiba, dentro de las zonas de vida bh-S, bmh-S y bh-MB.

Reforestación en zonas con bosque de latifoliadas

Las zonas con especies de hoja ancha que han sido explotadas o desforestadas pueden destinarse a trabajos de reforestación. En la explotación de estos bosques solamente se han utilizado las especies de mayor valor comercial. Hay zonas con estas características en diferentes lugares del país.

Regeneración natural

Las zonas boscosas en las cuales se ha explotado las especies de valor comercial pueden ser reforestadas principalmente protegiendo la regeneración natural. Las principales especies comerciales que han sido explotadas en estos bosques son: sablito (Didymopanax Morototoni), ciruelillo (Buchenavia capitata), cabirma (Guarea trichilioides), ébano (Diospyros ebenaster) y membrillo (Prunus occidentalis). Para la regeneración de estas especies hay que proteger los renuevos. Hay zonas aptas para esta forma de regeneración, principalmente en terrenos ligeramente accidentados de la Cordillera Septentrional, la Península de Samaná y la Cordillera Oriental; se encuentran dentro de las zonas de vida bmh-S y bmh-MB.

Regeneración artificial

Las zonas que, por la capacidad productiva de la tierra, son aptas para bosque únicamente pueden reforestarse por regeneración artificial. Están situadas en terrenos ligeramente accidentados del Valle Oriental del Cibao, de la Llanura Costera del Caribe y de Los Haitises, dentro de la zona de vida bh-S. En su vegetación primaria hubo árboles comerciales y algunas especies con maderas de alto valor comercial. Entre las principales especies que pueden utilizarse en la reforestación cabe mencionar la caoba (Swietenia mahagoni), el capá (Petitia domingensis) y el roble (Catalpa longíssima).

Reforestación en zonas con bosque bajo de latifoliadas

En las zonas subhúmedas con bosque bajo de latifoliadas pueden crecer ciertas especies de valor comercial, en particular el guayacán (Guaicum officinale) y la vera (Guaicum sanctum). Por las condiciones del medio ambiente la reforestación puede hacerse únicamente protegiendo la regeneración natural del bosque. Se encuentran zonas aptas para este tipo de reforestación en terrenos de topografía ligeramente llana de la Llanura Costera del Caribe, la Llanura de Azua y la Península Sur de Barahona, dentro de la zonas de vida bs-S.

Bosque de latifoliadas con especies de segundo crecimiento que, después de haber sido destinado a cultivos, tiende a convertirse nuevamente en bosque. Zona de las nacientes del Río Maimón, afluente del Río Yuna.

Reforestación de las cuencas hidrográficas

Urge la reforestación de muchas de las cuencas hidrográficas que han sido desforestadas, casi siempre para fines agrícolas.

Se puede llevar a cabo la reforestación de estas zonas principalmente por regeneración natural de las especies nativas, para controlar el escurrimiento de las lluvias y la erosión de los suelos. Están situadas en terrenos con topografía accidentada, en las partes altas y las nacientes de los principales ríos, dentro de las zonas de vida bh-S, bmh-S, bp-S, bh-MB, bmh-MB, bp-MB y bmh-M.

Reforestación con especies exóticas

Las especies forestales exóticas que se utilicen para reforestación deben tener determinadas características. Por ejemplo, las condiciones ecológicas de los lugares de origen y de las zonas que se desea reforestar deben ser similares. Se escogerán especies de crecimiento rápido y que se desarrollen formando rodales puros. Se seleccionarán principalmente las especies de valor comercial o que proporcionen materia prima para una industria.

Entre las principales especies exóticas que pueden utilizarse para reforestación del país están:

Pinus caribaea, principalmente en lugares cerca de la costa, en la zona de vida bh-S.

Pinus Merkussi, Pinus cubensis y Pinus insularis, en las zonas donde antes había pinos, en la zona de vida bh-S.

Pinus oocarpa, en lugares donde había pinos, en la zona de vida bh-MB.

Pinus ayacahuite, en lugares donde había pinos, en las zonas de vida bmh-MB y bmh-M.

Eucalyptus robusta, Eucalyptus citriodora, Eucalyptus saligna y Eucalyptus tereticornis, en zonas desforestadas o terrenos abandonados antes destinados a cultivos en las zonas de vida bh-S y bmh-S.

Tectona grandis, en suelos bien drenados y profundos en la zona de vida bh-S.

Casuarina equisetifolia y Eucalyptus camaldulensis, para formar cortinas rompevientos alrededor de los campos de cultivo, en las zonas de vida bs-S y bh-S.

Organización del Departamento Forestal

Las actividades forestales en el país están a cargo del Departamento Forestal, el que funciona como dependencia del Ministerio de Agricultura desde hace pocos años. También existió durante 1963-1964 una Comisión para la Defensa de los Recursos Naturales, encargado principalmente de prevenir los incendios forestales y la desforestación.

La organización de este Departamento podría ser considerablemente mejorada. Su administración contable depende directamente de la Sección de Contabilidad del Ministerio de Agricultura.

1. Oficinas Forestales

El Departamento Forestal está organizado en distritos, para la ejecución y administración de los trabajos de campo y de oficina. Para estos efectos se ha dividido el país en cinco Distritos Forestales: Higüey, Jarabacoa, San José de las Matas, Restauración y San Juan de la Maguana.

El Distrito Forestal de Higüey es el único que sólo tiene bosques latifoliados bajo su administración y control. Los otros Distritos Forestales se ocupan de los bosques de coníferas y, además, de los de latifoliadas.

2. Personal

En el Departamento Forestal trabajan alrededor de 200 empleados. Se notó que los empleados forestales no tienen la preparación adecuada, ni la experiencia necesaria. Debido en parte a esta circunstancia el personal no cumple satisfactoriamente con sus obligaciones y responsabilidades.

Sin embargo, uno de los problemas más graves que afronta el Departamento Forestal es el relativo a los traslados y cancelaciones de su personal. Este problema está vinculado al hecho de que la carrera administrativa forestal no existe. Los directores, jefes de secciones y personal auxiliar pueden ser trasladados o suspendidos sin que se tenga en cuenta su capacidad y la experiencia adquirida.

Tal vez por la falta de técnicos en materia forestal, el gobierno no ha podido aprovechar plenamente el asesoramiento técnico proporcionado por los organismos internacionales.

Personal técnico

El Departamento Forestal carece de personal técnico especializado y actualmente no hay un técnico forestal dominicano graduado a nivel universitario.

La deficiencia de la preparación técnica de los empleados forestales se ha subsanado en parte mediante cursillos y con el asesoramiento de los técnicos de la USAID y del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos. En Puerto Rico, diez empleados han recibido entrenamiento en cursos de tres meses sobre dasonomía tropical. Por otra parte, los técnicos del Cuerpo de Paz y los técnicos con entrenamiento internacional han dictado cursos cortos de dasonomía. Estos cursos han tenido por objeto proporcionar conocimientos básicos sobre las actividades forestales más importantes que deben conocer los empleados forestales.

La deficiencia y falta de personal técnico puede mejorarse por medio del envío de profesionales jóvenes recién egresados de la universidad a institutos especializados para estudiar dasonomía. Cabe decir que no se pueden esperar resultados positivos de este adiestramiento mientras no se establezcan las condiciones que favorezcan una carrera forestal dentro de la Administración Gubernamental.

Personal de los distritos forestales

El personal de estas oficinas está encargado de realizar los trabajos administrativos y de campo correspondientes a un Distrito; hacen las evaluaciones de la madera correspondiente a los permisos de explotación; controlan las explotaciones y participan en el combate y control de los incendios forestales. También participan en la ejecución de los trabajos de reforestación.

Los empleados de estas oficinas son los que mayormente están sujetos a críticas severas, debidas al control que ejercen sobre las explotaciones forestales. Los industriales

frecuentemente reclaman que estos empleados están perjudicando el funcionamiento de su industria. Sin embargo, lo cierto es que cuando estos empleados hacen cumplir los reglamentos forestales existentes ponen trabas a las maniobras ilícitas de los industriales en las fases del aprovechamiento de los bosques.

Podría decirse que la estabilidad del personal de los Distritos Forestales está sujeta a sistemas que perjudican los intereses del Patrimonio Forestal. En regímenes pasados y aun en el presente, los empleados de distritos pueden ser transferidos o cambiados dentro y fuera de su jurisdicción sin que se tenga en cuenta ningún beneficio.

Las irregularidades administrativas existentes en el departamento fomentan el incumplimiento de sus deberes por parte del personal. Un funcionario cualquiera que trate de ejercer un control de acuerdo con las normas legales puede estar expuesto a un cambio, a un traslado o al cese de sus funciones en cualquier momento. Se conoce de casos en que funcionarios de baja categoría, al observar ciertas maniobras ilícitas por parte de administradores de aserraderos, han preferido desentenderse de ellas a fin de no poner en peligro su empleo, o a cambio de una retribución económica.

Resumen y Conclusiones

Los recursos forestales se encuentran en zonas dispersas por todo el país. Estas zonas cubren en total una superficie estimada de 557 000 hectáreas. La evaluación al nivel de reconocimiento de estos recursos muestra que las zonas cubiertas con bosques en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco tienen los mejores rodales para la explotación maderera.

Las zonas boscosas están constituidas por cuatro clases de bosque: de coníferas, mixto, de latifoliadas y bajo de latifoliadas. El bosque de coníferas se encuentra en zonas con elevaciones que varían desde los 200 metros hasta los 3 000 metros sobre el nivel del mar. El área total de los bosques con pinos es de 215 000 hectáreas. Las áreas más extensas se hallan en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco. El volumen aprovechable de estos bosques varía entre 27 y 67 metros cúbicos por hectárea (6 900 a 17 000 pies madereros). El bosque mixto se encuentra en zonas con elevaciones que varían entre los 600 metros y los 1 600 metros sobre el nivel del mar. El área total de estos bosques es de más de 83 000 hectáreas. Las áreas más extensas están localizadas en la Cordillera Central. El bosque de latifoliadas se encuentra en zonas que van desde el nivel del mar hasta los 2 000 metros. El área total de estos bosques es de más de 188 000 hectáreas. Las áreas más extensas de estos bosques se encuentran en la zona de Los Haitises y las estribaciones de la Cordillera Central. El bosque bajo de latifoliadas se encuentra en las zonas que van desde el nivel del mar hasta los 400 metros de altura. El área total de estos bosques es de más de 69 000 hectáreas. Las áreas más extensas están localizadas en la parte sureste de la Llanura Costera del Caribe.

Los rodales de estas zonas boscosas en su mayor parte no constituyen bosques vírgenes, especialmente las zonas que corresponden a bosque de latifoliadas. Una gran parte de las zonas con bosque de latifoliadas está formada por rodales en los cuales se han aprovechado las especies de mayor valor comercial. Existen otras zonas en que el bosque está constituido por vegetación secundaria o están en fase de recuperación después de haberse utilizado en agricultura.

El organismo oficial encargado de los asuntos forestales es el Departamento Forestal, que funciona con un sistema administrativo deficiente, con una organización y política forestal que no son las más adecuadas. Carece de personal técnico especializado. Los recursos económicos con que cuenta no bastan ni para atender sus principales actividades. En consecuencia, en el aspecto forestal se necesita con suma urgencia asesoramiento y asistencia técnica para ejecutar los proyectos y adiestrar a los técnicos locales. Las actividades

forestales deberán tender principalmente a mejorar la administración, el aprovechamiento, el fomento y la conservación de los recursos forestales. También será necesario que los funcionarios de más alta jerarquía apoyen las recomendaciones de los organismos internacionales. Los problemas forestales no pueden ser atendidos en forma transitoria como parte del plan político de un gobierno, sino que deberán continuarse hasta obtener los objetivos finales. En el desarrollo de los programas forestales se debe continuar con el mismo impulso tanto en la parte técnica como en el aspecto económico, por lo menos durante cinco años consecutivos, antes de poder juzgar los resultados.

La tarea principal en las actividades forestales consiste en dar impulso a la protección, ordenación y regeneración de los bosques.

CAPITULO VIII

RECURSOS HIDROLOGICOS

Introducción

El estudio al nivel de reconocimiento de los recursos hidráulicos del país tuvo por objeto investigar la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, evaluar las potencialidades de éstas y estudiar las características hidrológicas de las principales cuencas hidrográficas. Se dedicó atención especial a los aspectos hidrológicos y climáticos que influyen en la agricultura con regadío.

Los datos básicos obtenidos fueron relacionados a informaciones recopiladas por otros técnicos de la Misión de Recursos Naturales, con el propósito de formular recomendaciones para proyectos de desarrollo de los recursos hidráulicos que tuvieran relación con el desarrollo de los otros recursos.

Fueron cartografiados distintos tipos de datos hidrológicos, los cuales aparecen en el mapa "Datos Hidrológicos y de Gasto de Agua". En el "Mapa Geológico" se incluyen estimados del potencial de agua subterránea para las unidades geológicas que se describen en la leyenda del mismo.

Como resultado del estudio de los recursos hidráulicos se identificaron regiones que tienen potencialidad de agua subterránea y que no cuentan con fuentes de agua superficial por lo que podrían beneficiarse de una fuente subterránea de agua potable y de riego. Se formuló un programa de investigaciónes para estas regiones, que se presenta en la Parte B de este capítulo.

Métodos de Trabajo

La investigación de los recursos hidráulicos se basó principalmente en la recolección, revisión y cálculo de datos existentes y datos suministrados por otros técnicos de la Misión, así como en entrevistas y recorridos en el terreno para inspeccionar las principales cuencas y sistemas de riego del país.

Han variado los métodos de calcular y apreciar los diversos factores pertinentes al análisis de los recursos hidráulicos del país. Esto ha sido necesario por la discrepancia tanto en la calidad como en la cantidad de los datos e informaciones existentes.

1. Métodos de Estudio de las Aguas Superficiales

Los procedimientos generales de trabajo que se han empleado y las fuentes de la información compilada han sido los siguientes:

Recopilación y examen de los datos climáticos disponibles.

Compilación cartográfica de sistemas de irrigación y avenamiento con base en mapas aerofotográficos a escala de 1:50 000.

Reducción y traslado de esta información a mapas a escala de 1:150 000 y 1:250 000.

Recopilación y examen de una parte representativa de los datos hidrométricos disponibles.

Estudio en el terreno de todas las principales cuencas, estaciones hidrométricas, sistemas de riego y sitios destinados anteriormente a la construcción de represas.

Revisión de numerosos documentos relativos a recursos hidráulicos.

Consultas personales con técnicos y funcionarios que se ocupan de recursos hidráulicos en la República Dominicana. Entre ellos se contaron miembros de las siguientes entidades: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI); Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA); Departamento del Servicio Meteorológico Nacional; SOGREAH, firma francesa de ingenieros que realizan investigaciones hidrológicas de las cuencas de los ríos Yaque del Norte y Yaque del Sur; el Cuerpo de Paz que colabora con la Oficina de Desarrollo de la Comunidad con relación a la exploración de aguas subterráneas; Ralph M. Parsons Company, compañía consultora de ingenieros que asesora a INDRHI bajo contrato de la USAID en trabajos relacionados a la reparación y el mantenimiento de los canales de riego; Mendoza y Armenteros, firma dominicana de ingenieros consultores que ha realizado muchos estudios hidráulicos en el país y varias industrias agrícolas públicas y privadas que han llevado a cabo investigaciones climáticas e hidrológicas, incluyendo la Central La Romana, United Fruit Company y otras.

Colección de más de cincuenta muestras de agua de varios ríos y pozos.

El cálculo de las cantidades de agua necesaria para el riego de las cosechas en 31 localidades del país.

Datos sobre caudal

Se han establecido en el país más de noventa (90) estaciones para el aforo de cursos de agua. A una tercera parte se las considera estaciones automáticas. En las estaciones manuales hay que registrar dos mediciones por día y anotar en el registro diario si el agua es limpia o sucia.

Del examen de muchos de los registros actuales y de las propias estaciones se desprende que:

1) Muchas de las estaciones están muy mal ubicadas.

2) Algunas estaciones de aforos están en tan malas condiciones que es imposible distinguir las marcas.

3) Algunas estaciones de aforos se encuentran completamente cubiertas de sedimento.

4) No se realiza en forma regular y apropiada la lectura de muchas estaciones.

5) Muchas estaciones de aforo no son adecuadas para medir el nivel durante las inundaciones.

6) Desde que se compilaron, no se han examinado los cortes transversales de sitio de medición para comprobar si han ocurrido cambios.

7) No se ha calculado la velocidad de caudal en niveles bajo, medio y alto.

8) No se han medido los sedimentos en suspensión ni el arrastre de los sedimentos.

9) No se calculan ni comparan prontamente los datos registrados con los de precipitación, a fin de establecer la altura o un coeficiente de precipitación/escurrimiento.

Muchos de los datos existentes sobre caudales tuvieron que calcularse de nuevo, a base de los registros de las estaciones actuales. Por otro lado se calcularon datos hidrométricos hasta la fecha no computados. Cuando no se contaba con registros o no se los consideraba suficientemente precisos, se empleó la fórmula empírica R = CP-L, en la que R es el caudal, P la precipitación, L la pérdida y C una constante menor que la unidad. El valor de C variaba de una cuenca a otra según la variabilidad de las pérdidas por evaporación, transpiración y percolación, todo lo cual está controlado en cierto grado por la precipitación.

En las zonas cuyo clima, topografía, geología y vegetación resultaron ser semejantes, se ha supuesto que la relación de la precipitación con el caudal es más o menos similar, y se extrapoló dicha relación.

El caudal de avenida

Para calcular el caudal de avenida se empleó el llamado método "razonado", en el cual el desbordamiento máximo posible es producto de la intensidad de precipitación y el área de la zona de captación menos las pérdidas por interceptación, detención e infiltración durante la lluvia. Esto se expresa en la ecuación Q = Ci A, en la que Q = el volúmen de la crecida en metros cúbicos por segundo; C = la razón del desagüe respecto de la precipitación, que se basó en experiencias anteriores logradas en zonas y cuencas hidrográficas similares; i = la intensidad de la precipitación en milímetros por hora, y A = la extensión del avenamiento en kilómetros cuadrados.

Cabe decir que para la mayoría de las cuencas no existían los datos pluviométricos que se necesitan para hacer este cálculo.

2. Métodos de Estudio de Aguas Subterráneas

Los métodos empleados para determinar la potencialidad de agua freática han consistido en el estudio de los informes y publicaciones existentes; el examen, en el campo, de

los pozos existentes, programas actuales de exploración y operaciones de sondeo; y el estudio de los aspectos litológicos y estructurales de los más importantes sistemas geológicos. Sobre esta base, se hicieron cálculos de permeabilidad y rendimiento para cada unidad litológica.

Se estimó el rendimiento potencial de aguas subterráneas para cada una de las unidades representadas en el Mapa Geológico Compilado, lo cual se indica en la leyenda del propio mapa.

Se conoce muy poco acerca de las aguas subterráneas de la República Dominicana. No obstante, hay regiones que han sido estudiadas de modo general, tales como la región de Azua, la región del sur del Lago Enriquillo, la región noroeste de la cuenca del Río Yuna, la región occidental de Santiago de los Caballeros en la cuenca del Yaque del Norte, y la región que circunda a San Pedro de Macorís y La Romana.

Casi todos estos estudios se han basado en investigaciones geológicas generales de superficie, en análisis de los pozos existentes y en un programa de sondeo. En muchos casos no se hicieron ensayos de bombeo ni se llevaron registros de sondeo. Para otras regiones del país, existen datos, recolectados por INAPA, sobre la profundidad y calidad de las aguas y la profundidad total de los pozos. No existen datos sobre la estructura y el carácter litológico del subsuelo, ni sobre el número, espesor, permeabilidad y porosidad de los estratos acuíferos. Tampoco hay datos sobre transmisibilidad, rendimiento o cono de influencia.

Hasta la fecha no se ha emprendido ningún programa integrado de geología, geofísica, estadística o sondeo, para la exploración y desarrollo de las aguas freáticas en el país.

3. Sedimentación y Calidad de las Aguas

No hay datos registrados sobre las cantidades de sedimento arrastradas por los ríos y corrientes de la República Dominicana. Las muestras de aguas de superficie tomadas durante la realización del presente estudio y entregadas al INAPA para su análisis se iban a someter, junto con otras muestras, a una prueba cualitativa respecto de su contenido de sólidos en suspensión, pero no se llegó a hacer esta determinación. Sin embargo, casi todas los ríos observados durante las investigaciones de campo llevaban evidentemente arrastres de sedimentos en suspensión. Esto da por resultado la sedimentación de los canales de riego, condición ésta que en la actualidad está subsanando el INDRHI, aunque a un costo elevado.

Durante las investigaciones de campo realizadas, se recogieron unas 50 muestras de agua, de un litro cada una. Estas muestras eran representativas de todos los principales sistemas fluviales, algunos de los mayores manantiales y varios de los pozos más profundos.

Los análisis químicos de las muestras hechos en laboratorios de INAPA no resultaron concluyentes ni completos. Sin embargo, se obtuvieron datos adicionales sobre la calidad de las aguas mediante entrevistas con técnicos de campo.

4. Métodos de Análisis y Evaluación de las Aguas para la Agricultura

Los cálculos de las necesidades mensuales de agua para distintos cultivos se basaron en el método Blaney-Criddle, en el cual el gasto de agua es el producto de un coeficiente empírico, basado en la temperatura y el porciento de horas de insolación por mes. El método se explica detalladamente en la Parte E del presente capítulo. La cantidad de agua requerida por los distintos cultivos fue determinada calculándose la diferencia entre los gastos de agua para cultivo y la lluvia mensual normal, que a su vez se calculó

estadísticamente para las distintas estaciones meteorológicas. Estos cálculos sirvieron para definir diferencias locales y regionales sobre las necesidades de agua de riego, las cuales están delimitadas en el mapa "Datos Hidrológicos y de Gastos de Agua".

La fuente de información sobre las tierras regadas en la actualidad y que aparecen en el mapa correspondiente a "Hidrología", ha sido el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación" preparado por la Misión. Estas regiones fueron trasladadas al mapa hidrológico y planimetradas; se indican también los tipos generales de cosechas que se cultivan en las mismas.

También se representan en el mapa de datos hidrológicos algunos de los canales de riego. Sólo se han delineado los canales principales de los sistemas de riego o drenaje. Sin embargo, se señalan todos los terrenos regados y puede suponerse que éstos cuenten con canales secundarios y alimentadores, o pozos y tuberías. Los canales se delinearon primero en los fotomapas de 1:50 000, aunque algunos fueron tomados de fotografías aéreas de 1:60 000. También se usaron mapas existentes a escalas de 1:500 000 y mayores, que muestran los sistemas de riego y sus capacidades.

Estas dos determinaciones, es decir, los gastos y necesidades de agua de los cultivos y los terrenos regados en la actualidad, han servido de base para analizar la potencialidad de ampliación de los sistemas de riego en las distintas regiones del país, tomando en cuenta la existencia de terrenos aptos para el riego y las fuentes de agua superficial y freática.

Entidades Encargadas del Desarrollo de los Recursos Hidráulicos

El desarrollo de los recursos hidráulicos ha sido objeto de preocupación gubernamental durante muchos años, en particular con relación al desarrollo de sistemas de riego.

En contraste con la poca atención que se ha dirigido a los otros recursos naturales, existen varias entidades que se ocupan de los recursos hidráulicos, y el Estado ha invertido sumas considerables en el estudio y desarrollo de estos recursos.

La responsabilidad de efectuar la evaluación y aprovechamiento de los recursos hidráulicos de la Republica Dominicana no ha sido delegada a un organismo gubernamental único, sino que está dividida entre varios organismos.

Algunos de estos organismos han sufrido cambios continuos desde 1965, lo que hace difícil apreciar sus límites de autoridad y radio de operaciones. En 1965 se hizo una evaluación de estos organismos.1/

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) es el principal organismo gubernamental encargado del estudio y aprovechamiento de recursos hidráulicos. En la actualidad, se encarga de compilar datos cuantitativos sobre aguas superficiales y freáticas; evaluar y mantener los actuales sistemas e instalaciones de riego; y estudiar y planear instalaciones futuras de control y almacenamiento. Además de cumplir con estas funciones en 1965 y 1966, el INDRHI coordinó la ejecución de las investigaciones hidrológicas realizadas bajo contrato por la firma consultora SOGREAH, así como también los

1. Abraham Lowenthal (traducción de Carlos Curiel), El Desarrollo de los Recursos Hidráulicos en la República Dominicana (Estudios sobre Desarrollo y Administración Num. 1), (Santiago de los Caballeros, República Dominicana, Asociación para el Desarrollo, Inc., Comité de Estudios Dominicanos, 1965), 22 pp.

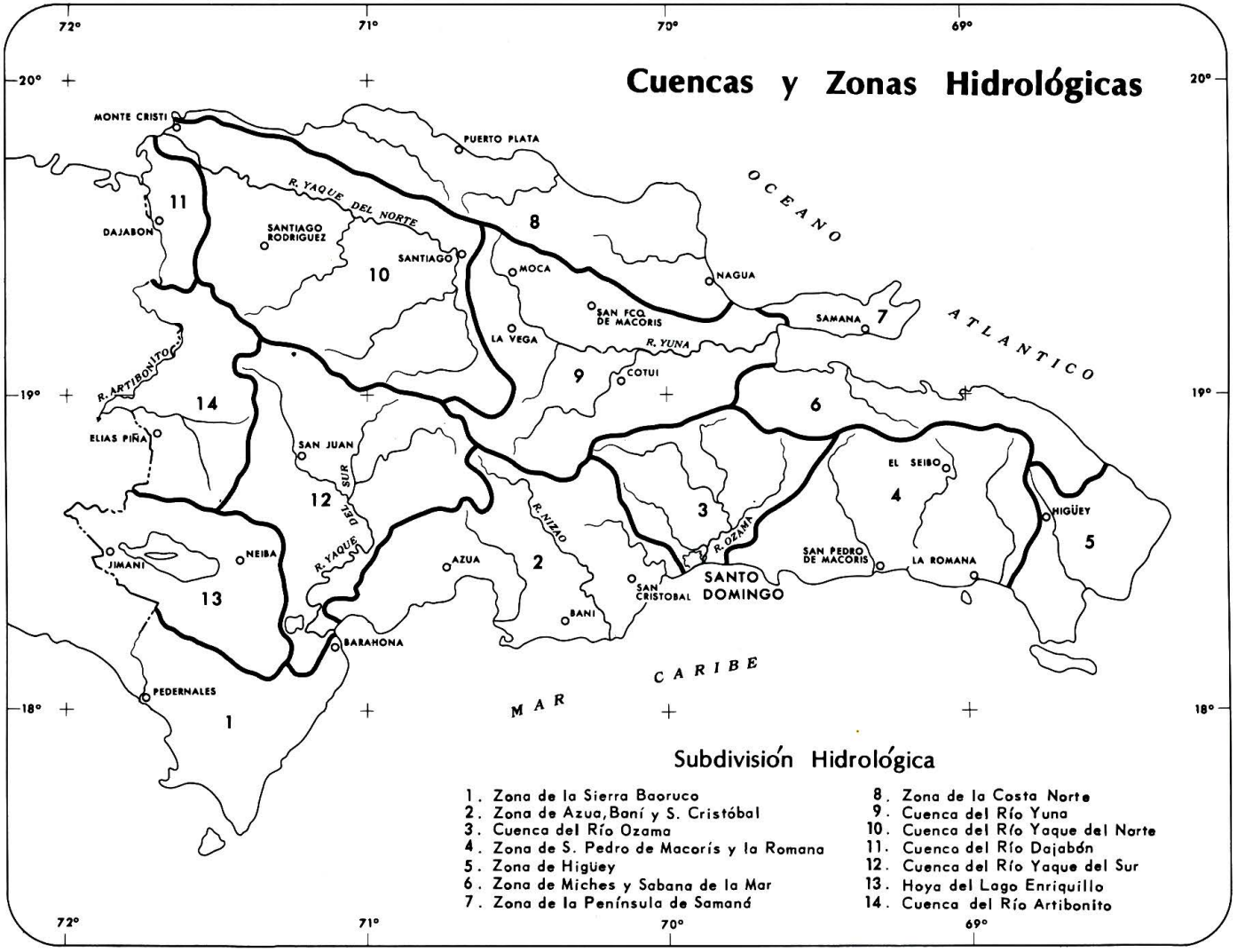


FIGURA VIII-1

trabajos de rehabilitación y mantenimiento de los sistemas actuales de riego auspiciados por la USAID.

La Oficina de Desarrollo de la Comunidad efectuó perforaciones en 1965 y 1966 para explotar las aguas freáticas en ciertas regiones del país, con la asesoría de técnicos del Cuerpo de Paz y de otros técnicos foráneos.

El Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) se encarga de los sistemas municipales de abastecimiento de agua potable. El INAPA mantiene servicios de laboratorio en Santo Domingo y realiza análisis cualitativos de muestras de aguas superficiales y subterráneas.

Descripción Hidrológica de las Principales Zonas y Cuencas Hidrográficas

Hay 108 redes fluviales independientes en la República Dominicana. Sólo cinco de ellas se consideran grandes cuencas fluviales: las de los ríos Artibonito, Yuna, Ozama, Yaque del Norte y Yaque del Sur.

Se han trazado, para sistematizar su estudio, catorce subdivisiones hidrográficas designadas con números que corresponden a los de los incisos de las descripciones hidrológicas de cada una de esas cuencas o zonas que aparecen en el mapa de referencia (Figura VIII-1), y que se presentan a continuación.

1. Zona de la Sierra del Bahoruco

Esta zona limita al norte con la divisoria de la Sierra del Bahoruco. Las corrientes que fluyen desde estas montañas hacia el este, en dirección al mar, son todas rápidas y están pasando por su fase juvenil. Las que fluyen hacia el sur desaparecen en las calizas arrecifales de la Península Sur de Barahona sin llegar hasta el mar por la superficie, con excepción del Río Pedernales, en la frontera haitiana.

La mitad septentrional de la región es montañosa y lluviosa (más de 2 000 milímetros anuales de precipitación). La zona meridional es un llano seco (unos 750 milímetros anuales de precipitación), con escurrimiento rápido.

Características Principales:

Superficie de la zona: 2 814 kilómetros cuadrados

Precipitación: de 750 a 2 000 milímetros anuales de lluvia (2 450 x 10^6 metros cúbicos por año)

Caudal: (sólo del Río Pedernales) aproximadamente 320 x 10^6 metros cúbicos por año

CAUDAL MENSUAL CARACTERISTICO DEL RIO PEDERNALES, EN M^3/SEGUNDO

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1.1	0.5	0.8	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.0	0.9	0.7	0.9

Caudal de avenida: No se conocen avenidas cíclicas.

Sedimentación: Arrastres bajos en suspensión durante todos los meses, tracción relativamente fuerte o arrastre de fondo durante casi todos los meses.

Calidad del agua: No se han encontrado factores químicos perjudiciales en las aguas de superficie. Los pozos poco profundos, mal desarrollados o mal usados, pueden contener cloruros en grandes cantidades.

Aguas freáticas: Las calizas oligocénicas y miocénicas de estructura sencilla que forman la llanura suroriental de esta región podrían ser una fuente de agua adecuada para el riego, de gran rendimiento. Todo desarrollo de pozos en esta región deberá estar supervisado por profesionales, a fin de minimizar la inyección de agua salada y asegurar la continua extracción de agua de buena calidad.

2. Zona de Azua, Baní y San Cristóbal

Desde el punto de vista topográfico, geológico y climático, esta zona es muy variada. Limita al norte con la Cordillera Central, al oeste con la cuenca del Río Yaque del Sur, al este con el Río Ozama, y al sur con el Mar Caribe.

El sector norte se caracteriza por montañas elevadas y cortadas por las corrientes y por lo escarpado de las colinas. La región sur, que incluye la Llanura de Azua, se compone de terrenos de aluvión y de calizas residuales.

Los terrenos que están actualmente en riego se encuentran en las zonas áridas de la Llanura de Azua o en terrazas fluviales a lo largo de las corrientes. Los principales ríos de la región son el Jaina, el Nigua, el Nizao y el Ocoa. La precipitación de esta región es máxima en las cuencas superiores de estos ríos y disminuye progresivamente hacia el oeste. La región de Azua tiene varias corrientes intermitentes, ninguna de las cuales puede suministrar suficiente vólumen de agua para el riego o usos domésticos.

Características principales:

Superficie total: 4 460 kilómetros cuadrados

Precipitación: 750 - 2 250 milímetros anuales (aproximadamente 7 582 x 10^6 metros cúbicos por año)

Caudal: 1 516 x 10^6 metros cúbicos por año, distribuidos irregularmente

Caudal de avenida: Existen posibilidades de avenidas en mayo, junio y en septiembre y octubre durante los períodos de fuertes lluvias causadas por disturbios tropicales o huracanes que pasan cerca de la isla. El último desastre de esta clase ocurrió en octubre de 1966; en octubre de 1963 el huracán Flora tmabién afectó a la zona.

Sedimentación: Carga alta de arrastres sólidos en suspensión en casi todas las corrientes durante todos los meses. Fuerte tracción de arrastres en todas las corrientes, inmediatamente después de intensas lluvias de corta duración. Esto ocurre normalmente desde agosto hasta noviembre. Los arrastres altos en suspensión pueden perjudicar los sistemas y terrenos de riego.

Calidad del agua: No se han encontrado factores químicos perjudiciales para la agricultura.

Aguas freáticas: La Cordillera Central, que constituye la región principal de recarga para las aguas freáticas de esta zona, tiene características litológicas y estructurales muy complejas, tal como se puede apreciar en el Mapa Geológico Compilado. La cuenca del Azua es y ha sido una particular

Cuadro No. VIII-1

CAUDAL MENSUAL ESTIMADO, EN M^3/SEGUNDO a/
DE LOS RIOS JAINA, NIZAO Y OCOA

	Río Jaina en Caobal	Río Nizao en Higüana b/	Río Ocoa en Méndez b/
Enero	8.5	19.5	1.5
Febrero	7.6	22.0	1.0
Marzo	4.0	15.0	1.0
Abril	11.0	9.6	1.5
Mayo	18.5	11.4	2.0
Junio	14.6	22.0	2.0
Julio	12.0	12.7	1.8
Agosto	11.5	15.0	2.0
Septiembre	5.5	10.0	2.8
Octubre	9.5	13.0	3.0
Noviembre	6.6	18.0	2.5
Diciembre	5.4	21.0	1.8

a. Computado de datos hidrométricos existentes y verificado emíricamente.
b. Esta estación está situada en el principal sistema fluvial, río abajo de la confluencia del último afluente principal y río arriba de la mayoría de las tierras regadas o de regadío.

región sumamente interesante para la producción de aguas freáticas en grandes cantidades. Una parte de la cuenca produce aguas artesianas. Las aguas freáticas de la región se han utilizado para el riego desde hace varios años, pero en la actualidad algunos de los pozos no están produciendo, y sus aguas se han hecho salobres. Aunque se han realizado más investigaciones en esta región que en ninguna otra del país, aun son pocos los conocimientos que se tienen sobre las caracteristicas geológicas del subsuelo que controlan el rendimiento de aguas freáticas. La región ha sido incluida en el programa de exploración y desarrollo de aguas freáticas presentado en la Parte B de este informe.

Necesidades de riego 2/: La parte sur de esta zona, donde se encuentran suelos aptos para el riego, es una región árida y los cultivos dependen del suministro regular de agua de riego. Se necesitan más de 200 milímetros durante el período de crecimiento para la mayoría de los cultivos de ciclo corto. (Véanse los diagramas de gastos de agua en el mapa de "Datos Hidrológicos y Gastos de Agua").

Sistemas de riego: En la actualidad se riegan un total de 372 000 tareas en distintas regiones. Los cultivos principales son caña de azúcar, plátano, banano, hortalizas y arroz. El agua se lleva a estas regiones por varios medios como tuberías, canales abiertos revestidos y sin revestir, y pozos. La descripción gráfica detallada figura en el mapa hidrológico.

Investigaciones hidrológicas actuales: El proyecto de estudios hidrológicos en vías de realización por SOGREAH se extiende desde la cuenca del Río Yaque del Sur y comprende la región del Azua.

La Oficina del Desarrollo de la Comunidad ha realizado algunos trabajos de exploración de aguas freáticas y de sondeo de la llanura de Azua.

Mendoza y Armenteros, una firma de ingenieros de la República Dominicana, ha realizado diversos estudios hidrológicos de superficie en las cuencas de los ríos Jaina, Nigua, Nizao y Baní, para hacer cálculos volumétricos y determinar las regiones propias para ubicar represas y embalses. Los estudios incluyeron el levantamiento de planos topográficos y el diseño de acueductos y embalses.

La ubicación de represas y embalses localizados en estos estudios figura en el mapa hidrológico, donde se notará que el Río Nizao parece tener varios posibles sitios de represas.

La potencialidad de aguas subterráneas de la llanura de Azua fue objeto de estudio en 1965 por un técnico israelí.

Conclusiones y recomendaciones: El caudal proveniente del Río Nizao, que es el mayor de esta zona, parece estarse aprovechando casi hasta el máximo en la actualidad. Los caudales del Río Baní son bajos y no presentan gran potencialidad para su adicional uso en el riego. La potencialidad de aguas subterráneas de de la zona indica que se podría obtener agua potable y de riego. Sin embargo, poco se sabe con respecto a las cantidades que podrían encontrarse.

De todos los ríos de esta extensa región, el Río Nizao es el que tiene la cuenca de captación más grande y de mayor precipitación. Existen cuatro

2. Los requisitos de agua para el riego que se presentan no toman en consideración las pérdidas por evaporación, filtración, etcétera, inherentes a casi todos los sistemas de riego.

posibles sitios para represas, inclusive el de Valdesia, lo que lleva a la conclusión de que este río posee la mayor potencialidad para el almacenamiento de aguas en embalses y para la producción de energía hidroeléctrica de toda la zona entre Azua y San Cristóbal. Por otra parte el embalse de aguas en la cuenca superior del Río Nizao serviría para aumentar el agua de riego que en la actualidad proviene del caudal de dicho río y que se suministra a los campos agrícolas a lo largo de la faja costera al oeste.

1. Se recomienda que se investiguen los aspectos técnicos y económicos de la construcción de represas y embalses en los distintos sitios identificados en la cuenca del Río Nizao.

2. La extensión y desarrollo de los sistemas de riego para los terrenos regadíos, desde los sistemas fluviales de los ríos Nizao, Baní y Ocoa.

3. La ejecución de un programa completo de exploración de aguas freáticas de toda la llanura de Azua.

3. Cuenca del Río Ozama

La cuenca del Río Ozama es, por su tamaño, la cuarta de la República Dominicana. El Ozama y todos sus afluentes son corrientes de patrón dendrítico y algo encajonado. Puede denominárselas corrientes que han llegado a la fase de madurez fisiográfica.

En la actualidad no se aprovecha para ningún fin el agua de este sistema fluvial.

Características principales:

Superficie: 2 706 kilómetros cuadrados

Precipitación: De 1 400 a 2 250 milímetros anuales (o aproximadamente 4 735 x 10^6 metros cúbicos por año)

Caudal: Aproximadamente 1 586 x 10^6 metros cúbicos por año, o cerca de 50 M^3/S

Caudal de avenida: No hay inundaciones cíclicas. El cauce del bajo Ozama está encajonado por escarpas de más de cuarenta metros de profundidad y no ofrece amenaza de inundaciones para la ciudad de Santo Domingo.

Sedimentación: Este río contiene perennemente una concentracción alta de sedimentos en suspensión como consecuencia de la erosión excesiva del suelo desde la cuenca superior, y la sedimentación afecta la parte baja navegable del río, donde está ubicado el puerto de Santo Domingo.

Calidad del agua: La gran concentración de sólidos en suspensión y solución podría producir inconvenientes para el uso industrial del agua. Las aguas son turbias y contienen gran volumen de gases disueltos y numerosos microorganismos, factores cualitativos importantes que se deben tener en cuenta al considerar el uso de las aguas para fines industriales o domésticos. Sin embargo, la purificación de estas aguas no carece necesariamente de viabilidad económica.

Aguas freáticas: El material superficial que predomina en la parte alta o septentrional de esta cuenca se compone de arcillas cuaternarias. En la parte meridional predomina un arrecife calizo cuaternario muy poroso y permeable. Con toda probabilidad estas rocas se encontrarán en el subsuelo superior

de la región norte. Se estima que el rendimiento de estos pozos sea elevado y que su agua es de buena calidad. Los pozos situados cerca de la costa podrían convertirse en salobres si no se controla el bombeo.

Necesidades de riego: Casi la totalidad de la cuenca del Ozama está considerada como una zona húmeda donde rara vez se necesitaría el riego para los cultivos sino, por excepción, para la producción de arroz.

Sistemas de riego: No hay ninguno en esta cuenca.

Investigaciones hidrológicas actuales: Ninguna conocida.

Conclusiones y recomendaciones: En la cuenca del Ozama hay grandes zonas de tierras regables que podrían emplearse para el cultivo del arrzo. Se trata principalmente de terrenos arcillosos de mal drenaje interior (Clase V de capacidad productiva). Debería considerarse la simple desviación de las aguas a fin de suministrarlas para el riego suplementario para la producción de arroz.

Se estima que el rendimiento potencial de aguas freáticas de la región es considerable; se considera una fuente confiable de aguas, en especial, de las que proceden de pozos profundos. Estas aguas freáticas deberían considerarse fuentes económicas de agua para usos domésticos e industriales, particularmente en la ciudad de Santo Domingo.

4. Zona de San Pedro de Macorís y La Romana

Casi toda esta zona corresponde a la Llanura Costera del Caribe, que en esta zona está dividida en trechos bastante regulares por corrientes perennes encajonadas que fluyen hacia el sur. Puede decirse que la configuración del avenamiento de la mayoría de dichas corrientes es dendrítica. Los principales ríos de esta zona son el Chavón, el Dulce, el Cumayasá, el Soco y el Macorís.

Características principales:

Extensión: 4 629 km^2.

Precipitación: Entre 1 000 y 2 250 milímetros por año, o sea aproximadamente 7 406 x 10^6 metros cúbicos por año.

Caudal total: Aproximadamente 2 444 x 10^6 metros cúbicos por año, bastante bien distribuidos entre las redes fluviales.

Caudal de las crecidas: Durante el mes de mayo son frecuentes las avenidas de breve duración. No ocasionan pérdida de vidas, y los daños a la propiedad son mínimos. Estas crecidas suelen causar apenas una breve interrupción en los transportes.

Sedimentación: Todas las corrientes de agua acarrean una gran cantidad de sedimentos en suspensión, durante todo el año. En abril y mayo, y en septiembre y octubre, los arrastres son altos. La alta proporción de acarreo en suspensión de sedimentos finos obedece a la erosión de los suelos de las cuencas superiores y provoca una cantidad innecesariamente elevada de depósitos en la desembocadura de estos ríos.

Calidad del agua: Que se sepa no contiene sustancias químicas que sean nocivas para la agricultura. Las grandes cantidades de sólidos en suspensión pudieran ser perjudiciales en el aprovechamiento de estas aguas para riego.

Cuadro No. VIII-2

CAUDAL MENSUAL ESTIMADO, EN M^3/SEGUNDO: RIOS CHAVON, DULCE, CUMAYASA, SOCO Y MACORIS

	Chavón	Dulce	Cumayasa	Soco	Macorís
Enero	3.1	0.7	1.2	5.5	4.0
Febrero	3.4	1.0	1.3	7.0	7.3
Marzo	3.0	0.5	0.9	5.0	3.8
Abril	5.1	1.1	2.0	10.9	9.2
Mayo	15.1	3.1	5.1	21.0	21.3
Junio	13.0	3.2	5.0	21.0	22.8
Julio	9.0	2.2	4.8	10.2	18.7
Agosto	8.1	1.2	4.1	15.2	21.0
Septiembre	13.4	3.3	4.2	19.1	23.0
Octubre	10.7	1.2	4.0	18.1	22.7
Noviembre	7.2	0.9	3.9	12.0	15.1
Diciembre	3.3	1.0	1.8	7.3	7.9

Agua freática: La mayor parte del agua freática de esta zona proviene de piedra caliza cuaternaria. Estas calizas presentan fracturas verticales destacadas; por consiguiente, son bastante porosas y permeables. Pueden hallarse en las calizas intercalaciones de evaporitas con un alto contenido de cloruro y que por lo tanto podrían contaminar al agua freática. Algunas corrientes desaparecen en estas rocas cerca de la costa, aparentemente llegando al mar por cauces subterráneos. Deben someterse a pruebas periódicas los pozos que se perforen cerca de la costa, a fin de evitar las intrusiones de agua salada. El rendimiento actual de los pozos profundos que se hallan en producción sobrepasa los quince litros por segundo.

Necesidades de riego: La parte boreal de esta región está clasificada como zona húmeda, y el único cultivo que pudiera requerir riego es el arroz. Las cosechas en la zona meridional por lo general exigen riego suplementario. Esta zona ha sido clasificada como intermedia con respecto a las necesidades de riego, es una región en la cual convendría establecer riego suplementario a fin de evitar la pérdida de cosechas por sequías periódicas y aumentar el rendimiento de los cultivos.

Sistemas de riego: El Central La Romana riega actualmente unas 26 000 tareas para el cultivo de caña de azúcar.

Investigaciones hidrológicas actuales: La South Puerto Rico Sugar Corporation ha venido estudiando la posibilidad de aumentar sus tierras regadas mediante la construcción de diques en los ríos Chavón y Sanate. Los trabajos hidrológicos fueron realizados por la firma de ingenieros Mendoza y Armenteros. La firma de Mendoza y Armenteros, y los técnicos del Cuerpo de Paz, han completado varios programas sobre agua freática.

Conclusión y recomendaciones: En la parte sur de esta región hay tierras aptas para el riego en las que podría aumentarse la productividad con riego suplementario, y debería considerarse la factibilidad de suministrarles agua de los ríos Chavón, Sanate, Cumayasá, Soco y Macorís, y/o agua freática, si es que son favorables las condiciones de índole socio-económica.

5. Zona de Higüey

El único río en esta zona de 2 207 km^2. es el Yuma, cuya cuenca abarca 758 km^2. La superficie que no forma parte de la hoya del Río Yuma carece virtualmente de corrientes superficiales. Las únicas tierras regables de esta zona son las contiguas al Río Yuma entre los pueblos de Higuey y San Rafael del Yuma.

Características principales:

Extensión: 2 207 km^2. (La cuenca hidrográfica del Río Yuma mide 758 km^2.)

Precipitación: Entre 1 000 y 1 750 milímetros por año (o sea, aproximadamente 2 648 x 10^6 metros cúbicos)

Caudal del Río Yuma: 609 x 10^6 metros cúbicos por año

Caudal de las crecidas: Ordinariamente no ocurren crecidas.

Sedimentación: Este río no acarrea sedimentos en suspensión en cantidades considerables, salvo inmediatamente después de los aguaceros fuertes.

Calidad del agua: Que se sepa, el agua de la zona no tiene sustancias químicas que sean nocivas para el uso doméstico, industrial o agrícola.

CAUDAL MENSUAL ESTIMADO DEL RIO YUMA, EN M^3/SEGUNDO a/

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
0.9	0.7	0.5	1.6	2.1	1.2	1.2	1.0	1.4	1.3	1.2	1.1

Agua freática: Se supone que los extensos depósitos de piedra caliza cuaternaria que se hallan en esta zona podrían producir más de 17 litros de agua de buena calidad por segundo.

Necesidades de agua para consumo y riego: La mayor parte de las tierras aptas para el riego en la región se hallan situadas en una zona climatológica intermedia que requiere aproximadamente 130 milímetros de riego suplementario. La zona del bajo Yuma tiene una necesidad mayor y se clasifica como zona árida.

Sistemas de riego: No se conoce de la existencia de ninguno.

Investigaciones hidrológicas actuales: No existen.

Conclusiones y recomendaciones: Conforme a los estudios realizados, se ha llegado a la conclusión que la parte alta del Río Yuma no puede suministrar agua suficiente para el riego de todas las tierras regables de la zona, debiéndose efectuar la desviación de las aguas del río Chavón y el aprovechamiento de las aguas freáticas para el riego suplementario (conforme a los cálculos hechos). Se recomienda llevar a cabo en esta región un estudio de factibilidad a fin de determinar la relación de costo-beneficio para el suministro de agua superficial y freática a dichas tierras.

6. Zona de Miches y Sabana de la Mar

Esta extensa faja litoral es una de las regiones de mayor precipitación en el país. Todos sus ríos son de trecho corto pero de flujo constante, drenando la vertiente septentrional de la Cordillera Oriental. La aludida región incluye la zona llamada Los Haitises, que es una zona cársica carente de desague superficial. Los cultivos de la zona no presentan necesidades de riego, con la posible excepción del arroz.

Características principales:

Extensión: 2 265 km^2.

Precipitación: Entre 2 000 y 2 700 milímetros por año (o sea, 4 756 x 10^6 metros cúbicos por año)

Caudal total: Aproximadamente 1 284 x 10^6 metros cúbicos por año, distribuidos en forma bastante igual entre siete corrientes fluviales principales.

Caudal de las crecidas: No existen observaciones registradas que permitan determinar si ocurren crecidas cíclicas.

a. Basado en cálculos del escurrimiento de 129 $km.^2$, de la cuenca superior y de aguas arriba de los terrenos regables.

Sedimentación: Las corrientes no acarrean cantidades grandes de sedimentos en suspensión o arrastres durante ninguna época del año.

Calidad del agua: No se conoce que el agua contenga sustancias químicas que resulten nocivas para el uso doméstico o para el riego.

Agua freática: Las formaciones rocosas cuaternarias podrían tener un rendimiento alto. El rendimiento de las formaciones de piedra cretácea es sumamente variable y probablemente no pase de 15 litros por segundo. Los pozos que se construyen cerca del mar podrían sufrir del problema de intrusiones de agua salobre.

Necesidades de riego: Esta región es extremadamente húmeda, y posiblemente el único cultivo que requiera riego suplementario sea el arroz.

Sistemas de riego: No existen.

Investigaciones hidrológicas actuales: No existen

Conclusiones y recomendaciones: La región cuenta con abundante precipitación, pero debido a que las tierras regables no son extensas, no se necesitan por el momento sistemas de riego.

7. Zona de la Península de Samaná

La Península de Samaná es una zona montañosa y húmeda que no necesita riego o desagüe, y en la cual no existen tierras agrícolas de importancia. Por lo tanto, no se hicieron cálculos hidrológicos para esta región.

8. Zona de la Costa Norte

La zona costera norteña de la República Dominicana es una región que se caracteriza por sus corrientes perennes, siendo una llanura relativamente estrecha, limitada al sur por la Cordillera Septentrional. Los mayores sistemas fluviales de la zona son los ríos Boba, Nagua, San Juan, Yásica y Bajabonico. Por lo general, sólo hace falta riego para el cultivo de ciertas variedades de arroz.

Características principales:

Superficie de la zona: 4 266 kilómetros cuadrados.

Precipitación: De 1 000 a 2 300 milímitros por año, o 118 metros cúbicos por segundo (estimación total para todos los ríos que drenan la región).

Caudal de avenida: En el Río Nagua, inundaciones fluviales periódicas ocurren con frecuencia desde abril hasta junio. Se ha mostrado en el mapa de hidrología la zona comúnmente inundada. La mayoría de los sistemas fluviales de la zona norte no parecen sufrir inundaciones periódicas.

Sedimentación: La mayoría de los ríos estudiados presentaron un alto volumen de sólidos disueltos.

Calidad del agua: No se conocen sustancias químicas que puedan ser perjudiciales para el uso agrícola del agua. Las aguas del Boba y del Nagua parecen tener un alto contenido de materia orgánica.

Aguas freáticas: Las extensas calizas miocénicas y oligocénicas de esta zona, así como los factores estructurales (la mayor parte de las unidades tienen un buzamiento norte desde la Cordillera Septentrional, que es la zona de recarga), permiten suponer que esta región tenga un alto rendimiento potencial de agua subterránea.

Gastos de agua y requisitos para el riego: No existen requisitos para riego en esta región húmeda, excepto para la producción arrocera.

Sistemas de riego: Sólo existe en la actualidad una pequeña zona bajo riego en esta región. Su superficie es de aproximdamente 24 800 tareas y el agua de riego proviene del Río Nagua. La zona es de arrozales y se encuentra ubicada cerca del pueblo de Madre Vieja. Véase el mapa de "Datos Hidrológicos y Gastos de Agua".

Investigaciones hidrológicas actuales: No se conoce de ninguna.

Conclusiones y recomendaciones: El área costera norteña consiste en una zona húmeda con corrientes de flujo permanente, y no se estima que sean necesarios sistemas de riego, excepto para el arroz. Se estima que el drenaje de ciertos suelos bajos incrementaría la productividad de la tierra, particularmente en las zonas aledañas a los ríos Boba y Nagua. Debe considerarse la factibilidad de controlar las inundaciones fluviales periódicas de los ríos Nagua y Boba por los medios más económicos posibles.

9. Cuenca del Río Yuna

El Río Yuna mide poco más de 350 km^2. y desagua una región que comprende aproximadamente 5 630 km^2. Dicho río nace en la Cordillera Central, con afluentes menores que nacen en la Cordillera Septentrional, y sigue su curso en dirección noreste por entre colinas disectadas y terrazas fluviales, hasta llegar a la confluencia del Río Camú, desde donde discurre en dirección este hasta desembocar en la Bahía de Samaná.

Aunque el Yuna aún tiene algunos rabiones cerca de Cotuí, y a pesar de que el Jima, cerca de Rincón, y el Camú, más arriba de La Vega, son ríos con pendiente bastante rápida que llevan arrastres relativamente gruesos, el ritmo de todos estos ríos disminuye en la llanura; comienzan a serpentear y llevan sedimentos más finos, mostrando características de vejez fisiográfica. Estos sistemas fluviales presentan características dendríticas. Sin embargo, es evidente que los cursos de ciertos trechos de algunos de los afluentes están influidos por la estructura geológica.

Todos los afluentes en la vertiente meridional de la hoya son de flujo ininterrumpido, en tanto que los que desaguan los flancos de la Cordillera Septentrional tienden a convertirse en intermitentes durante los meses de diciembre a marzo.

Características principales:

Extensión: 5 630 km^2.

Precipitación: Entre 1 170 y 2 250 milímetros por año (aproximadamente 9 500 x 10^6 metros cúbicos por año).

Caudal: Aproximadamente 2 375 x 10^6 metros cúbicos por año, o sea 75m^3/segundo.

Caudal de las crecidas: En esta cuenca existen dos lugares en que ocurren crecidas en ciclos de dos o tres años: 1) Una zona del alto Río Yuna justamente al sur del pueblo de Bonao. En mayo o junio y entre octubre y noviembre

Cuadro No. VIII-3

CAUDAL MENSUAL CARACTERISTICO, EN M^3/SEGUNDO
DE LOS RIOS YUNA, JIMA Y CAMU a/

	Río Yuna en Villa Riva	Rio Yuna en Hatillo	Jima en Rincón	Camú a/ 10 km. más abajo de la Vega
Enero	57.0	27.1	9.0	8.1
Febrero	62.5	28.0	6.5	8.5
Marzo	64.0	20.0	4.1	5.2
Abril	96.0	41.3	8.5	12.7
Mayo	162.0	49.1	15.0	23.3
Junio	130.0	42.4	13.0	12.2
Julio	52.0	27.0	10.1	10.3
Agosto	86.0	37.0	7.1	8.5
Septiembre	59.5	28.0	6.5	11.6
Octubre	96.0	36.0	9.2	15.2
Noviembre	114.0	50.2	9.3	15.2
Diciembre	109.4	36.3	7.2	9.1

a. Cálculo empírico.

pueden ocurrir avenidas después de lluvias intensas. Una desviación en ángulo recto en dicho lugar reduciría el caudal del río, lo que inundaría las riberas río arriba. 2) La parte del delta del bajo Yuna tiende a desbordarse cuando el caudal del Río Villa sobrepasa los 500 m^3/segundo, inundando los terrenos al sur de su cauce. Véase el mapa de "Datos Hidrológicos y de Gastos de Agua". Las lluvias fuertes en Los Haitises también provocan inundaciones en los terrenos entre el Río Yuna y Los Haitises. El escurrimiento y percolación de estas lluvias alimentan a varios manantiales que brotan en la parte norte de Los Haitises. Los terrenos pantanosos al norte del río, que son avenados por el Caño del Gran Estero, reciben 2.5 metros de lluvia por año. El Río Nagua, que está vinculado geográficamente al delta del Río Yuna, inunda también los terrenos contiguos a su cauce, al ocurrir lluvias fuertes en su cuenca superior en la Cordillera Septentrional. El desbordamiento combinado de estas corrientes da por resultado la inundación extensa que periódicamente afecta a esta zona del bajo Yuna. Las crecidas del río principal también pueden afectar el caudal del Río Payabo, haciendo que se produzcan avenidas en éste también.

Sedimentación: El Río Yuna y la mayoría de sus afluentes arrastran abundantes sólidos en suspensión debido a la erosión de suelos de la vertiente superior, lo que redunda en el azolvamiento de los canales de riego, haciéndose necesaria una costosa limpieza periódica de los mismos. El azolvamiento del bajo Yuna aumenta la extensión de las inundaciones, depositando limo en los suelos agrícolas afectados y cambiando las características de la navegación. Estímase que el arrastre de esta red fluvial es mínima.

Calidad del agua: No se conoce que xistan sustancias químicas en el agua de superficie que sean nocivas para los cultivos. Sin embargo, la mayoría de las corrientes contienen una gran cantidad de sólidos en suspensión, como también un contenido relativamente alto de gases disueltos y microorganismos que afectan su utilización tanto para fines domésticos como industriales. Parte del agua freática de esta zona contiene una gran cantidad de sodio y de sales de cloruro.

Agua freática: La mayor parte de los materiales de superficie de esta cuenca son de tipo impermeable. Los materiales del subsuelo varían considerablemente pero por lo general se considera que son sedimentos marinos de poca profundidad con grado variable de permeabilidad. Los pozos de gran profundidad perforados en piedra caliza fracturada o en clásticos gruesos debieran rendir agua freática en cantidades entre moderadas y grandes. La mala calidad del agua que se obtiene de algunos de los pozos obedece probablemente a métodos deficientes de bombeo y al revestimiento de los pozos.

Necesidades de riego: La parte nordeste de esta cuenca se ha definido como una zona de necesidad de riego intermedia, donde el riego adicional podría aumentar el rendimiento de las cosechas y disminuir la posible pérdida de las mismas ocasionada por la insuficiencia de lluvias durante el período de crecimiento.

La parte restante de la hoya no suele necesitar riego suplementario salvo en el caso de cultivos que requieren agua en cantidad extraordinaria, principalmente el del arroz. Hay en la misma extensas zonas de riego, debido a los grandes arrozales. En el mapa de "Datos Hidrológicos y de Gastos de Agua" aparecen cálculos para nueve estaciones situadas en esta cuenca.

Sistemas de riego: En la cuenca del Río Yuna el arroz es la única cosecha regada. Los arrozales regados abarcan un total de 473 500 tareas. Los principales ríos que proveen de agua a dichos arrozales son el Yuna, el Camú, y el Jima.

Investigaciones hidrológicas: 1) La zona del Yaque del Norte, que está en estudio por SOGREAH, incluye una pequeña parte del extremo noroeste de la cuenca del Yuna; 2) el INDRHI ha realizado algunos estudios preliminares para determinar la ubicación de una represa en la parte inferior del alto Río Yuna, más o menos equidistante de los pueblos de Hatillo y Bonao; 3) la empresa norteamericana Lockwood Pipe Joint Company hizo un estudio preliminar del bajo Río Yuna con el fin de determinar la posibilidad de desecar esta zona anegada. Los resultados de dicho estudio indicaron que el costo de desagüe con canales sería sumamente caro.

Otros aspectos: La hoya del Río Yuna puede subdividirse más o menos en tres zonas hidrológicas:

a. La parte noroeste de la cuenca, que se denominará Zona A, es un zona en la cual se suele carecer de lluvia durante unos ocho meses del año. La potencialidad del agua superficial parece ser inadecuada para remediar dicha insuficiencia. La potencialidad del agua freática en esta zona podría ser mayor de 12 litros por segundo, conforme a las estimaciones de la cantidad relativa de infiltración y a razón de un pozo por cada kilómetro cuadrado, sin disminuir apreciablemente el nivel del agua freática. En esta zona las inundaciones no representan un problema. Las condiciones económicas y pedológicas indican que es posible mejorar la potencialidad agrícola de esta zona.

Se recomienda un programa integral geológico, geofísico y de perforación de pozos para la exploración y explotación de las aguas freáticas en esta zona. Se recomienda también que se investigue la posibilidad de desviar el agua de los afluentes del Río Yaque del Norte en su cuenca superior.

b. La Zona B constituye una región donde la precipitación mensual y la evapotranspiración se encuentran casi en equilibrio. La mayor parte de la red actual de riego de la cuenca del Yuna se halla en esta zona, que es netamente arrocera. Ocurren dos épocas de sequía, la primera durante febrero, marzo y abril, y la segunda durante julio, agosto, y septiembre. Esta región tiene hoy 19 sistemas de riego, con una capacidad total de 27 m^3, y riegan alrededor de 473 500 tareas. Puesto que muchos d de los terrenos actualmente regados no están cerca de los puntos de mayor caudal, sino al norte del cauce del Río Camú, hubo necesidad de desviar aguas de los ríos Jima y Yuna para abastecer estos terrenos. Aunque todavía quedan en estas zonas terrenos aptos para el cultivo con riego del arroz, no parece posible el mayor aprovechamiento de las aguas superficiales. Sin embargo, existe la posibilidad de aprovechar las aguas freáticas de la zona, lo que a la larga podría ser menos costoso, aunque no se controlarían las aguas superficiales.

c. La Zona C es la más grande de las tres, y comprende la vertiente superior del propio Río Yuna, todo el lado meridional de la cuenca, y la región del delta del bajo Río Yuna. En esta zona los problemas hidrológicos no son por deficiencia sino por exceso, mal desagüe y salinidad. La región del delta del cauce inferior del Yuna comprende a la zona que circunda a la Bahía de Samaná, así como a la zona del Gran Estero, que vierte por el norte hacia el Océano Atlántico.

Conclusiones y recomendaciones: Gran parte de este sector de la Zona C tiene menos de un metro de altura, y el agua freática se encuentra a poca profundidad. Su avenamiento no

se considera que tenga factibilidad técnica o económica. Debe completarse el estudio preliminar iniciado por el Instituto de Recursos Hidráulicos para la construcción de una presa de fines múltiples en el alto Río Yuna, más o menos equidistante de los pueblos de Hatillo y Bonao. Se necesitaría un estudio topográfico, geológico, e hidrológico más detallado para evaluar más cabalmente la factibilidad de la construcción en este sitio. La selección del sitio parece acertada ya que se encuentra en la zona de mayor precipitación anual, y el agua embalsada podría emplearse para fines de riego. Con un embalse en este sitio podrían controlarse las inundaciones que ocurren en la mayor parte del techo inferior del Río Yuna. Finalmente, parece factible la generación de energía hidroeléctrica de más de 20 000 kilovatios en este sitio.

10. Cuenca del Río Yaque del Norte

La cuenca del Yaque del Norte es la más extensa de la República Dominicana. Al igual que la del Yaque del Sur, comprende una gran red fluvial integrada por diversos ríos que atraviesan una región sumamente árida cuyo desarrollo dependerá en gran medida del aprovechamiento cabal de las aguas del río.

El río drena una gran parte de la vertiente norte de la Cordillera Central y de la vertiente meridional de la Cordillera Septentrional.

El fomento de energía eléctrica y de redes de riego adicionales en el Yaque del Norte ha sido objeto de numerosos informes y estudios. En 1966 la firma SOGREAH realizaba estudios preliminares de proyectos de riego y de represas para el INDRHI en esta cuenca.

Características principales:

Extensión: 7 053 km.^{2}

Precipitación: Entre 500 y 2000 milímetros por año, aproximadamente 9 169 x 10^6 metros cúbicos por año.

Caudal: Aproximadamente 2 017 x 10^6 metros cúbicos por año.

Caudal de las crecidas: Es frecuente que en la parte del delta del río ocurra, durante mayo o junio, un desbordamiento de breve duración. La región inundada suele ser únicamente la zona contigua al río.

Sedimentación: Durante todo el año comúnmente se produce un acarreo de gran cantidad de material en suspensión. Solo hay gran cantidad de arrastre en los meses de mayo y octubre.

Calidad del agua: No se conoce que el agua contenga sustancias químicas que sean nocivas para los cultivos. Sin embargo, hay una alta concentración de sólidos disueltos. El agua es turbia y contiene numerosos microorganismos que constituyen un factor cualitativo importante que se debe tener en cuenta al considerar el agua para fines industriales o domésticos.

Agua freática: La mayor parte de las rocas que se encuentran en esta cuenca son de origen sedimentario, cuaternario o miocénico. Se estima que la sección sedimentaria de esta hoya tiene un espesor de más de 10 000 metros. Muchas de las formaciones miocénicas que afloran son semipermeables o permeables; sin embargo, se supone que inmediatamente bajo la superficie existan formaciones acuíferas de piedra caliza y de clásticos gruesos. La estructura de la cuenca es compleja. Es probable que haya fallas y

fracturas transversales, que hasta hoy no han sido localizadas. Se espera que las principales formaciones rocosas del subsuelo ofrezcan agua en cantidad moderada y que en algunos puntos se obtengan rendimientos altos de agua de buena calidad.

Necesidades de agua para consumo y riego: Todas las tierras agrícolas en la cuenca del Río Yaque del Norte necesitan aguas de riego. La vertiente del extremo oriental ha sido clasificada como una zona intermedia en que se requiere riego suplementario. La mayor parte de la región ha sido clasificada como árida y por lo tanto es preciso suministrar riego para los cultivos. Las necesidades estacionales de agua para la mayoría de las cosechas son las siguientes:

Zona intermedia oriental: entre 150 y 200 milímetros

Zona árida occidental: entre 450 y 600 milímetros.

Sistemas de riego: La red de riego más extensa del país se encuentra en la cuenca del Río Yaque del Norte. Cabe advertir que no siempre proporciona en cantidades suficientes el agua que se necesita para los cultivos. La extensión de las tierras que tienen riego asciende a 645 900 tareas, y los principales cultivos que lo reciben son el arroz, el tabaco, el maíz, las hortalizas, el banano, y el plátano.

Investigaciones hidrológicas: Se han hecho numerosos estudios sobre los aspectos hidrológicos del Yaque del Norte. El más conocido se refiere a la presa de Tavera. La empresa cominicana de ingenieros Mendoza y Armenteros, y una firma sueca, han realizado estudios de esta presa.

Conclusiones y recomendaciones: En la actualidad, las aguas del Río Yaque del Norte no son suficientes para suministrar agua de riego en forma sostenida a los terrenos actualmente bajo riego. Hay períodos en que los terrenos de riego en la parte inferior del valle no disponen de agua para la siembra, particularmente en primavera.

Es evidente que es necesario construir un embalse, o una serie de embalses, en las cuencas superiores del Río Yaque del Norte y sus afluentes, para asegurar una fuente consistente de agua a los terrenos actualmente en riego, así como también a los que tienen potencialidad agrícola y que son aptos para el riego. Los embalses permitirían regular el caudal del río, haciendo posible el riego de una mayor extensión de tierra durante la época de crecimiento de los cultivos. Asimismo, existe la posibilidad de aprovechar las aguas embalsadas para generar energía hidroeléctrica.

La mayoría de los terrenos regables de la cuenca ya están bajo riego y se estima que serían relativamente pequeños los beneficios que reportaría el aumentar las redes de riego. Por consiguiente, debe estudiarse cuidadosamente la factibilidad económica de la construcción de estructuras grandes y costosas antes que se prosiga con el diseño o la construcción de tales obras.

La potencialidad de agua subterránea de la cuenca es aún relativamente desconocida, aunque esta fuente de agua podría staisfacer a muchas de las necesidades de agua potable y de riego en la cuenca. Deben emprenderse cuanto antes estudios de exploración y evaluación de dichas aguas.

Cuadro No. VIII-4

CUADAL MENSUAL ESTIMADO, EN M^3/SEGUNDO
DEL RIO YAQUE DEL NORTE Y AFLUENTES

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Río Jimenoa en Hato Viejo	6.3	6.5	6.2	7.3	8.4	7.5	6.4	5.4	6.0	6.4	7.7	8.3
Río Yaque del Norte en Baitoa	15.5	14.3	18.4	22.4	26.5	25.2	18.1	15.0	16.4	25.6	25.5	23.3
Río Bao en Bao (Jánico)	7.4	7.5	8.1	9.4	16.0	22.2	9.4	8.3	11.3	15.6	14.4	11.2
Río Yaque del Norte en Santiago	31.4	36.4	35.0	39.7	55.1	53.7	29.7	34.1	29.6	44.3	42.6	36.6
Río Amina en Potrero	3.2	3.7	5.4	6.6	10.2	10.3	5.6	4.1	4.4	10.0	9.0	6.4
Río Mao en Chorrera	11.2	8.2	8.7	10.1	18.0	33.3	18.1	18.0	21.1	24.3	20.2	11.0
Yaque del Norte en Puente San Rafael	21.2	15.0	14.2	48.1	80.2	74.1	31.2	25.2	46.2	85.2	86.2	59.0
Río Guayubin en La Antona	3.1	3.3	9.1	10.2	10.0	11.5	6.2	6.5	7.5	10.3	7.0	6.1

11. Cuenca del Río Dajabón

La cuenca del Río Dajabón es pequeña, y tiene sus nacientes en la vertiente norte de la Cordillera Central. Sin embargo, es notable que éste es un río perenne y que en la parte baja de la cuenca se encuentran grandes extensiones de tierras aptas para el riego, gran parte de las cuales se riegan en la actualidad.

Características principales:

Superficie de la zona: 858 kilómetros cuadrados.

Precipitación: de 750 a 2 000 milímetros por año (o aproximadamente 1 115 x 10^6 metros cúbicos por año).

Caudal: 370 x 10^6 metros cúbicos por año aproximadamente, u 11 m^3/segundo.

CAUDAL ESTIMADO a/, EN M^3/SEGUNDO, DEL RIO DAJABON

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
8.0	9.1	6.0	18.0	19.0	14.0	6.0	9.0	18.0	15.0	10.0	10.0

a. Basado en cálculos empíricos.

Caudal de avenida: Las inundaciones no representan peligro periódico y se encuentran, cuando ocurren, limitadas a las terrazas aluviales en las partes bajas del río, a lo largo del mismo.

Sedimentación: Hay un contenido moderado de sólidos en suspensión y de arrastre, los cuales no parecen haber afectado a los sistemas (actuales de canales) de riego:

Calidad del agua: Aceptable para fines de riego.

Aguas freáticas: En la cuenca del Río Dajabón hay dos unidades litológicas principales: calizas permeables del Mioceno, que tienen un potencial alto de rendimiento, de más de 20 litros por segundo; rocas volcánicas del Cretáceo, las cuales se consideran impermeables aunque localmente podrían presentarse rendimientos moderados de agua de buena calidad. La intrusión de agua salina puede constituir un problema en pozos ubicados cerca de la costa.

Gasto de agua y necesidades de riego: La mitad inferior de la cuenca se encuentra en una zona árida que requiere el riego prácticamente para todos los cultivos, en particular para el arroz, que es la cosecha de mayor extensión. Las necesidades de riego del arroz durante la estación de crecimiento en esta zona son mayores de los 650 milímetros. Para la mayoría de los cultivos hortícolas las necesidades son aproximadamente de 300 milímetros.

La parte alta de la cuenca es una zona húmeda, donde no se requiere el riego ni se encuentran muchas tierras aptas para el cultivo con riego. Sin embargo, la zona de transición entre condiciones húmedas y áridas puede exigir riego suplementario para asegurar que las cosechas no se malogren en años de escasas lluvias.

Terrenos regados y sistemas de riego: Hay cuatro zonas que en la actualidad están bajo riego; éstos suman unas 33 000 tareas, de las cuales 28 000 son de arroz. Han incluido los arrozales de la colonia japonesa en La Vigía, que tienen renombre por su alto rendimiento y por el buen manejo que se les da.

Investigaciones hidrológicas actuales: Ninguna conocida, aparte de los estudios para el diseño de los actuales sistemas de canales de riego. El proyecto de estudio patrocinado por el Banco Mundial y el Fondo Especial de la ONU no abarca la cuenca.

Conclusiones y recomendaciones: Aunque es pequeño, el Río Dajabón se caracteriza por su caudal constante y de relativamente poca fluctuación. Se estima que las tierras de riego de la zona podrían ampliarse mediante el aprovechamiento más completo de las aguas del río, siempre y cuando esto resulte factible.

No parece ser muy económico el uso del agua para regar el arroz, dada la aridez de la zona y la consecuente tasa alta de evaporación de las aguas de los arrozales. Valdría la pena estudiar la expansión de cultivos de más bajas necesidades de riego, lo que haría posible aprovechar más extensamente las aguas conducidas por los canales actuales.

12. Cuenca del Río Yaque del Sur

La cuenca del Río Yaque del Sur es la segunda en tamaño de la República Dominicana. Desagua partes de la Cordillera Central, la Sierra de Neiba y la Sierra de Martín García.

Sus principales afluentes son los ríos San Juan, Mijo, del Medio y las Cuevas, que nacen todos en la Cordillera Central, y el Río Los Baos, que nace en la Sierra de Neiba.

El propio Yaque del Sur es un río encajonado que aun no ha cortado hasta su nivel base, salvo en la parte inferior de su cuenca.

La firma SOGREAH estaba realizando en 1966 estudios hidrológicos para riego y embalses en la zona delimitada en el mapa de datos hidrológicos.

Características principales:

Extensión: 5 345 km.^{2}

Precipitación: Entre 700 y 1 500 milímetros por año (o sea, 4 543 x 10^6 metros cúbicos por año).

Caudal: Aproximadamente 1 181 x 10^6 metros cúbicos por año, o sea, 38 m^3/segundo.

Caudal de las crecidas: En esta hoya no ocurren desbordamientos cíclicos. No obstante, ha habido desbordamientos del Yaque del Sur y suelen ocurrir durante o inmediatamente después de intensos aguaceros producidos por tormentas tropicales o huracanes. La zona que más frecuentemente se inunda corresponde a la cuenca inferior, al sur de la Sierra de Martín García, e incluye la parte oriental de la hoya del Lago Enriquillo.

Sedimentación: Este río lleva un arrastre mínimo de fondo o de tracción, y una gran cantidad de sólidos en suspensión. Dichos sólidos en suspensión han causado problemas de azolvamiento en las actuales redes de riego.

Calidad del agua: Que se sepa, el único aspecto nocivo que ofrecen las aguas superficiales de esta red fluvial son las grandes cantidades de sólidos en suspensión y el total de las materias en solución.

Agua freática: La cuenca del Río Yaque del Sur es una región geológicamente compleja. Los pliegues y fallas generalmente tienden a ser de este a oeste. Las rocas son mayormente eocénicas o cuaternarias, constituidas en rocas sedimentarias clásticas o calcáreas. Se supone que el rendimiento de las unidades litológicas calizas y conglomeradas será bastante elevado.

Necesidades de agua para riego: La parte meridional de esta hoya, desde aproximadamente diez kilómetros río abajo de San Juan de la Maguana, es una región árida en que se necesita el riego para las explotaciones agrícolas. La parte restante, el noroeste de la hoya, es una región en la que pudiera convenir un riego adicional a fin de aumentar el rendimiento de los cultivos y como medida de protección contra las épocas anormales de sequía. Las necesidades estacionales de agua de riego son aproximadamente: zona noroeste (intermedia), entre 110 y 140 milímetros; zona meridional (árida), entre 25 y 300 milímetros.

Terrenos regados y sistemas de riego: Existen más de 25 zonas de riego independientes, con una superficie total de unas 486 200 tareas. Los principales ríos y arroyos que proveen de agua a dichas zonas son los ríos del Medio, San Juan, Mijo, Ocoa, Vallejuelo, Las Cuevas, Yaque del Sur. Las principales cosechas que se cultivan en las aludidas tierras de riego son arroz, hortalizas, bananos, plátanos, y caña de azúcar.

Estudios hidrológicos actuales: Los estudios que la SOGREAH está llevando a cabo tienen el propósito de identificar terrenos adicionales aptos para el riego y ubicación de represas. La extensión de la zona de estudio se muestra en el mapa de datos hidrológicos.

Conclusiones y recomendaciones: El sector noroeste del valle de esta cuenca comprende tierras regables algo extensas, que no disponen de fuentes de agua superficial y que con toda probabilidad, podrían regarse económicamente con agua freática. Los sedimentos de esta zona tienen cierto potencial de agua subterránea, por lo que se recomienda un programa de exploración. (Véase la Parte B de este capítulo.)

13. Hoya del Lago Enriquillo

Esta árida región es la única cuenca hidrográfica importante del interior del país. La superficie del lago, que tiene unos 265 km.^{2}, está bajo el nivel del mar; las aguas son sumamente salinas y tienen alrededor de 18 000 p.p.m. La cuenca limita al norte con la divisoria de la Sierra de Neiba, y al sur con la Sierra de Bahoruco. El escurrimiento del lado norte de la hoya procede de manantiales, los cuales con, normalmente, corrientes perennes, con algunas excepciones. Corrientes intermitentes de la Sierra de Bahoruco también aportan agua al lago, aunque éstas normalmente fluyen sólo inmediatamente después de aguaceros bastante fuertes. También llegan al lago sobrantes de agua de los riegos al este. Como resultado del avenamiento de terrenos pantanosos al este del lago, su nivel ha venido subiendo paulatinamente durante los últimos nueve años.

Características principales:

Superficie: 3 048 km.^{2} (incluso la del lago, de aproximadamente 265 km.^{2})

Precipitación: 600 - 1 200 milímetros anualmente (alrededor de 2 286 x 10^6 metros cúbicos por año).

Caudal: 312 x 10^6 metros cúbicos por año, calculado empíricamente, distribuido entre diez redes independientes de cursos de agua. Las corrientes principales son Las Damas, Río Marguito, Río Barrero, Río Guayabal y Arroyo Los Pinos, todos con caudal de menos de un metro cúbico por segundo durante cualquier mes del año.

Caudal de avenida: No ocurren en esta zona avenidas cíclicas de corrientes de agua. Ha habido inundaciones, sin embargo, durante ciertos huracanes, particularmente en la parte baja oriental de la cuenca, la última inundación se produjo en septiembre de 1966, durante el huracán Inés.

Sedimentación: No la hay normalmente, salvo inmediatemente después de lluvias excepcionalmente fuertes.

Calidad del agua: No se han encontrado factores químicos perjudiciales a la agricultura o al abastecimiento para usos domésticos.

Aguas freáticas: Lado norte: Se esperan de la serie de calizas oligocenas rendimientos confiables entre moderados y grandes. Los pozos que penetran en las unidades de evaporitas, cuya presencia puede esperarse en las profundidades, tendrán una gran concentración de cloruro, lo que puede evitarse en pozos productores por medio de una vigilancia frecuente del bombeo. Lado sur: el sistema rocoso cerca de la superficie consiste principalmente en conglomerados fallados del Mioceno-Plioceno, los cuales no rendirán más que un volumen moderado de agua. Las características estructurales probablemente limitan la cuenca subterránea, reduciendo de esta manera las zonas de recarga. Los pozos de esta zona, como los de la zona norte, pueden ser invadidos por agua salada del Lago Enriquillo.

Necesidades de agua para riego: Todo desarrollo agrícola en la región depende del riego y las necesidades de agua para todas las cosechas de corto ciclo exceden de 400 milímetros.

Terrenos regados y sistemas de riego: Se riegan en la actualidad un total de 222 092 tareas en esta hoya, tanto con aguas conducidas desde el Río Yaque del Sur hacia Neiba como con aguas de manantiales. En las orillas del Lago Enriquillo casi todos los riegos dependen de agua de manantiales. Los cultivos principales son la caña de azúcar, el banano y el plátano, y las hortalizas.

Trabajos actuales relativos a los recursos hidráulicos:

a. Construcción de las instalaciones hidroeléctricas en Las Damas para la Compañía Dominicana de Electricidad, parecen estar situadas en el único lugar disponible para esta clase de proyectos en la hoya.

b. Limpieza y reparación de los canales de riego.

c. Exploración limitada de aguas freáticas en la zona sur, auspiciada por la Oficina del Desarrollo de la Comunidad.

Cuadro No. VIII-5

CAUDAL MENSUAL CARACTERISTICO, EN M^3/SEGUNDO, EN VARIAS ESTACIONES FLUVIOMETRICAS EN EL RIO YAQUE DEL SUR Y SUS AFLUENTES

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Río San Juan en Guazumal	6.2	4.2	4.0	5.0	4.8	12.2	10.3	15.2	17.1	20.1	15.0	8.3
Río Mijo en Cacheo	3.0	2.4	2.4	3.5	6.5	9.6	7.6	7.7	6.3	6.6	6.2	3.7
Yaque del Sur en Boca de los Ríos	5.2	4.6	4.7	6.6	9.2	12.0	10.0	8.7	11.2	16.0	12.4	7.7
Las Cuevas en Sabana Yaque	3.3	2.8	1.5	2.4	4.3	5.4	4.4	3.3	6.2	6.3	8.4	5.2
Río del Medio en Boca de los Ríos	5.2	4.0	3.8	3.3	7.3	13.3	7.2	6.2	11.1	11.2	8.4	5.1
Yaque del Sur en Villarpando	25.0	17.3	18.3	32.0	53.4	73.1	61.1	65.4	69.1	82.0	77.2	50.2
Yaque del Sur en Los Carosos	15.1	12.7	11.2	14.6	26.3	37.5	24.2	21.6	25.1	39.7	32.6	21.0

Conclusiones y recomendaciones: El desarrollo de las aguas de superficie para el riego casi ha llegado a su máximo, salvo por lo que respecta a la desviación adicional de aguas del sistema fluvial del Río Yaque del Sur. La reducida superficie de regadío de esta región no parece justificarla, a menos que se extiendan los sistemas actuales.

Se desconoce casi por completo la potencialidad de agua freática de la zona norte y sur; sin embargo, es la fuente más prometedora de agua para el riego y para uso doméstico, por lo que se recomienda su exploración sistemática.

14. Cuenca del Río Artibonito

El Río Artibonito forma el mayor sistema fluvial de la isla La Española. Sin embargo, sólo la cuenca superior está situada en la República Dominicana.

La parte norte de la misma abarca una sección de la Cordillera Central y es, por consiguiente, una zona montañosa muy entrecortada. La divisoria de la Sierra de Neiba constituye el límite sur de la cuenca. Ambas zonas montañosas están divididas por la prolongación occidental del valle superior de San Juan. Este llano de suaves ondulaciones se extiende en dirección este-oreste siguiendo en general el escurrimiento del Río Macasía, que es afluente del Artibonito. En este valle se encuentran casi todos los terrenos regados en la actualidad, como también las tierras consideradas aptas para el riego.

El Artibonito, como casi todos sus afluentes, es una corriente más bien rápida, incisa y perenne que no ha llegado a su nivel de base, presentándose las características fisiográficas de madurez temprana.

Características principales:

Superficie: 2 643 kilómetros cuadrados.

Precipitación: 1 200 - 2 000 milímetros, anualmente (3 960 x 10^6 metros cúbicos por año)

Caudal: 1 190 x 10^6 metros cúbicos por año.

Caudal de avenida: Posibles avenidas durante mayo-junio y octubre; rara vez afectan a la República Dominicana.

Sedimentación: Alta carga de arrastres en suspensión durante todos los meses; fuerte tracción o arrastres de fondo durante mayo-junio y octubre.

Calidad del agua: No se han encontrado factores químicos perjudiciales. El gran contenido de sólidos en suspensión puede perjudicar las actuales obras de riego y el uso del agua para fines domésticos e industriales.

Agua freática: Se sabe relativamente poco sobre la potencialidad de agua del subsuelo. Se anticipa rendimientos de bajos a moderados para los principales sedimentos clásticos. Se espera que los rendimientos de calizas y rocas no consolidadas sean moderados y posiblemente altos localmente. Es muy posible que las características estructurales con tendencia este-oeste hayan influido en la transmisibilidad de los estratos acuíferos y pudieran ser el factor de control en rendimientos altos de agua freática.

Cuadro No. VIII-6

CAUDAL MENSUAL CARACTERISTICO EN M^3/SEGUNDO
DEL RIO ARTIBONITO Y EL RIO MACASIA [a]

	Río Artibonito (toda la cuenca en territorio dominicano)	Macasía (Confluencia Artibonito)
Enero	8.0	2.5
Febrero	24.0	1.0
Marzo	28.0	1.5
Abril	25.0	1.5
Mayo	95.0	4.0
Junio	85.0	3.5
Julio	65.0	2.6
Agosto	62.0	2.3
Septiembre	25.0	3.5
Octubre	86.0	5.0
Noviembre	34.0	7.0
Diciembre	11.0	5.0

a. Calculado empíricamente.

Necesidades de agua para el riego: El valle occidental de San Juan es una zona que requiere riego suplementario. Todas las cosechas, salvo el arroz necesitan aproximadamente 100 milímetros de agua, además de la lluvia de junio a noviembre. El arroz requiere un exceso de 150 milímetros de agua suplementaria durante los períodos de crecimiento.

Terrenos regados y sistemas de riego: Casi todas las tierras regadas en la actualidad se encuentran a lo largo del Río Macasía y sus afluentes. En estas tierras se cultiva el arroz y otras cosechas de corto ciclo. La superficie total de estos regadíos es de 144 000 tareas y el agua para el riego proviene en su totalidad del Río Macasía o sus afluentes con excepción de una pequeña zona cerca de Sabana Cruz, que se riega con aguas del Arroyo Pío.

Investigaciones hidrológicas: Ninguna conocida.

Conclusiones y recomendaciones: El Río Artibonito tiene una buena potencialidad de energía hidráulica y numerosos sitios apropiados para instalaciones hidroeléctricas. La distribución esparcida de pequeñas áreas de tierras aptas para el riego puede ser factor limitante en la ampliación de sistemas de riego en la zona.

Las aguas freáticas se consideran fuente potencial de riego suplementario y de agua potable en el sector oriental de la cuenca y se recomienda un programa para su exploración sistemática.

Deberían ubicarse estaciones adicionales de aforo en las confluencias superiores de todas las corrientes aguas arriba de suelos aptos para el riego (Clases de Capacidad Productiva I, II, y III).

Gastos de Agua y Necesidades de Riego para Cultivos

Para calcular el uso y las necesidades de agua para riego se empleó el sistema Blaney-Criddle. El estudio presente no pretende exponer en detalle cuánta es el agua necesaria para todas las condiciones posibles en la República Dominicana, sino sólo ofrecer una guía, suplementada con informaciones locales y luego adaptada para cubrir necesidades específicas.

La siguiente parte del trabajo de Blaney y Criddle explica la razón fundamental del sistema:3/

> En este informe figuran resultados de estudios experimentales realizados en los Estados Unidos y en otros países. De dichos resultados se elabora una fórmula empírica que indica la relación entre temperatura, duración de la estación de cultivo, porcentaje mensual de las horas diurnas anuales y uso consuntivo del agua. De dicha relación se pueden calcular fácilmente el gasto de agua de cultivos y vegetación natural y las necesidades de agua para riego, para cualquier región que cuente con datos climatológicos básicos.
>
> Se ideó el procedimiento correlacionando los datos de gastos de agua con la temperatura mensual, los porcentajes mensuales de las horas diurnas anuales, la precipitación y la estación de cultivo o de riego. Los coeficientes obtenidos de esta manera permiten

el cómputo del gasto de agua de cada cosecha, si se conoce la temperatura mensual, la latitud y el período de cultivo de la cosecha, y si se cuenta con el porcentaje mensual real de las horas diurnas anuales.3/

1. Cálculo de Gasto de Agua

Se puede calcular el uso o gasto de agua estacional en milímetros por medio de la fórmula siguiente:

$$U = KF$$

en la que U = uso de agua en milímetros;
K = coeficiente estacional empírico;
F = suma de los factores mensuales (f) de la estación. (f = tp cuando (t) es la temperatura mensual media en grados centígrados y (p) es el porcentaje mensual de horas diurnas anuales.)

La ecuación para el gasto de agua mensual o de período corto en milímetros es u = kf.

La figura 2 es un nomograma ideado para resolver la fórmula de gasto de agua:

u = kf
u = uso de agua mensual (evapotranspiración)
k = coeficiente empírico para el cultivo
t = temperatura media mensual
p = porcentaje mensual de horas diurnas del año
$f = \frac{t \times p}{100}$

Los coeficientes empleados para cultivos en la República Dominicana se indican en el Cuadro No. VIII-7.

2. Cálculo de Necesidad Mensual de Riego

Este cálculo toma en cuenta los gastos de agua para diferentes cultivos y las lluvias que caracterizan a las estaciones meteorológicas. En vez de emplear valores promedios de lluvias registradas se hizo un cómputo de la precipitación normal mensual (PPT).

En este caso, se prescindió de los registros sumamente bajos y altos y se obtuvo el promedio de los que oscilan entre 40 y 60 mm. Esta cifra fue considerada la precipitación normal para enero de dicha estación meteorológica.

Se siguió el mismo procedimiento para los doce meses en cada una de las estaciones. El valor calculado de esta manera figura en los cuadros que aparecen en el mapa "Datos Hidrológicos y de Gasto de Agua". Hay que notar que no se intentó determinar la precipitación efectiva, o sea la cantidad de lluvia que cae y que es utilizada por la planta, porque ello trascendería los objetivos de esta investigación.

---

3. H. F. Blaney and W. D. Criddle, Determining Consumptive-Use and Irrigation Water Requirements (Technical Bulletin No. 1275, Agricultural Research Service) (Washington, D.C., United States Department of Agriculture, 1962).

ENERO (12 AÑOS DE REGISTRO)

Agrupación	Precipitación real de enero
0- 9	0
10-19	12 mm., 15 mm.
20-29	
30-39	
40-49	46 mm., 48 mm., 43 mm.
50-59	52 mm., 51 mm., 54 mm.
60-69	63 mm..
70-79	
80-89	
90-99	
100-109	108 mm.
110-119	
120-129	
130-139	133 mm.

A continuación se determinó las cosechas que se cultivaban y que era posible cultivar en la zona representada por una estación particular, a base de observaciones hechas por técnicos de la Misión, y se escogieron las cosechas representativas para el cálculo del gasto de agua. Se las eligió de tal manera que una de ellas representase cosechas que necesitan relativamente mucha agua (en exceso de la evapotranspiración potencial; por ejemplo, el arroz); cosechas de moderada necesidad de agua (las que se aproximan a la evapotranspiración potencial; por ejemplo, la caña de azúcar), y las que necesitan cantidades relativamente pequeñas de agua (menos que la evapotranspiración potencial, como las hortalizas).

Se empleó el nomograma junto con datos de la temperatura mensual media, horas diurnas para esa latitud y coeficiente empírico de humedad para efectuar este cálculo.

3. Determinación de Necesidades Mensuales de Riego

A base de los cálculos de lluvia normal y de gasto de agua se determinó la necesidad mensual de agua para riego (RMR) para los cultivos del caso. El procedimiento fue el siguiente:

a. Si la precipitación normal mensual era mayor que el uso consuntivo, se consideraba que RMR era cero (0).

b. Si el uso consuntivo era mayor que la precipitación normal mensual, se tomó la diferencia entre RMR normal y el uso para la cosecha en ese mes en particular.

Por ejemplo: Gasto de agua del maiz en el mes de enero: 111 mm.
menos: precipitación normal de enero: 67 mm.

Necesidad mensual de riego: 44 mm.

En cada uno de los treinta y un cuadros que aparecen en el mapa hay espacio para trazar las necesidades de agua en la estación de cultivo y para riego estacional de cada cosecha, aunque no en todos ellos se representa esta información. Puede hacerlo el usuario interesado, trazando la estación de cultivo correspondiente a la cosecha y sumando las necesidades de agua para riego pertinentes a ese período.

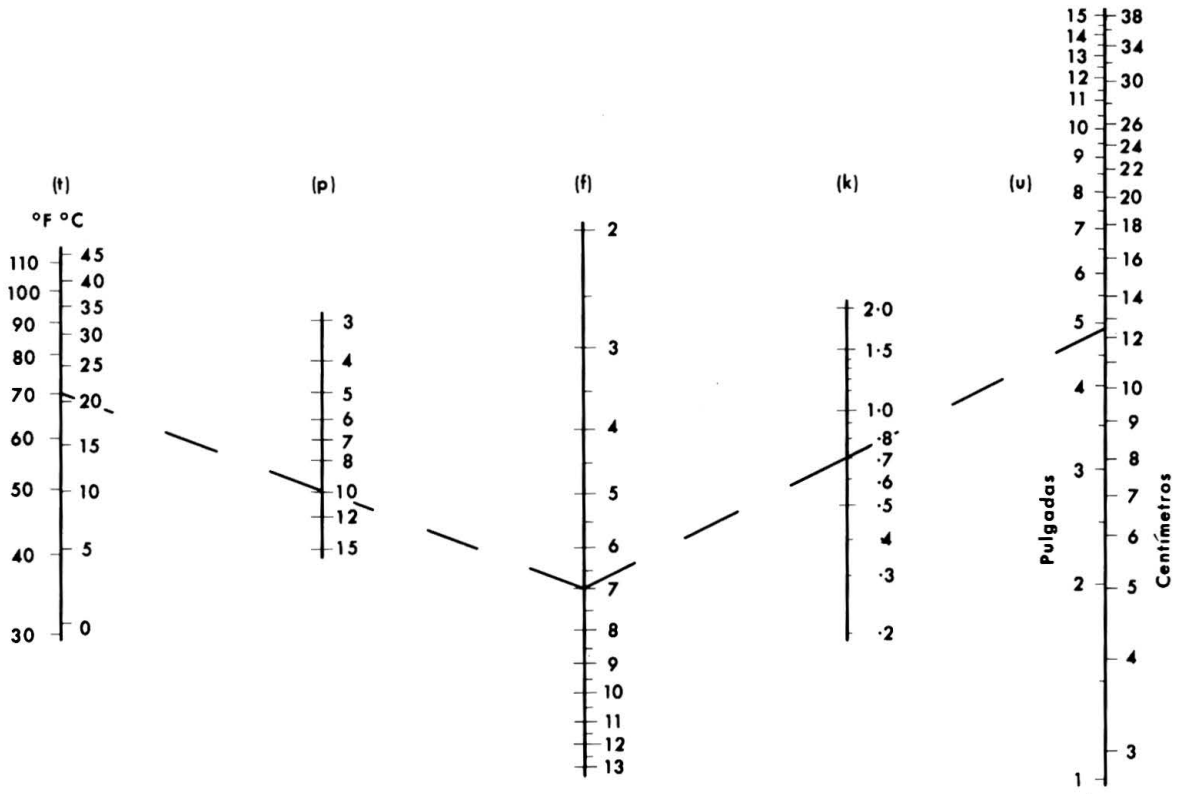
Cuadro No. VIII-7

COEFICIENTES DE GASTO DE AGUA PARA VARIOS CULTIVOS

	Cultivo	Coeficiente de uso (k)
Cultivos con gasto de agua mínimo	Naranja y limon	0.45
	Aguacate	0.50
	Hortalizas	0.60
	Habichuela (frijol)	0.60
Cultivos con gasto de agua intermedio	Tomate	0.65
	Papa	0.65
	Tabaco	0.70
	Cacao	0.70
	Café	0.70
	Maíz	0.75
Cultivos con gasto de agua máximo	Caña de azúcar	0.80
	Banano	0.80
	Arroz	1.00

FIGURA VIII-2

Nomograma para la solución de la fórmula del gasto mensual de agua



$$u = kf = k\frac{(tp)}{100}.$$

u = uso (gasto) mensual de agua (evapotranspiración)
k = coeficiente empírico para el cultivo
t = temperatura media mensual
p = porcentaje mensual de horas diurnas del año
$f = \frac{t \times p}{100}$

4. Clasificación de las Condiciones Locales de Humedad por Mes

Esta clasificación indica, en términos generales, tres condiciones de humedad en relación con la influencia de estas condiciones en el desarrollo de las plantas: húmedo, intermedio y seco. Esta información aparece en el mapa de datos hidrológicos en la última fila de los cuadros que dan información mensual sobre necesidades de riego y constituye un dato complementario a estos datos, a la vez que proporciona una idea de las variaciones locales de las necesidades regionales de riego descritas arriba. Por otra parte, esta clasificación mensual puede relacionarse con la información sobre capacidad productiva de los suelos para enfocar el aspecto específico de deficiencia de humedad, ya que esto viene a ser un factor limitante de importancia para muchos suelos del país.

Los cálculos empleados en esta clasificación se han basado en las fórmulas de Blaney y Criddle y de Holdridge. Toman en cuenta la relación de la precipitación mensual con la temperatura y la relación de las condiciones de humedad de un mes con las de los meses que lo preceden. De esta manera, se consiguió incluir la influencia del almacenamiento y uso por las plantas del agua del suelo. Esto no obedece propiamente a variaciones por mes calendario de lluvias y temperatura, sino a variaciones de un día a otro, pero los cálculos se basan en valores mensuales a fin de hacer posible una relación con los demás datos mensuales presentados en los cuadros.

Para ello se utilizaron los siguientes conceptos y definiciones:

PPT - Precipitación normal mensual en milímetros; la media aritmética del módulo principal de los valores diarios de lluvias registrados en milímetros.

ETP - Evapotranspiración Potencial. El producto del promedio mensual de temperatura en grados centígrados y 4.91 mm (la constante 58.93 mm. dividida por 12). Véase, para la definición de esta constante, la explicación del sistema de clasificación ecológica en el capítulo II.

ETR - Evapotranspiración Real; la cantidad real de agua evapotranspirada por vegetación y el suelo.

Para fines de esta discusión, se considera que son tres las posibles relaciones entre PPT, ETP y ETR:

1) PPT>ETP = ETR Las necesidades de humedad de las plantas están satisfechas en este caso, puesto que las lluvias superan a la evapotranspiración potencial. Por otro lado, puesto que no existen limitaciones al crecimiento de las plantas, la evapotranspiración real equivale a la potencial.

2) PPT<ETP = ETR En este caso, aunque la potencial de evapotranspiración es mayor que las lluvias, es igual a la ETR en virtud del uso de agua que está almacenada en el suelo.

3) PPT>ETP = ETR La humedad almacenada en el suelo no basta para cubrir la diferencia entre la precipitación y la potencial de evapotranspiración, con el resultado que la evapotranspiración real es menor que la potencial. Las plantas pueden sufrir deficiencias de humedad.

Para fines de los cálculos para meses, se emplean los valores mensuales de ETR, determinados por medio de la división de la constante 58.93 por 12 y el empleo de promedios mensuales de temperatura. (Esta en realidad representa la biotemperatura que se explica en el capítulo II.) Se asume que la capacidad de almacenamiento de agua del suelo es la de un suelo con textura intermedia, entre arenoso y arcilloso, con las correspondientes características de permeabilidad.

La clasificación de las condiciones de humedad por mes toma en cuenta las relaciones posibles expresadas arriba. De esta forma, un mes seco que sigue a un mes húmedo en términos de la relación entre precipitación y evapotranspiración potencial, no es seco para las plantas, puesto que éstas aprovechan el agua que fue almacenada en el suelo durante el mes anterior. Por tanto, las condiciones de humedad de un mes en particular no pueden determinarse hasta que no se haya tomado en cuenta las condiciones de los meses anteriores, que influyen en las posibilidades de almacenamiento de agua en el suelo. Esto afecta principalmente a la clasificación de un mes seco y de un mes intermedio. De ahí se llegó a las siguientes definiciones matemáticas de los tres grupos (húmedo, intermedio y seco):

a. Mes húmedo - no existe deficiencia de humedad para las plantas.
$$PPT = \frac{(58.93)\ (T)}{12}$$
cuando T es la temperatura media mensual en números redondos
$$= 5\ T$$
Esta condición corresponde a las relaciones 1) y 2) descritas arriba.

b. Mes seco - Existe deficiencia marcada de humedad para el desarrollo de las plantas.
$$PPT = \frac{(58.93)\ (T)\ (0.6)}{12}$$
$$= 3\ T$$ en números redondos
0.6 es un factor empírico aplicable a condiciones en la República Dominicana que sirve para restar el efecto de la humedad almacenada en el suelo.

Si un mes definido como seco conforme a esta fórmula sigue a un mes húmedo, se cambia su clasificación para la de un mes intermedio.

c. Mes intermedio - Condiciones marginales de humedad para el desarrollo de las plantas.
$3\ T > PPT > 5T$

Sin embargo, si un mes calculado como intermedio sigue a un mes húmedo, se clasifica como húmedo.

5. Necesidades Regionales de Riego

Es función del mapa servir de documento de planificación general. Para que desempeñe más claramente esta función, se hizo una clasificación regional del país de acuerdo con necesidades de agua de riego. Resultaron tres clases: 1) Zonas áridas donde el riego era absolutamente necesario para el cultivo; 2) zonas intermedias donde sería conveniente el riego suplementario; 3) las zonas restantes que no necesitan riego excepto en casos particulares.

Para obtener estas subdivisiones, se seleccionaron las cosechas cuyas exigencias estacionales de agua se aproximaban a la evapotranspiración potencial durante el período de crecimiento de mayo a noviembre y se sumaron las necesidades de agua durante el período. Comparando este cálculo, los límites de zonas de vida ecológica y, en cierto grado, los datos actuales sobre uso de la tierra, fue posible subdividir el país en zonas húmedas, intermedias y secas, con relación a sus necesidades para el riego, y se muestran en distintas tonalidades de amarillo en el mapa.

El usuario debe percatarse de las deficiencias inherentes a estas fronteras. Hay dentro de cada región áreas que no están de acuerdo con las características generales de riego. La separación de las divisiones principales es flexible y aunque es probable que

su alineamiento sea por lo general correcto, puede variar por diferencias en la distribución de las lluvias de un año a otro, pero dan una idea algo más exacta sobre las variaciones estacionales de humedad.

Métodos no Costosos de Abastecimiento de Agua

Por muchos que sean los proyectos de abastecimiento de agua completados por el Gobierno, los organismos internacionales y la industria privada, todavía existen zonas donde un abastecimiento adecuado no se logrará por largo tiempo.

Las sugerencias siguientes podrían ser llevadas a cabo a nivel de la comunidad o a un nivel individual o personal, para aliviar la actual carestía de agua para consumo humano, animal y de riego en pequeños lotes de terreno.

Cisternas

Se ha notado que existen muy pocos canales para recoger el agua de lluvia en los techos de los edificios de la República Dominicana. Sería factible hacer uso de esta fuente de abastecimiento en las zonas frecuentemente afectadas por sequías, o que tienen problemas de agua salobre, contaminada o situada en lugares remotos.

El agua de lluvia que es recogida en barriles y otros envases pequeños puede quizá ser preferible al agua de otras fuentes, aunque no sería suficiente para períodos de largas sequías. Para almacenar agua por largos períodos es necesario contar con grandes cisternas. Durante las largas sequías, las cisternas podrían servir de embalses para el agua obtenida por otros métodos. La capacidad de las cisternas debe ser tal que puedan almacenar agua suficiente para que el consumidor no se vea necesitado durante períodos de sequía normal, mientras que otros métodos de abastecimiento deben ser considerados para períodos largos de sequía.

Las cisternas no solamente pueden rocoger agua de los techos, sino que pueden ser diseñadas para abastecerse del agua que cae en la superficie de terrenos ligeramente ondulados. El agua puede ser retenida por muros de unos pocos centímetros de altura y llevada a las cisternas por un sistema de pequeñas zanjas. La cuenca debe ser protegida contra la contaminación, si es que el agua se va a destinar para consumo humano. Debido a que el agua tendrá algunos sedimentos, será necesario limpiar las cisternas de vez en cuando.

Represas de Tierra

Una solución común para el suministro de agua de riego durante períodos de sequía es la construcción de represas de tierra en pequeñas corrientes de agua. Estas pequeñas estructuras son generalmente construidas por el propietario, por la comunidad o por el Estado, y son financiadas por los interesados o pagadas a plazos.

El manejo de estos embalses puede ser a veces problemático y vale la pena contar con los servicios de un experto en la materia que pueda asesorar a la comunidad o al agricultor en la construcción, mantenimiento y uso de estas estructuras.

CAPITULO IX

DISTRIBUCION DE LA POBLACION RURAL Y URBANA

Introducción

La preparación del "Mapa de la Distribución de la Población Rural y Urbana de la República Dominicana" fue parte integral del estudio de recursos naturales, y tuvo por objeto posibilitar una determinación de las relaciones geográficas de la población urbana y rural con los recursos naturales básicos y el uso actual de la tierra. Además, se requería un conocimiento más detallado de la distribución de los habitantes para relacionar los recursos naturales potenciales con la producción agrícola actual y con los problemas asociados de transporte, así como para enfocar problemas agroeconómicos. El mapa se anexa a este informe.

Fuentes de Información y Metodología

Para representar la distribución de la población rural se empleó la técnica cartográfica de puntos, en que cada punto representa 100 habitantes. La población urbana se indica con esferas, cuyo volumen guarda proporción directa con el número de habitantes urbanos.

1. Fuentes de Información Demográfica

En la confección del mapa de distribución demográfica se utilizaron los materiales siguientes:

a. Fuentes Estadísticas.

b. IV Censo Nacional de Población, 1960. En esta publicación preleminar de los resultados del censo demográfico de 1960 1/ las estadísticas están tabuladas por provincias, municipios y distritos municipales,2/ y secciones. No se publicaron

---

1. República Dominicana, Dirección General de Estadística y Censos, IV Censo Nacional de Población, (Datos Preliminares), Parte II (Santo Domingo, 1962).

2. Tanto los municipios como los distritos municipales se consideran divisiones políticas de segunda clase (las provincias son de primera clase). Para los fines de este informe ambos se llamarán municipios.

las tabulaciones correspondientes a los parajes que integran las secciones. Figuran en el informe los totales de la población de las zonas urbanas de las capitales administrativas.

c. IV Censo Nacional de Población, 1960, Resumen General.3/ Este resumen se publicó en 1966 después de haberse completado la compilación preliminar de la distribución demográfica. En este último informe censal se presentan los resultados corregidos del censo de 1960, pero contiene básicamente la misma información que la publicación anterior arriba mencionada.

d. Para la distribución de la población rural se emplearon las estadísticas de población de cada paraje, proporcionadas por el Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM), División de Malarialogía del Ministerio de Salud y Previsión Social.

2. Fuentes Cartográficas

a. Fueron usadas dos series de cartas planimétricas a escala 1:100 000 publicadas por el Instituto Cartográfico Universitario (ICU), anteriormente Instituto Geográfico Militar. Cada serie abarca toda la República Dominicana, la una por provincias y la otra por municipios. Estas cartas sirvieron para localizar linderos políticos y parajes.

b. Mapas topográficos y fotográficos a escala 1:50 000 del U. S. Army Service AMS), (servicio Cartográfico del Ejército de los Estados Unidos.4/ Estos mapas abarcan la República entera y sirvieron de base cartográfica para la compilación de la distribución demográfica.

c. Mapas tipo croquis suministrados por el SNEM. Estos croquis abarcan la mayoría de los municipios y se utilizan para ubicar los parajes dentro de éstos.

Compilación

La compilación cartográfica de la distribución de la población se realizó en varias fases; primero se transfirieron las demarcaciones políticas de provincias, municipios y secciones representadas en las cartas planimétricas del ICU sobre los mosaicos aerofotográficos del AMS, en los cuales figuran viviendas y edificios.5/ Los totales de la

3. República Dominicana, Dirección de Estadística y Censo, IV Censo Nacional de Población, 1960; Resumen General (Santo Domingo, marzo de 1966), 112 pp.

4. Corps of Engineers, United States Army Service, Series E034 (mapas aerofotográficos) y E733 (mapas topográficos), impresos en 1961 - 1962, que en conjunto tienen 132 planos.

5. Se representan edificios en los mosaicos aerofotográficos con pequeños cuadros rojos. En las zonas rurales caracterizadas por asentamientos dispersos se ha empleado este símbolo para la mayoría de los edificios. En el otro extremo, las poblaciones grandes y las ciudades se identifican en forma correcta y consecuente. Sin embargo, es invariablemente incompleto el número de viviendas de las poblaciones pequeñas y de las aldeas representadas en los mapas aerofotográficos.

población rural por secciones, que constaban en la publicación censal preliminar, se pasaron luego a la serie cartográfica del AMS, mediante puntos, siendo 1 punto = 100 habitantes rurales. Sin embargo, pronto se comprobó que con este método no siempre era practicable la distribución, principalmente a causa de la falta de datos auxiliares para los parajes. Del número total de personas de cualquier sección, no se pudo determinar con ningún grado de exactitud el número de habitantes de asentamientos dispersos, a diferencia de aquellos concentrados en aldeas, porque si bien los mosaicos aerofotográficos revelan la ubicación de dichos asentamientos y aldeas, no sirven para inferir las diferencias locales de la densidad de población. Muchos pueblos y aldeas que, por datos posteriores, ocuparon el nivel de población de 200 a 800 habitantes, aparecen en los mapas del AMS con sólo cinco o seis viviendas. Además, parece que las fotografías aéreas utilizadas en la confección de los mosaicos no mostraban todas las viviendas, especialmente en zonas donde éstas se hallan debajo de los árboles o en las sombras de las montañas. Por estas razones no se pudo compilar con seguridad la distribución demográfica a base de la ubicación de viviendas indicadas en los mapas del AMS y de los totales suministrados por el informe censal preliminar. En consecuencia, se necesitaban datos adicionales que determinaran los totales de población de los parajes. Para este fin el personal técnico de la Oficina Nacional de Planificación recolectó los datos compilados por el SNEM, la división de malaria del Ministerio de Salud y Bienestar Social. En el proceso de las campañas de rociado que se realizan de casa en casa para la erradicación de la malaria, los empleados de campo confeccionan croquis sobre los cuales se indica la ubicación aproximada de los parajes. Se consiguieron datos censales y croquis de aproximadamente el 85 por ciento del número total de parajes de la República. La mayoría de los parajes sobre los cuales se carecía de datos están situados en las elevaciones donde no hay paludismo.

En la segunda fase del SNEM se tabularon y compararon por secciones los datos obtenidos con los datos suministrados por el informe censal preliminar. Se descubrieron muchas desviaciones en las secciones, pero los totales por municipios indicaban un alto grado de congruencia. Dado el detalle de los datos del SNEM, se decidió que, en el mapa de distribución demográfica, éstos se utilizarían para determinar los totales de población y su distribución geográfica dentro de las secciones, pero que los totales por municipio establecidos por el censo demográfico de 1960 debían conservarse. Fueron ubicados y no presentaron problemas de compilación los centros administrativos políticos y municipios considerados urbanos.

En esta fase se asignó el número correcto de puntos a los parajes rurales grandes que podían ser ubicados e identificados tanto en los mapans del AMS como en los del SNEM. Esto correspondió a la gran mayoría de parajes cuyo número de habitantes era relativamente considerable. Sin embargo, para fines de asignar puntos correspondientes a la población de las restantes aldeas, parajes y asentamientos dispersos, ciertas deficiencias presentadas tanto en los mapas del AMS como el SNEM limitaron su utilidad. En los mapas del AMS no se asignaron a muchos de los parajes los nombres correctos, de acuerdo con su representación en los mapas del SNEM y los datos de las correspondientes tabulaciones. Este error bastante común en los mapas aerofotográficos del AMS obedeció a la falta de verificación en el terreno. Perjudicaban la utilidad de los mapas del SNEM dos factores: 1) se indican únicamente ubicaciones aproximadas de los parajes, y los mapas que fueron compilados por el personal de campo, sin adiestramiento cartográfico, son muy generales y de precisión muy variable; 2) la legibilidad de varios mapas de municipios fue tan mala que sólo pudieron usarse para encontrar puntos generales de referencia. Cuando estos problemas afectaban la determinación de la distribución, a la población restante del sector rural se le asignaron puntos de población en la siguiente forma: Los parajes cuya ubicación geográfica era similar tanto en los mapas del AMS como en los del SNEM, pero que carecían de nombres similares, se consideraron idénticos y se les asignaron puntos de población de acuerdo con los totales de las tabulaciones del SNEM. A los parajes restantes que aparecían en los mapas del AMS, pero que no pudieron ser ubicados en los mapas del SNEM, les fueron asignados puntos de población únicamente después de un análisis cuidadoso de tales características en los mapas del AMS, como el tamaño aparente del paraje, el número de senderos que convergen en los asentamientos y la cantidad de tierra adyacente

que se cultiva. Finalmente, los datos censales del SNEM indicaron el número de habitantes que viven fuera de los asentamientos en un ambiente completamente rural y su proximidad al paraje más cercano. De acuerdo con ello se registró esta población en el mapa.

En la fase final del trabajo de compilación se incorporaron los resultados finales del censo, que se publicaron en marzo de 1966. Entre éste y el informe censal preliminar se advirtieron diferencias de totales correspondientes a todas las divisiones políticas. En todos los casos fueron ligeras las diferencias en los planos de provincia y municipio, pero fueron notables los aumentos o disminuciones en el plano de secciones. En observancia de la metodología descrita anteriormente, se decidió aplicar al mapa los totales definitivos del censo y ajustar los puntos indicadores de población dentro de cada municipio. Se tabuló el aumento o la disminución neta de población por municipio y, de acuerdo con los patrones anteriormente establecidos de la distribución demográfica a las secciones, se añadieron proporcionalmente o se suprimieron los puntos indicadores de población. Este ajuste no afectó a más del 2 por ciento del número total de dichos puntos.

En resumen, los totales de población por provincia y municipio representados en el mapa concuerdan con el último informe censal demográfico de 1960, pero los totales de población y su distribución en cada sección están ajustados a los datos y croquis del SNEM y al análisis de los mapas aerofotográficos. La metodología empleada en la compilación del mapa de distribución demográfica que se describe arriba fue aprobada por la Oficina Nacional de Estadística.

Divisiones Políticas

A fin de delinear las unidades políticas dentro de las cuales se podría localizar la población que consta en el censo demográfico, se delimitaron sobre la base de compilación del AMS las demarcaciones políticas, de acuerdo con la representación de éstas en las cartas planimétricas del ICU. Una vez realizada esta transferencia, se encontraron varios problemas:

Las características fisiográficas de los mapas planimétricos del ICU, en particular los sistemas fluviales y las divisorias de aguas, diferían notablemente en algunos casos de la configuración de éstos en los mapas a escala 1:50 000 del AMS. Se consideró que en la serie del AMS éstas y otras características tenían mayor grado de precisión que en los mapas del ICU, y los linderos políticos que coincidían con ellas se trazaron de conformidad con su representación en los mapas del AMS.

En los mapas del ICU no se indicaron los límites de secciones de varios municipios, ni existían otros mapas en los que se delineran estos límites. En estos casos se hizo referencia a la publicación titulada División Territorial de la República Dominicana,6/ en la que se enumeran los parajes de cada sección. Estos se identificaron y agruparon por secciones en los mapas del ICU y del AMS, y se establecieron fronteras entre estas secciones a base de las características físicas y otras, conforme a su representación en los mapas del AMS.

6. República Dominicana, Dirección General de Estadística y Censos, División Territorial de la República Dominicana (Santo Domingo, 1961), 433 pp.

Los probelmas enunciados afectaron a la mayoría de las divisiones políticas de la República Dominicana. Por otra parte, después de la publicación de la serie planimétrica del ICU, el Gobierno de la República Dominicana añadió y suprimió unidades políticas creando varias provincias, municipios y secciones.7/

Se hicieron los correspondientes ajustes y adiciones sobre los mapas a escala 1:50 000, que luego se redujeron fotográficamente a la escala de 1:250 000. La información de las demarcaciones políticas y los puntos indicadores de población se pasó de las reducciones fotográficas al mapa base a escala 1:250 000. Esta compilación borrador fue remitida al Instituto Cartográfico Universitario y la Oficina Nacional de Estadística de la República Dominicana, para su examen y aprobación (véase anexos).

En el Capítulo X se presentan algunos análisis de la distribución de la población rural y densidad demográfica en relación a los recursos naturales y al uso actual de la tierra.

7. Todos los cambios de la estructura de división política desde 1960 hasta 1965 se encuentran anotados en la publicación IV Censo Nacional de Población, 1960; Resumen General. No se contó con información adecuada para demarcar las siguientes secciones: La Piñita (Munic. San Rafael del Yuma, Prov. Altagracia); Loma de Castañuelas (Distrito Municipal Castañuelas, Prov. Monte Cristi); Estancia del Yaque, Pontoncito, Vuelta Larga (todos del Municipio Bisonó, Provincia Santiago).

CAPITULO X

RELACION DE LOS RECURSOS NATURALES CON LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y LA DISTRIBUCION DE LA POBLACION

Introducción

De acuerdo con los estudios realizados por la Misión de Recursos Naturales de la OEA, se ha podido establecer que en la República Dominicana la distribución de la población está relacionada directamente con la disponibilidad de la tierra y los factores climáticos.

Las zonas más densamente pobladas corresponden a las de los mejores suelos y que disponen de suficiente agua (de lluvia o de regadío). La agricultura se practica actualmente tanto en las tierras que tienen buenas características para el uso agropecuario como en tierras no apropiadas para este uso. Algunas tierras se cultivan en forma más intensiva que otras. Los factores climáticos, en especial la aridez y las temperaturas bajas, constituyen limitaciones para el desarrollo de ciertos cultivos. Los huracanes también deben considerarse un factor limitante debido a su frecuencia.

Se han establecido correlaciones entre la distribución de la población y la potencialidad de los recursos naturales, por medio de superposición de los mapas "Ecológico", "Capacidad Productiva de la Tierra", "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación", "Datos Hidrológicos y Gasto de Agua", y "Distribución de la Polabión Rural y Urbana".

Uso de los Mapas en la Evaluación Conjunta de los Recursos Naturales

En la evaluación de los recursos naturales, los mapas ofrecen una gran ventaja por la información que contienen y porque en ellos se puede observar objetivamente la distribución y la variación de los distintos recursos naturales cartografiados. También se facilita la cuantificación de los recursos, midiendo la superficie que abarcan. Por ejemplo, en una región se puede calcular la extensión abarcada por suelos aluviales o por bosques midiéndolos en los mapas correspondientes por medio de un planímetro polar.

En la planificación regional es de gran importancia hacer uso de la información de los mapas en conjunto para determinar la manera en que los distintos recursos naturales se combinan geográficamente. En la planificación se puede lograr esto superponiendo un mapa sobre otro, a la misma escala. Así por ejemplo, para relacionar la distribución y la densidad de la población rural con la calidad de los suelos de una región se superpuso el mapa "Distribución de la Población Rural y Urbana" sobre los mapas de "Asociaciones de Suelos y de Capacidad Productiva de la Tierra". De esta manera se pudo contar, en la región de interés, los puntos (cada uno igual a 100 habitantes) que caen dentro de las distintas categorías de suelos y luego medir la extensión abarcada. Mediante este sistema pudo determinarse el promedio de habitantes por categoría de los suelos, en términos de

hectáreas por persona y también por familia rural. Tal determinación sirvió para evaluar la densidad de población en función de la potencialidad agrícola de regiones y en relación con la calidad de los suelos.

La manera en que la información de los distintos recursos naturales fue cartografiada varió en función de su naturaleza, que a su vez influye en la técnica de superposición cartográfica. Por ejemplo, los cambios de las condiciones climáticas son generalmente menos abruptos a través de una región que las variaciones de los suelos. Por otro lado, cabe señalar que las variaciones o diferencias geográficas que se representan en los mapas también obedecen al nivel de precisión, o sea el detalle del levantamiento. Las diferencias en el grado de precisión alcanzada en los levantamientos se señala en los mapas a escala 1:250 000, en que se estimó significativo este dato. Estas consideraciones revistieron importancia cuando se emplearon los mapas para localizar zonas con alta potencialidad de desarrollo para un uso específico. Cuando se trata del desarrollo agropecuario se comienza la evaluación con la identificación de las zonas de vida que tienen las condiciones climáticas adecuadas, puesto que dentro de éstas se presentan variaciones muy marcadas de los otros factores, como suelos, distribución de la población, uso actual de la tierra y red de transporte. Por ejemplo, para determinar las condiciones de temperaturas y lluvias más aptas para cultivo específico, como la piña, se traza una línea alrededor de aquellas zonas que, conforme a los datos climáticos y ecológicos, reunian las condiciones climáticas adecuadas para este cultivo. Luego se pudo localizar dentro de las zonas así delineadas los suelos más apropiados para la piña, y finalmente se determinó el uso de estos suelos para establecer las posibilidades de ampliar el área de cultivo de la piña.

1. Información Complementaria de los Mapas

Es importante señalar que las informaciones de los mapas se complementan mutuamente en su mayor parte, por lo cual deben usarse en conjunto. El "Mapa Ecológico" suministra una información básica general sobre las variaciones de las condiciones climáticas; utiliza como medida de los factores climáticos parámetros bastantes amplios que determinan las zonas de vida, dentro de las cuales las condiciones de la vida vegetal y animal presentan poca variación. Por otra parte, el "Mapa de Datos Hidrológicos y Gasto de Agua" suministra una idea de la manera en que los cambios estacionales del régimen climático influyen en las necesidades mensuales de riego de los principales cultivos. El mapa "Capacidad Productiva de la Tierra" presenta una clasificación de los suelos en términos de su capacidad de uso con un nivel establecido de manejo y de acuerdo con los factores más importantes que limitan ese uso y manejo. Su interpretación debe complementarse con la información más específica sobre los suelos que se encuentra en el mapa "Asociaciones de Suelos" y con la descripción de éstos en el Apéndice del presente estudio. De esta manera, la persona interesada en una región con suelos de capacidad productiva Clase IV puede consultar el mapa "Asociaciones de Suelos" para determinar cuáles son los de la zona que corresponden a esa clasificación y utilizar la descripción detallada en el texto. El mapa "Capacidad Productiva de la Tierra" se complementa con el "Mapa de Datos Hidrológicos y Gasto de Agua" en lo que a la evaluación de la potencialidad de agua para riego se refiere. En el mapa "Capacidad Productiva de la Tierra" se señalan las áreas de suelos aptos para el riego y el otro mapa indica las necesidades de riego de los cultivos. En cuanto a la potencialidad de agua de una región, el "Mapa Geológico Preliminar" contiene datos sobre la potencialidad de agua subterránea de todas las formaciones geológicas cartografiadas. A base del análisis conjunto de los datos sobre la capacidad productiva de la tierra, los requisitos para el riego y la potencialidad de agua subterránea, representados en los mapas respectivos, se identificaron las zonas de alta potencialidad para el cultivo con riego. Esto facilitó la formulación de proyectos de estudio de previabilidad o de viabilidad del riego en algunas de estas zonas.

Puede advertirse que muchos de los proyectos recomendados para estudios de viabilidad o previabilidad coinciden con unidades de suelos. Esto pone de manifiesto el grado de detalle con que fue levantado el mapa de suelos, en relación con la precisión de los otros mapas. Sin embargo, no significa que los otros mapas no fueron empleados en el proceso

de selección y de justificación técnica, pero en gran parte demuestra la importancia primordial de la calidad de los suelos en las consideraciones sobre el desarrollo agrícola y la intensificación de la producción.

Relación de las Zonas de Vida con la Distribución de la Población Rural

Las actividades agrícolas se relacionan con la distribución de la población rural en la medida en que sufren la influencia de las condiciones climáticas. Las variaciones regionales de la temperatura, la lluvia y las condiciones generales de humedad se representan en el "Mapa Ecológico" y en el "Mapa de Isoyetas". En el país, las condiciones climáticas adecuadas para las explotaciones agropecuarias se encuentran en las formaciones ecológicas (zonas de vida) del bosque húmedo Subtropical y en las zonas adyacentes de transición hacia condiciones de mayor o menor humedad (bosque muy húmedo y bosque seco, respectivamente). El régimen de humedad del bosque húmedo se presenta sobre grandes extensiones de la región base Subtropical y en la faja altitudinal Montano Bajo. En términos generales, la mayor parte de la población rural se encuentra en estas dos zonas de vida. En las zonas de vida más áridas (bosque seco y monte espinoso Subtropical), la distribución demográfica es muy esparcida, aunque se presentan núcleos de población en las zonas de agricultura con riego. A diferencia de las zonas áridas, la población de las zonas muy húmedas es más densa y, en términos generales, la distribución es más uniforme, particularmente en los terrenos montañosos de rocas calcáreas (Cordillera Septentrional y Península de Samaná) que han dado origen a suelos limitadamente productivos. Las condiciones de humedad extrema que corresponden al bosque muy húmedo y bosque pluvial en las distintas fajas altitudinales hacen difícil mantener una agricultura continua con especies de ciclo corto; por consiguiente, estas zonas de vida son siempre menos densamente pobladas que las zonas más favorables del bosque húmedo Subtropical y bosque húmedo Montano Bajo.

Es de interés señalar que las condiciones climáticas más agradables para el hombre se encuentran en la zona de vida correspondiente al bosque húmedo Montano Bajo (Manabao, Constanza) o en regiones de humedad más secos a elevaciones menores que corresponden al bosque seco Subtropical y su transición hacia bosque húmedo Subtropical (Santiago, Baní). La población es densa cuando se presentan buenos recursos naturales en zonas con estas características ecológicas.

Dentro de cada zona de vida los patrones de distribución de la población varían principalmente de acuerdo con la capacidad productiva de la tierra y la distribución de las lluvias.

Relación de la Capacidad Productiva de la Tierra con la Distribución de la Población Rural y el Uso Actual

En el mapa "Capacidad Productiva de la Tierra" se representan ocho clases de capacidad, siendo las tierras Clase I las de mayor capacidad productiva. Las tierras Clase II a VI tienen limitaciones cada vez mayores para su uso agrícola, mientras que las Clases VII y VIII no son aptas para usos agrícolas, con excepción del pastoreo o algunos cultivos arbóreos, limitándose generalmente el aprovechamiento de estas tierras al uso forestal u otras formas de aprovechamiento no agrícola.

1. Actividades Agropecuarias en Terrenos con Capacidad Productiva Relativamente Alta (Clases I-IV)

Al superponerse el mapa "Capacidad Productiva de la Tierra" al de "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación" se pudo observar que en este país todas las tierras de

cierta capacidad productiva agrícola relativamente alta (Clases I a VI inclusive) están dedicadas actualmente a algún uso agropecuario, aunque no sea siempre el más apropiado; la excepción la constituyen las tierras de los valles situados en las zonas áridas al oeste, que no se cultivan por falta de agua. De una manera general, se puede inferir que no hay tierras vírgenes apropiadas para la colonización y que no requieran riego.

El uso agropecuario de grandes extensiones de terrenos está limitado a cultivos poco rentables debido, en algunos casos, a la escasez de agua. En la parte nororiental y oriental del país existen zonas de terrenos destinados al pastoreo, pero que son susceptibles de una explotación más intensiva y un mejor rendimiento.

Las tierras con pendientes muy pronunciadas y montañosas se cultivan extensamente en el país debido, principalmente, a la escasez de terrenos agrícolas aunque es bien conocido que las actividades agropecuarias en terrenos con escasa profundidad efectiva y topografía accidentada contribuyen a la erosión acelerada de los suelos.

La tala progresiva de los bosques en terrenos cuyo uso específico es forestal, para dedicarlos a una agricultura de sustento que se transforma en nómada por la baja fertilidad inherente de los suelos, es un problema de tipo social que se manifiesta comúnmente en el país. Esta actividad, aunque satisfaga las necesidades inmediatas del conuquero, crea otro problema de índole nacional al contribuir a la pérdida definitiva del suelo y de su cubierta vegetal, que no son patrimonio de esta generación solamente, sino de todas las generaciones futuras.

Clase I

En las tierras Clase I se encuentra la más alta densidad de población rural en el país. Esto ocurre con la zona entre Santiago y San Francisco de Macorís (zona de vida bosque húmedo Subtropical) donde los suelos Clase I están cruzados por fajas aluviales Clase II, situadas a lo largo de los arroyos que desembocan en el Río Camú. En esta zona predominan los cultivos de tabaco, maíz, plátano y, cerca de San Francisco de Macorís, cacao. La población rural está asentada principalmente a lo largo de los arroyos, probablemente para tener fácil acceso al agua para usos domésticos. Se encuentra una alta densidad demográfica en estas tierras de Clase I y II situadas al oeste de Moca; la densidad media es de 300 personas por kilómetro cuadrado, una de las más altas para una zona rural en el Caribe. En esta zona, una familia de cinco personas dispone de un promedio de 1.5 hectáreas de tierra agrícola. Sin embargo, es necesario indicar que no se ha tomado en cuenta las personas que viven en Moca y que se supone tienen fincas en esta zona porque no hay industrias grandes en la ciudad y la mayoría de la gente cultiva los terrenos que están en los alrededores. Se encuentran densidades y patrones de distribución similares en tierras Clases I y II entre Tenares y Santiago y hacia el sur, extendiéndose hasta tierras Clase IV al sur de Marilópez.

Clase II

Las tierras con capacidad productiva Clase II que corresponden a los terrenos aluviales de las quebradas, riachuelos y ríos secundarios tienen una densidad de aproximadamente 250 personas por kilómetro cuadrado. Por otro lado hay muy poca o ninguna población en las tierras Clase II que se presentan en la Llanura Costera del Caribe, probablemente debido a las características latifundistas de la tenencia de la tierra. A lo largo del Río Yaque del Sur, desde San Juan de la Maguana hacia el sur, las tierras con riego Clase II no tienen una población muy densa. En ésta y otras zonas áridas, las tierras regadas tienen demanda tan grande que los asentamientos se ubican normalmente en terrenos cercanos de menor productividad y no aptos para el riego. La escasa población que se encuentra en las tierras con riego indica también la presencia de fincas grandes; se reconoce la existencia de grandes propiedades en los terrenos regados en la parte occidental del país.

Clase III

Las tierras Clase III que no requieren riego se encuentran principalmente en la Llanura Costera del Caribe, donde son aprovechados, en su mayor parte, para el cultivo de la caña de azúcar. En dichas zonas la población rural se concentra en los bateyes de los centrales azucareros. También corresponden a esta clase de tierras algunas áreas existentes en Azua y Pedro Corto que necesitan agua para ser utilizadas. En estas zonas la población se concentra en núcleos de asentamiento cerca de fuentes de agua potable.

Clase IV

Las tierras Clase IV tienen una distribución muy amplia; existen pequeñas áreas de tierras de esta clase en distintas partes del país. A veces son densamente pobladas, sobre todo cuando colindan con tierras de mayor productividad y se encuentran en zonas de buenas condiciones climáticas para la agricultura. Grandes extensiones de estas tierras están bajo cultivo de caña de azúcar y, por consiguiente, no cuentan con muchos habitantes.

Clase V

En las tierras Clase V se encuentra poca o ninguna población rural, puesto que los terrenos de esta clase se caracterizan por limitaciones del drenaje interno e impedimentos al desarrollo de las raíces de las plantas, por lo que se utilizan en su mayor parte para el pastoreo. Muchas de estas tierras de pastoreo corresponden a grandes fincas ganaderas, lo que también explica la escasa población encontrada.

Clase VI

Las tierras Clase VI, por el contratio, pueden sostener cultivos permanentes y agricultura de cultivo limpio, aunque existe mucho peligro de erosión. Incluyen mayormente terrenos alomados y escarpados que, en muchos casos, están densamente poblados. En partes de la Cordillera Septentrional se presentan densidades promedio de 185 personas por kilómetro cuadrado, lo que da un promedio de 2.7 hectáreas por familia de cinco personas.

2. Actividades Agropecuarias en Terrenos con Baja Capacidad Productiva (Clases VII y VIII)

Clase VII

En las tierras Clase VII se encuentran también densidades de población relativamente altas. La distribución demográfica y las densidades de asentamiento indican que las condiciones climáticas favorables y la limitada capacidad productiva en esta clase de terrenos hace posible que ciertas tierras sean aprovechadas en plantaciones de café y de algunos cultivos alimenticios. La producción agrícola contínua no es posible en la mayor parte de estas tierras, y los patrones de asentamiento no son tan estables como en las tierras con más alta capacidad productiva. Se determinó la densidad de población rural para varias áreas pequeñas en la Península de Samaná, encontrándose que es de 90 personas por kilómetro cuadrado; en la Sección de Esperavillo, Municipio de Yamasá, se presenta una densidad promedio de 150 personas por kilómetro cuadrado. En el Municipio de Neiva, la Sección Apolinar Perdomo cuenta con 1 500 habitantes, que viven en las laderas de la Sierra de Neiba, dando un promedio de 75 personas por kilómetro cuadrado.

Las tierras Clase VII que generalmente ocupan las regiones montañosas del país no siempre tienen la misma densidad de población de los ejemplos antes mencionados. Por causa del difícil acceso, la topografía con pendientes muy pronunciadas y la excesiva

pedregosidad, o por condiciones extremas de humedad o aridez, la mayor parte de las tierras Clase VII en las cordilleras y sierras del país no han sido colonizadas. Cabe decir que en las Cordillera Central, grandes extensiones de terrenos de esta clase de capacidad productiva corresponden a los denominados parques nacionales, en los cuales se prohiben las actividades agropecuarias. Sin embargo, el hecho de que haya en otros zonas del país densidades demográficas altas en tierras de Clase VII indica el desequilibrio que existe entre la población rural y la superficie de tierras disponibles para la agricultura.

La extensión de las tierras cultivadas en zonas montañosas o con topografía muy accidentada, correspondientes a la Clase VII de capacidad productiva, es muy elevada con relación al área total cultivada. Esto es muy significativo si se tiene en cuenta que parte de los terrenos de clases más elevadas de capacidad productiva se destinan al cultivo de la caña de azúcar. En 1960 había 3 000 000 de tareas aproximadamente dedicadas a este cultivo, de las cuales 2.5 millones eran administradas por el Estado y por grandes empresas privadas. Del total de 8 502 776 tareas de cultivos no permanentes, que incluye caña de azúcar, sólo quedan 5 500 000 tareas aproximadamente destinadas a otras clases de cosechas anuales, o sea que las 4 515 600 tareas de Clase VII dedicadas al cultivo de cosechas anuales representan un 80 por ciento de la tierra restante que se cultiva. Además, se supone que la mayoría de las fincas situadas en las tierras Clase VII, con factores limitantes topográficos o de otra índole, son propiedades pequeñas o medianas. Si esta suposición es correcta, una gran parte de las fincas familiares dedicadas a la producción de cosechas anuales está situada en terrenos con escasa o ninguna capacidad productiva para cultivos en limpio.

Como puede apreciarse, el cultivo en limpio de los terrenos con pendiente pronunciada constituye un problema que se agrava por corresponder estos terrenos a cuencas de captación. Para tener una idea de su magnitud, se midieron las áreas cultivadas en terrenos de capacidad productiva Clase VII que, de acuerdo con su definición, no son cultivables, siendo aptos solamente para fines de explotación forestal excepto, en algunos casos, para café. Se midieron las áreas de tierras de cultivo en limpio correspondientes a las subclases de la clasificación del uso de la tierra, que se describen como de producción discontinua o transitoria de cultivos de ciclo corto, en zonas húmedas y áridas respectivamente. Los resultados se muestran en el Cuadro No. X-1.

Los cafetales con sombra y cacaotales también ocupan una considerable extensión de tierras Clase VII. Se realizaron mediciones en el mapa de uso de la tierra para determinar la extensión de las plantaciones de café y cacao en las zonas escarpadas y montañosas con terrenos de capacidad productiva Clase VII, con el objeto de establecer su importancia relativa en comparación con el área total dedicada a estos cultivos, la que, de acuerdo con el Censo Agropecuario, ascendía a 2 278 869 tareas en 1960. La extensión resultante es de 1 559 790 tareas, que corresponden al 68 por ciento del total indicado por el censo. Los resultados de las mediciones por zonas se muestran en el Cuadro No. X-2. Sin embargo, este tipo de cultivo permanente no crea necesariamente problemas de erosión de los suelos, debido a que una plantación con sombra es, en realidad, un bosque que protege al suelo casi tan eficazmente como la vegetación natural.

La extensión total de terrenos dedicados a cosechas de ciclo corto y a los cultivos de café y cacao, comprendidos en la Clase VII, es de 6 075 039 tareas, según los datos obtenidos de las mediciones. Esta cifra equivale al 36 por ciento de la extensión total de las tierras dedicadas al cultivo que, según el censo agropecuario de 1960, es de 15 682 822 tareas, excluyendo los terrenos destinados a pastos. En el Cuadro No. X-3 se indica comparativamente la extensión de tierras de Clase VII de capacidad productiva, dedicados a cultivos de ciclo corto y arbóreo, y los datos totales suministrados por el censo agrícola de 1960.

Con el objeto de dar una idea de cómo varía la distribución de la población en las tierras Clase VII cuando existen diferentes condiciones ecológicas, se han tomado varios

Cuadro No. X-1

SUPERFICIE CON CULTIVOS DE CICLO CORTO EN TERRENOS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA CLASE VII a/

Región b/		Superficie Cultivada Hectáreas	Tareas c/
Cordillera Central		136 100	2 163 990
a. Este y Sureste	49 500 ha.		
b. Zona de San José de Ocoa	23 000		
c. Vertiente Norte	39 900		
d. Vertiente Sur (al oeste de San José de Ocoa)	23 700		
	136 100 ha.		
Sierra de Neiba		24 400	387 960
Sierra de Baoruco		9 300	147 870
Sierra de Yamasá		26 600	422 940
Cordillera Septentrional		41 200	655 080
a. Porción oriental	19 400 ha.		
b. Porción central y occidental	21 800 d/		
	41 200 ha.		
Los Haitises		17 000	270 300
Cordillera Oriental		12 400	197 160
Península de Samaná		17 000	270 300
	TOTALES	284 000	4 515 600

a. Superficies medidas con planímetro polar sobre el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación", anexo a este estudio.
b. Las regiones corresponden a la división geomorfológica del país representada en el "Mapa de Regiones Geomórficas".
c. 15.9 tareas equivalen a una hectárea.
d. Incluye 9 600 ha. (152 640 tareas) cultivadas en terrenos de capacidad productiva Clase VIII, en la parte occidental de la Cordillera Septentrional.

Cuadro No. X-2

SUPERFICIE CON CULTIVO DE CAFE Y CACAO EN TERRENOS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA CLASE VII a/

Región b/		Superfice Bajo Cultivo Hectáreas	Tareas c/
Cordillera Central		26 600	422 940
a. Este y Sureste d/	13 900 ha.		
b. Zona de San José de Ocoa d/	12 700		
c. Vertiente Norte	-		
d. Vertiente Sur (al oeste de San José de Ocoa)	-		
	26 600 ha.		
Sierra de Neiba d/		1 800	28 620
Sierra de Bahoruco d/		6 700	106 530
Sierra de Yamasá e/		9 200	146 280
Cordillera Septentrional e/ f/		50 700	806 130
Cordillera Oriental e/		3 100	49 290
	TOTALES	98 100	1 559 790

a. Superficie medida con planímetro polar sobre el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación", anexo al presente estudio.
b. Las regiones corresponden a la división geomorfológica del país representada en el Mapa Geomorfológico" de la República Dominicana, anexo a este estudio.
c. 15.9 tareas equivale a una hectárea.
d. Principalmente café.
e. Incluye café y cacao.
f. La superficie incluye 8 000 ha. (127 200 tareas) cultivadas en terrenos de capacidad productiva Clase VIII, en la parte occidental de la cordillera Septentrional.

ejemplos que se describen a continuación. Para este fin se considera que cada familia está compuesta por 5 personas y los datos demográficos se refieren a los presentados en el mapa "Distribución de la Población Rural y Urbana".

Península de Samaná

En la Península de Samaná viven actualmente 13 780 personas en esta clase de terreno, lo que equivale a 2 756 familias. La extensión de tierras dedicadas a cultivos de ciclo corto es de 270 300 tareas, las cuales están dentro de la zona de vida bosque muy húmedo Subtropical. Esto arroja un promedio de tierras cultivadas por familia de 6.2 hectáreas (98 tareas). Sin embargo, según datos del censo de fincas de 1960, relacionados con el tamaño de las fincas en las secciones situadas parcial o totalmente en esta clase de terrenos existían solo 493 fincas con una extensión de más de 80 y menos de 112 tareas.

Municipio de Yamasá, Sección de Esperavillo

La sección de Esperavillo tiene 6 910 habitantes en esta clase de tierras, distribuidas entre 1 360 familias. Las condiciones ecológicas corresponden al bosque húmedo Subtropical. La extensión de tierras dedicadas a cultivos de café, cacao y de ciclo corto es de 71 142 tareas. La extensión promedio de tierras cultivadas por familia, según estas mediciones, es de 54 tareas, distribuidas en 30 tareas de café o cacao y 24 tareas de cultivo de ciclo corto. Según el censo de fincas de 1960, en esta sección había 1 990 fincas, de las cuales 250 tenían más de 32 y menos de 80 tareas, y 1 290 fincas tenían de 5 a 16 tareas.

Municipio de Neiba, Sección Apolinar Perdomo

Esta sección tiene 1 500 habitantes, o sea 300 familias. La extension de tierras dedicadas a cultivos limpios y café es de 88 098 tareas. Las condiciones ecológicas de esta sección corresponden en una porción a bs-S, donde es necesario el riego para el cultivo; otra área es de bh-S, y las áreas de mayor elevación corresponden a bh-MB.

El promedio de la extensión de tierra con cultivo limpio por familia es de 247 tareas y de 19 tareas con café. Esta proporción tan alta de superficie de tierra por familia tiene su explicación, ya que los agricultores que viven en la parte baja de la Sierra de Neiba hacen cultivos con agua de regadío y, además tienen conucos en las partes altas donde hay suficiente humedad. Según el censo agrícola de 1960, en esta sección había 793 fincas, de las cuales tres únicamente estaban clasificadas con más de 240 y menos de 320 tareas, mientras que 503 tienen de 10 a 32 tareas.

Al comparar la extensión de tierra cultivada y el número de personas que verdaderamente residen en los terrenos de baja capacidad productiva, particularmente de Clase VII, con los datos sobre el tamaño de las fincas que se dan en el Censo de 1960, se deduce que realmente el tamaño de esas fincas con terrenos Clase VII es menor de lo que la relación hombre/tierra cultivada parece indicar, porque muchos de los agricultores no tienen su casa de vivienda en esas tierras, que son de difícil acceso. Además la cifras que da el censo agrícola sobre el tamaño de las fincas indican que aun en esas tierras hay mala distribución y minifundios. Este es un detalle de particular importancia, porque los terrenos de esas laderas deben tenerse en barbecho periódicamente, por lo que quizás habría que disponer del doble de la extensión de tierra que realmente se cultiva en un año.

Es muy ilustrativo este análisis de las actividades agrícolas realizadas en tierras que esencialmente no se prestan para la agricultura. El hecho de que la mitad de las tierras del país usadas para la producción de cosechas anuales (con la excepción de la de caña de azúcar) se encuentran en zonas Clase VII significa que hay un exceso de población rural con relación a las tierras disponibles con mayor capacidad productiva. La desigualdad

de la distribución de las tierras agrícolas de mejor calidad es, sin duda, lo que ha obligado a la creciente población rural a cultivar terrenos montañosos que no se prestan para la agricultura. Sin embargo, es dudoso que aun cuando se distribuya equitativamente la tierra haya suficientes terrenos de calidad para el sostenimiento de la población agrícola. Por consiguiente, mientras no se encuentren otros empleos para la población rural, será necesario buscar los medios de aumentar la productividad de las tierras con baja capacidad agrícola y, al mismo tiempo, conservar los suelos. El problema principal es el de la erosión, pero, si hay mano de obra barata, quizás sea posible mejorar estas tierras escabrosas por medio de terrazas y otras construcciones, como se hace en Guatemala, el Perú y Asia, para convertirlas en terrenos capaces de mantenerse en producción continuada sin peligro de erosión.

Clase VIII

Las áreas de terrenos con capacidad productiva Clase VIII no presentan actividades agropecuarias significativas debido a la severidad de los factores limitantes, casi siempre de drenaje, de fertilidad o de topografía. La densidad de la población en algunas de estas zonas se relaciona con la proximidad del mar y la industria pesquera, en algunos casos, o con actividades forestales o de otra índole.

Colonización Agrıcola y Reforma Agraria

Como se señala en las secciones anteriores, no existen tierras en la República Dominicana sin serias limitaciones a su uso y que en la actualidad no se aprovechen para cultivo o pastos. Las únicas tierras con capacidad de producción agrícola y que aun están con vegetación natural son las situadas en los valles áridos del sector occidental del país, donde habría que construir sistemas de riego para hacerlas productivas. Por lo tanto, no pueden considerarse dichos terrenos como válvula de escape para acomodar el sobrante de la población rural, puesto que el desarrollo de los mismos dependería del suministro de agua de riego y de la infraestructura que éste requiere. Antes de la fase de construcción, sería necesario realizar los estudios de factibilidad y de diseño de los sistemas de canales y embalse de agua o bombeo para suministrar el agua de riego. Se estima que se necesitaría un mínimo de tres años para llevar a efecto los estudios y las construcciones requeridas para este fin. Por consiguiente, la expansión de la agricultura hacia estos terrenos áridos no representa una solución inmediata a las actuales presiones demográficas sobre los recursos de tierras.

El Estado dispone de tierras de buena calidad para fines de colonización y ya se han ejecutado varios proyectos de colonización bajo los auspicios del Instituto Agrario Dominicano. Los proyectos del Instituto que hasta la fecha no se han ejecutado corresponden a tierras con factores limitantes de aridez (por ejemplo, el proyecto El Sisal), de drenaje (proyecto de Nagua) o suelos. Todavía no se han estudiado cabalmente estos problemas. Una fuente adicional de tierras para la colonización son las de la Corporación Azucarera Dominicana. La extensión total y la ubicación de los terrenos que podrían liberarse para fines de colonización tendrá que determinarse a base de consideraciones económicas referentes a la reducción del área total bajo cultivo de caña, la ubicación de los terrenos disponibles con respecto a los ingenios, y las condiciones climáticas y de suelos que puedan influir en otros tipos de uso agrícola de dichos terrenos.

La falta de tierras agrícolas ha forzado a la creciente población rural a ocupar tierras con limitada capacidad productiva, situadas en las zonas montañosas y escarpadas. Si bien la carencia de tierras agrícolas genera serios problemas sociales, igualmente serios son los efectos devastadores del cultivo limpio en las laderas de las cuencas de captación y en las zonas forestales del país, que constituyen estanques naturales para las aguas de lluvia y freáticas que llegan a los regadíos en los valles áridos del Yaque del Norte, Yaque del Sur, Nizao y otros ríos. Si bien es posible el aprovechamiento

Cuadro No. X-3

SUPERFICIE EN TAREAS BAJO CULTIVO EN TERRENOS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA CLASE VII Y TOTALES PARA EL PAIS

	Superfices totales Censo Agropecuario de 1960	Superficie en terrenos de capacidad productiva Clase VII, cartografiadas de fotografías aéreas de 1958 a 1960 d/	Porcentaje relativo
1. Cultivos anuales (de Corto ciclo)	8 502 776 a/	4 515 600 e/	53
2. Cultivos perennes			
a. café y cacao	2 278 869	1 559 790	68
b. Otros b/	4 901 237 c/	(no medidas)	—
Totales	15 682 882	6 075 390	38.7

a. Superfice total dedicada a los siguientes cultivos: caña de azúcar, maní, tabaco, maíz, arroz, papas, batatas, fríjoles de todas clases, piñas, yuca, ñame y yautía.
b. Incluyen plátanos, rulo y guineo que representan un total de 1 612 288 tareas, (conforme al censo), cítricos, palmas de distintas clases, y otros árboles frutales.
c. Dato tomado del informe: White, D.C. y otros, Report of a Study Team on Dominican Republic Agriculture (Washington, D.C., marzo 14, 1966). (Mimeografiado.)
d. Superficies medias con planímetro polar sobre el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación", anexo a este estudio.
e. Superficies cartografiadas en 51 y 52 en el mapa "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación"; cultivos incluyen: maíz, habichuelas, tubérculos, grandul y maní.

racional de estos terrenos escarpados para el pastoreo o para ciertas cultivos, bajo las más estrictas medidas de control de la erosión, el ajuste en las prácticas actuales de uso agrícola y forestal requerirá un programa dinámico de asistencia técnica, financiera y de organización.

En resumen, se considera que la colonización o el reasentamiento, o sea la creación de nuevas unidades agrícolas, no bastará para aliviar las presiones demográficas sobre los recursos físicos disponibles para la agricultura. Sin embargo, esta medida podría mitigar en cierto grado las presiones inmediatas creadas por la escasez de terrenos. Para determinar con exactitud el número de unidades agrícolas económicas que podrían establecerse en las tierras agrícolas disponibles en el país, se necesitarán investigaciones adicionales que deben tomar en cuenta las diferencias en la capacidad productiva de las tierras. De esta manera podrían definirse criterios justos e indiscutibles para solucionar el problema de la distribución de las tierras, utilizando la información técnica relativa a los tamaños económicos de las fincas en relación con la capacidad productiva de la tierra, tal como se hace en la planificación de la colonización. Es bien sabido que existen problemas de latifundio y de minifundio, tal como lo muestran los resultados del censo de 1960 sobre el tamaño de los fincas. Un enfoque técnico tal como el que se sugiere aquí podría hacer que las medidas que se emprenden para redistribuir las tierras en forma más equitativa tuvieran mayor viabilidad política. La determinación de las posibilidades de producción y los niveles de rendimiento para tierras con diferente capacidad productiva también serviría para orientar los esfuerzos dirigidos a incrementar la producción agrícola.

CAPITULO XI

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS MINERALES

Objetivos

La meta del programa es proporcionar un aumento al ingreso nacional mediante el fomento y la regulación de las industrias que explotan los recursos minerales del país.

Para crear un aumento importante en los ingresos provenientes de la industria minera es preciso, dando por supuesta la existencia de recursos minerales, atraer a grandes empresas mineras y a industrias elaboradoras de minerales que reúnan condiciones técnicas y económicas adecuadas. a fin de que acometan la exploración, los estudios de viabilidad y la construcción y operación de las instalaciones que requiere la industria minera. Factores básicos necesarios para proporcionar ese aliciente son, entre otros, a) la existencia de una legislación minera adecuada y b) la participación del Gobierno en ciertos aspectos de la exploración.

El programa puede dividirse en dos fases, según se explica a continuación. La fase I descrita en detalle fue presentada en febrero de 1966, por la Dirección de Minería al Ministerio de Agricultura como un proyecto respecto del cual se solicitaba asesoramiento técnico. La fase II se describe sólo en términos generales, ya que deberá tener como base el resultado obtenido de la primera fase del trabajo.

Programa de Fomento Minero

La fase I (que se acompaña en detalle) consiste en el levantamiento de mapas geológicos de exploración a escala 1:50 000, abarcando más o menos 30 000 km.2 de tierras con potencialidad minera, y en una revisión de las leyes y reglamentos de la industria minera. Este trabajo puede realizarse en un período de 12 a 20 meses, a un costo total estimado de US$594 834; US$396 624 provendrían de una cantidad internacional y $198 210 de fondos nacionales. A base del resultado obtenido de los trabajos de la fase I, debe emprenderse la fase II, que consiste en un programa de estudios geofísicos, es decir, de trabajos sísmicos en las zonas de las cuencas, y de empleo de diversos métodos eléctricos y magnéticos que contribuyen a identificar los depósitos de minerales. Esta fase no puede detallarse en este momento, pero se estima que el trabajo puede realizarse en un año aproximadamente y a un costo de entre US$350 000 y US$400 000.

Al terminar las dos fases del programa, el Gobierno ya habría acometido los trabajos de exploración necesarios y podría concentrarse en las negociaciones para atraer al país a

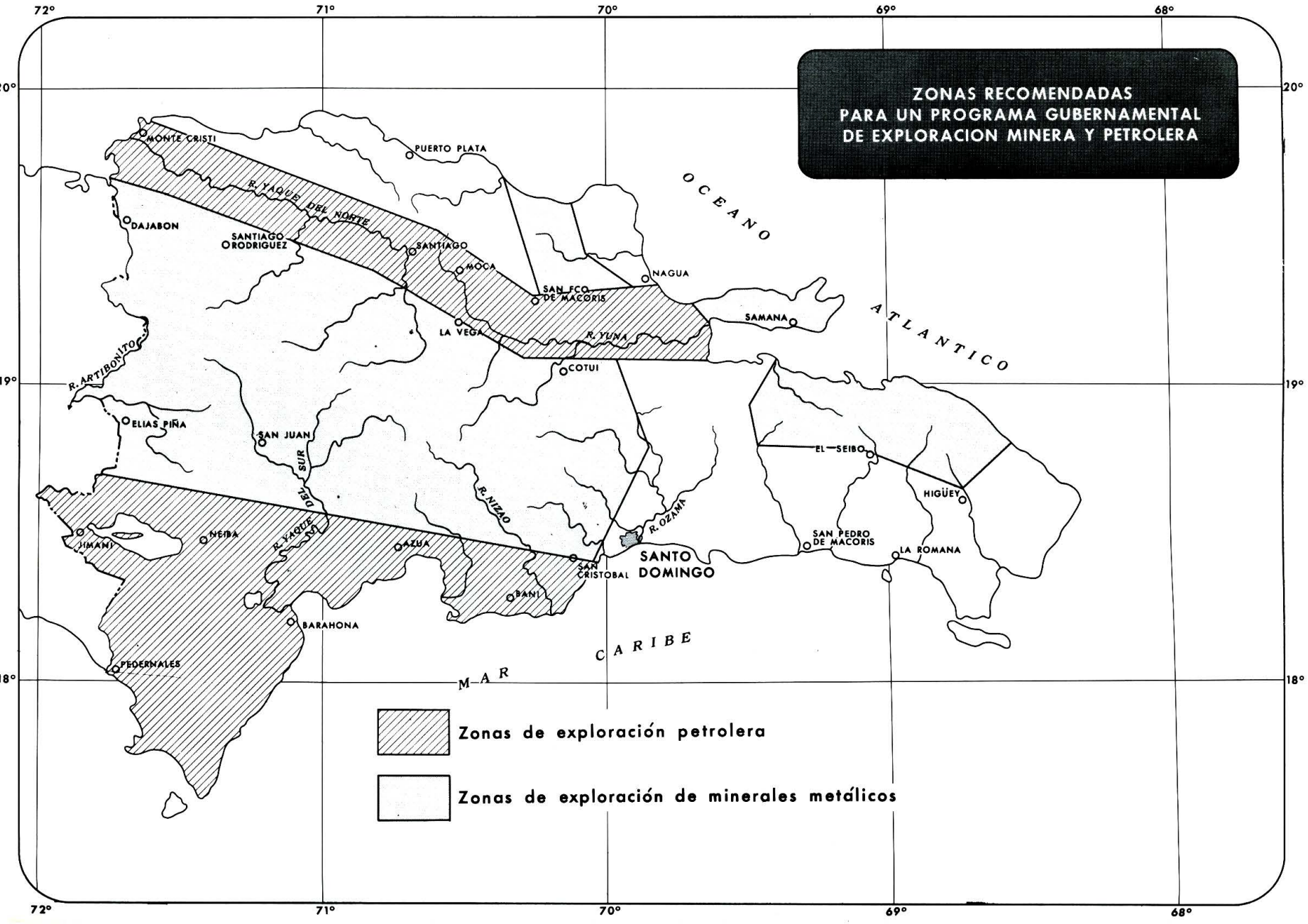

ZONAS RECOMENDADAS
PARA UN PROGRAMA GUBERNAMENTAL
DE EXPLORACION MINERA Y PETROLERA
72°
71°
70°
69°
68°
20°
19°
18°
MONTE CRISTI
PUERTO PLATA
R. YAQUE DEL NORTE
DAJABON
SANTIAGO RODRIGUEZ
SANTIAGO
MOCA
NAGUA
SAN FCO DE MACORIS
SAMANA
LA VEGA
R. YUNA
COTUI
R. ARTIBONITO
ELIAS PIÑA
SAN JUAN
R. YAQUE DEL SUR
R. NIZAO
R. OZAMA
EL SEIBO
HIGÜEY
SAN PEDRO DE MACORIS
LA ROMANA
JIMANI
NEIBA
AZUA
SAN CRISTOBAL
SANTO DOMINGO
BANI
BARAHONA
PEDERNALES
OCEANO ATLANTICO
CARIBE
MAR
Zonas de exploración petrolera
Zonas de exploración de minerales metálicos

FIGURA XI-1

las compañías que han de hacer una comprobación definitiva de los depósitos y fomentar la explotación de los que sean localizados.

Con respecto al financiamiento, la fase I ha sido sugerida como un programa de asistencia técnica por parte de la OEA o de la USAID. Si no se dispone de este tipo de financiamiento, es posible que pueda obtenerse financiamiento por parte de la USAID, ya que un programa similar ha sido emprendido en Colombia con medios financieros de esa fuente. Es también posible que el BID considere financiar el trabajo. En todo caso, es probable que sea necesario introducir algunos cambios en el programa a fin de ajustarlo a las políticas de préstamo o donación que siga la institución que en definitiva asuma el financiamiento. También el Fondo Especial de las Naciones Unidas ofrece una posibilidad, aunque el tiempo que medie desde la presentación del proyecto y el comienzo efectivo del mismo sería considerablemente mayor que en el caso de que se utilizaran las otras fuentes. La Misión está dispuesta a prestar la asistencia técnica que sea necesaria en las negociaciones para obtener fondos para el trabajo. Es conveniente señalar que existe la oportunidad de obtener becas para entrenamiento en geología ofrecidas por el Programa Especial de Capacitación de la OEA, lo que constituiría un valioso aporte al aspecto de adiestramiento del programa propuesto.

Cabe advertir que debiera existir una estrecha coordinación entre este programa y el programa de exploración de aguas subterráneas, toda vez que ambos precisan en gran medida de los mismos datos en cuanto a cartografía y datos geofísicos.

Se describe a continuación la fase I en detalle, más o menos según fue sometida en febrero de 1966 al Ministerio de Agricultura por la Dirección de Minería. Se ignora el estado en que se halla dicha solicitud en la actualidad.

Fase I del Fomento Minero

1. Examen y Revisión de las Leyes y Reglamentos de la Industria Minera

El conjunto entero de las leyes y reglamentos mineros debe ser revisado y deben formularse recomendaciones tendientes a ajustar dichas leyes y reglamentos a las prácticas actuales más idóneas.

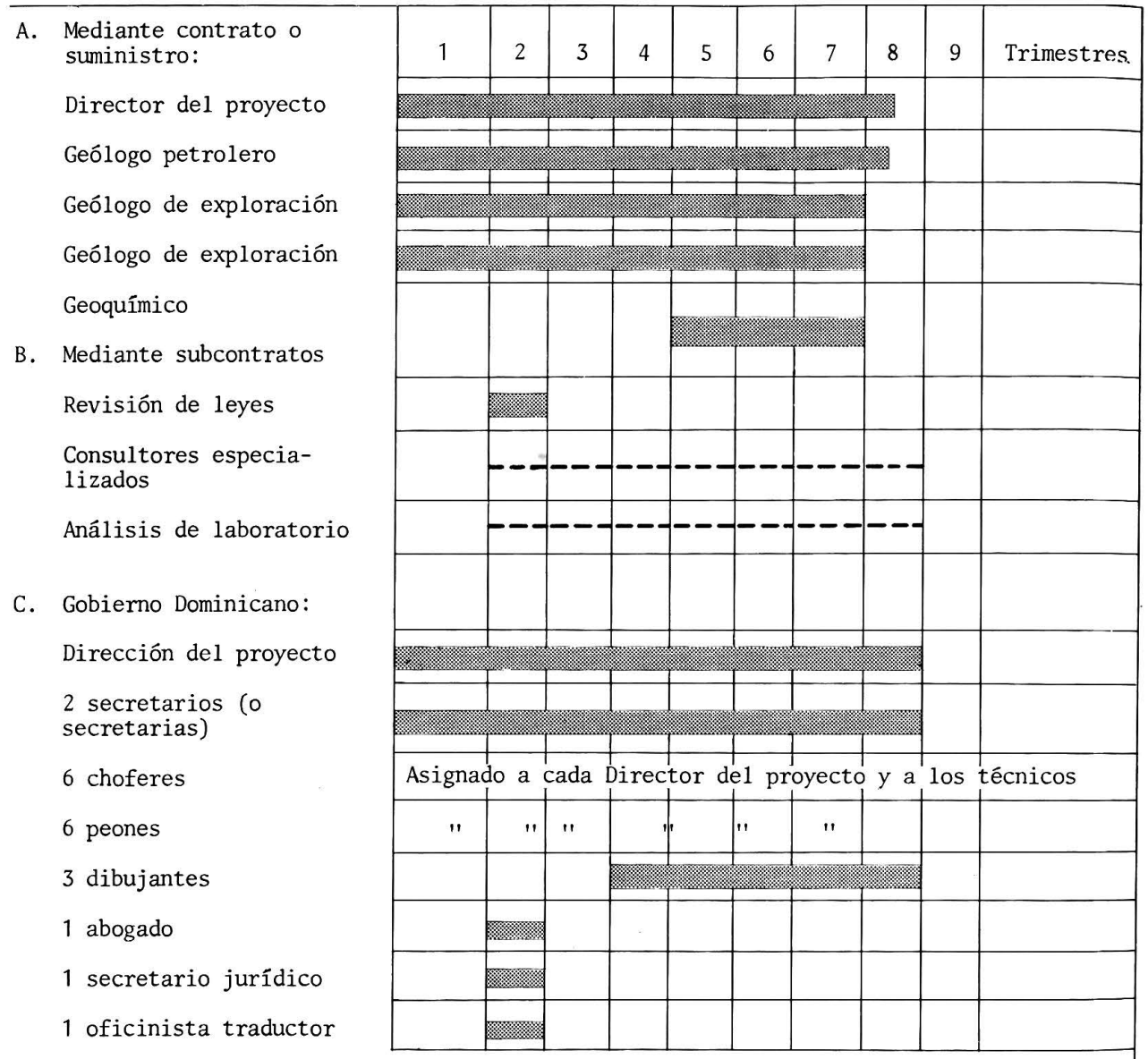
En términos más concretos, deben formularse recomendaciones para mejorar las leyes, las disposiciones administrativas y las condiciones para el otorgamiento de concesiones y contratos a cada empresa, a fin de: a) cerciorarse de que el país perciba los mayores cánones sobre la producción que la situación del mercado y las demás circunstancias permitan; b) garantizar el máximo de esfuerzo e inversión en los recursos minerales por las compañías que tengan concesiones para la exploración, y c) proporcionar un ambiente de estabilidad y de trato equitativo que induzca a las empresas dedicadas a la explotación de minerales a efectuar grandes inversiones en trabajos exploratorios, estudios de viabilidad y fomento de la riqueza mineral.

En términos más concretos, debe examinarse la organización del Departamento de Minas; deben crearse los mecanismos administrativos para comprobar periódicamente las actividades y la observación de los términos convenidos en cada concesión; debe estudiarse el problema de proveer los servicios de técnicos competentes tanto ahora como en el futuro próximo mediante la utilización de firmas consultoras y, a largo plazo, por medio de un programa para la capacitación de técnicos dominicanos; deben elaborarse métodos para proporcionar ayuda al Gobierno en el curso de las negociaciones futuras para concesiones y emprenderse una revisión de los actuales contratos de concesión.

Recomiéndase que alguna de las varias casas consultoras con experiencia en esta clase de actividad sea contratada para emprender los programas aludidos y se calcula que la suma de US$50 000 sería suficiente para atender el costo de este servicio.

Cuadro No. XI-1

CALENDARIO DE LOS TRABAJOS DE FASE I DEL PROGRAMA DE FOMENTO MINERO



D. Contrapartida - 168 meses hombres, 2 técnicos de contrapartida trabajan con cada especialista en el período de su trabajo.

2. Programa para la Participación Gubernamental en los Trabajos de Exploración

Hay varias actividades exploratorias en las cuales el Gobierno podría participar con buenos resultados. Sin embargo, es preciso resolver primero los conflictos que surjan con las concesiones actuales. El cometido que el Gobierno habrá de desempeñar en cuanto a los trabajos exploratorios depende de que se resuelva este problema.

Si bien son varias las tareas exploratorias que pudieran emprenderse, los geólogos de la OEA, así como otros geólogos que han tenido experiencia en la República Dominicana, opinan que la necesidad primordial es la de un levantamiento geológico básico. El levantamiento geológico para fines de exploración deberá abarcar unos 30 000 km.^{2} distribuidos en determinadas zonas del país, tal como se señalan en el mapa adjunto. La demarcación de las zonas dotadas de mayores posibilidades fue definida por geólogos de la Misión de Recursos Naturales como parte de las investigaciones que se realizan. Además, se considera que podrán ser muy útiles algunas investigaciones geoquímicas, así como los servicios de ciertos especialistas que serían contratados como consultores a corto plazo.

Por fortuna, se dispone de un material básico excelente para estos trabajos a saber: fotografías aéreas y fotomapas a escala 1:50 000, más mapas topográficos a escala 1:50 000 y ciertos mapas fotogeológicos basados en fotointerpretación y no comprobados en el campo.

Asimismo, el país está siendo fotografiado en 1966-1967 a una escala de 1:20 000; lo que posibilitará estudios más detallados de zonas prometedoras.

El principal requisito para realizar las tareas propuestas es poder contar con geólogos competentes y con experiencia. Al efectuar sus trabajos de campo, estos deberán contar con la adecuada dirección y con el correspondiente apoyo logístico y facilidades de laboratorio. Para ejecutar el programa en una fecha temprana y en forma eficaz, los trabajos podrían ser realizados por una firma consultora competente que reúna experiencia en esta clase de operación en América Latina. Además de realizar el levantamiento geológico, los consultores podrían señalar específicamente la clase de estudios que se precisa en las respectivas zonas mineras, y podrían cooperar en la ejecución de los programas de exploración que se necesiten.

Aunque existen notables diferencias en cuanto a las condiciones del terreno, la topografía y la accesibilidad dentro del país, la realización de las investigaciones geológicas básicas en forma completa habrá de costar un promedio de $19.82 km.^{2} o sea, $594 834 por los 30 000 km.^{2}

Después de hacerse la investigación geológica básica, deberán emprenderse reconocimientos geoquímicos, tal como se hizo con resultados muy valiosos en Puerto Rico (en el caso de los minerales no ferrosos) y en otras zonas tropicales y subtropicales; el costo de estos servicios se calcula en más o menos US$40 000.

Por último, debe considerarse los servicios de especialistas contratados como consultores a corto plazo. Especialmente los servicios de un geólogo petrolero que haya hecho exploraciones en la República Dominicana y de otros especialistas en materiales de construcción, etc. El costo de tales servicios se calcula en un total de US$10 000.

Todo el programa puede completarse en un plazo de entre un año y veinte meses. Para llevar a cabo de la manera más eficaz la programación de varios aspectos aquí esbozados, cuyo costo suma US$544 834, se sugiere que se contrate a una sola firma consultora.

PRESUPUESTO RESUMIDO

Estudio de las leyes y reglamentos de la industria minera	US$ 50 000
Investigaciones geológicas y levantamientos de mapas geológicos básicos	494 834
Asesoramiento en geología petrolera y materiales de construcción	10 000
Reconocimientos geoquímicos	40 000
	US$ 594 834

De esta suma de $594 834, $198 210 corresponden al aporte del Gobierno en $RD y US$396 624 a gastos en dólares por concepto de servicios contratados.

3. Exposición Detallada de los Trabajos y del Costo de la Primera Fase del Programa para el Fomento Minero

Programa de trabajo

El trabajo que habrá de realizarse para revisión de las leyes y reglamentos vigentes sobre la industria minera aparece, con suficiente detalle para fines presupuestarios, en la relación inicial del programa.

La labor por realizar tocante a la participación del Gobierno en los trabajos de exploración consiste principalmente en reconocimientos del terreno y en el levantamiento de mapas referentes al petróleo y otros recursos minerales.

La tarea, en lo que se refiere al petróleo, incluye exploraciones para localizar evaporitas y abarcaría al Cibao y la parte sudoeste del país, al sur de una línea trazada desde San Cristóbal hasta Pedro Santana (véase Fig. XI-1). Todo el material, mapas informes, registros de perforaciones, estudios geofísicos, etc., de que se dispone han de reunirse, examinarse, describirse y archivarse de modo que pueda tenerse acceso a los mismos fácilmente en la Dirección de Minería. Se emprenderá un levantamiento fotogeológico de toda la superficie de 22 500 km.^{2}, empleando fotografías a escala 1:60 000 (aproximadamente 625 fotografías). Posteriormente, se hará un levantamiento fotogeológico más detallado de determinadas zonas. El trabajo más en detalle, en el que se emplearán fotografías a escala 1:20 000, abarcará entre el 50 y el 70 por ciento de la superficie total de unos 11 250 a 15 750 km.^{2} y entrañará la utilización de entre 2 200 y 3 000 fotografías. Se pondrá énfasis en las investigaciones sobre el terreno, a fin de comprobar y aumentar al máximo los trabajos fotogeológicos; esas investigaciones se llevarán no menos de diez meses-hombre de esfuerzos. Esta operación de campo deberá comprender el estudio de las evaporitas, así como la geología petrolera. La fotogeología y la recopilación, revisión, descripción y archivo de los datos existentes se calcula que habrá de requerir unos siete meses de trabajo, y la redacción de los informes y la terminación de los mapas unos tres meses-hombre.

El esfuerzo referente a los demás minerales que no sean el petróleo requerirá investigaciones y levantamiento de mapas para los minerales metálicos y de otra índole. La labor se concentrará generalmente en los metálicos. Se investigarán los lugares donde se sepa que existen buenas perspectivas. Las zonas por investigarse y cartografiarse comprenden unos 1 000 km.^{2} de la Cordillera Septentrional en la región al sur de Gaspar Hernández; 600 km.^{2} que abarcan la mayor parte de la Península de Samaná; 1 500 km.^{2}, que abarcan la mayor parte de la Cordillera Oriental; 10 500 km.^{2} en que está comprendida la

mayor parte de la Cordillera Central, todo lo cual, agregando 2 150 km.^{2} de diversas otras zonas, hace un total de 15 750 km.^{2} que habrá que investigar. Esto representa unas 450 fotografías aéreas a escala 1:60 000 y unas 3 000 a escala 1:20 000. En este caso el procedimiento es muy análogo al de la zona petrolífera, o sea que primero se harán los levantamientos con las fotografías a escala 1:60 000 y luego en las zonas seleccionadas, mediante fotografías más detalladas a escala 1:20 000. También en este caso habrá que dedicar especial atención a las actividades de reconocimiento en el campo. Debido a la mala calidad de los caminos de acceso, las actividades en el campo resultarán difíciles, y se piensa que el tiempo mínimo que requerirán los reconocimientos de campo será por lo menos de 2.5 años-hombre. El muestreo de sedimentos fluviales para análisis geoquímico estará relacionado con esta tarea, y para esta actividad se calcula que bastarán ocho meses.

Cada especialista contará con la colaboración de dos técnicos dominicanos de contrapartida, quienes simultáneamente recibirán el adiestramiento necesario.

Los especialistas contratados a corto plazo, para quienes se han asignado US$10 000 en el programa, proporcionarán asesoramiento respecto a las condiciones y problemas específicos, a medida que éstos surjan en el curso de la ejecución del proyecto. Por ejemplo, serán especialistas en trabajos exploratorios y en la elaboración de cada mineral; tal vez especialistas que ayuden a concebir las actividades geofísicas de la segunda etapa del programa y especialistas en otros ramos, según sea necesario aumentar el personal ordinario. Debe considerarse en particular la posibilidad de contratar los servicios de asesoría de geólogos del United States Geological Survey en Puerto Rico.

El mapa base que habrá de emplearse para presentar los datos geológicos debe consistir en copias fotográficas positivas de los mosaicos aerofotográficos a escala 1:50 000 del United States Army Map Service. La información geológica podrá inscribirse con tinta directamente en dichas hojas, y entonces se las podrá reproducir mediante el sistema Ozalid. Cada hoja a escala 1:50 000 abarca unos 480 km.^{2}, y por ende se necesitará el equivalente de aproximadamente 80 hojas completas.

Las operaciones consistirían en las labores de cada geólogo, que dispondría de un vehículo, un chófer y un peón, los que integrarían un equipo de campo cuyas actividades serían relacionadas y coordinadas por el director del proyecto. Además, el director del proyecto investigaría los lugares que ofrezcan posibilidades. La revisión de las leyes y reglamentos, hecha bajo subcontrato, y la dirección de dicha labor se llevará a cabo en la oficina en Santo Domingo bajo la responsabilidad general del director del proyecto.

Contratación de los servicios

Como se ha señalado, se considera que el trabajo debe hacerse mediante contrato. Aunque cada contratista podrá encargarse de suministrar el personal y de llevar a cabo el proyecto en forma algo distinta, se opina que las normas siguientes pueden servir como pautas generales de las cuales no deberá prescindirse de modo ostensible sin que medie una razón poderosa.

Primeramente, el trabajo debe contratarse en conjunto; es decir, el Gobierno no debe tener que negociar sino con un solo contratista. El contratista debe ser una empresa minera o de ingeniería civil que se especialice en trabajos de investigación sobre recursos u otra empresa similar.

Es probable que la labor de revisar las leyes y reglamentos sea realizada por subcontrato. El contratista deberá tener suficiente experiencia en trabajos de campo en la América Latina, así como la capacidad financiera que el trabajo exige. Su personal, ya sean empleados directos o subcontratistas, deberán ser especialistas reconocidos y experimentados en sus respectivas disciplinas.

Los trabajos deben contratarse mediante negociación y no por concurso, utilizando como pauta las normas de la USAID, y deben colocarse sobre una base de costo más honorarios, siguiendo también las normas que emplea la USAID.

Presupuesto

Puede haber diversos requisitos de impuestos para los organismos de financiamiento en lo que respecta a la forma y al contenido de la división de costos. Las modificaciones del caso podrán hacerse fácilmente; pero la estimación del costo total, así como del costo de los rubros principales aquí expuestos,seguirá siendo esencialmente la misma.

Cuadro No. XI-2

PRESUPUESTO DE LA FASE I

(Basado en el modelo para costos y honorarios de la AID)

	Concepto	PLAN	Hombres-meses	$RD	US$	Total	
1	Profesionales extranjeros	1	84		98 000	98 000	
2	Diferencial del 15% en el extranjero				14 700	14 700	
3	Dominicanos de contrapartida, dos para cada profesional extranjero a $500/mes		168	84 000		84 000	
4	Otros personal	2	276	55 640		55 640	
5	Gastos generales fijos, 65% de concepto 1				63 700	63 700	
6	Oficina central (sueldo por actividades auxiliares) (no se esperan)						
7	Gastos fijos generales Oficina Central (no se esperan)						
8	Honorario fijo 6% (aplicable a todos los conceptos en $US)				21 884	21 884	
9	Subtotal de los conceptos 1 a 8						$ 337 924
	Costo por mes-hombre (incluyen items 1 a 8)						
	Profesionales extranjeros		2 360.52				
	Dominicanos de contrapartida		500				
	Otro personal		201.59				
10	Subcontratos						
	para revisión de leyes y reglamentos		50 000				
	para consultores de corto plazo		10 000				
	para análisis de laboratorio		10 000				
	para trabajos fotográficos		5 000		75 000	75 000	
11	Viajes, viáticos, gastos de instalación y envío de efectos personales	3		17 000	59 530	76 530	
12	Gastos de vehículos						
	siete jeeps a $3 500 c/u		24 500				
	funcionamiento y mantenimiento de vehículos para 104 vehículos-meses		6 240				
	Total			9 740	21 000	30 740	
13	Equipos técnicos para el campo y la oficina				5 000	5 000	
14	Otros costos directos	4		21 830	27 810	49 640	
15	Subtotal de los items 9 a 14						$ 236 910
15	Imprevistos			10 000	10 000		20 000
17	Costo total			198 210	396 624		594 834

Cuadro No. XI-2a

PLAN 1, PROFESIONALES EXTRANJEROS

		Meses	$/Mes	$RD	$US	Total
1	Jefe del proyecto (geólogo especializado en actividades de exploración), con experiencia mayormente en minerales métalicos, inclusive en mineral de cobre de baja ley	20	1 250		25 000	25 000
2	Geológo petrolero, con experiencia en foto-planimetría y levantamiento en el campo, y alguna experiencia en evaporitas	20	1 125		22 500	22 500
3	Geológo de exploración, con experiencia en minerales metálicos y en fotoplanimetría y levantamiento en el campo, así como en mineral de cobre de baja ley	18	1 125		20 250	20 250
4	Geológo de exploración con experiencia en evaporitas y otros minerales no metálicos, así como en minerales metálicos y en foto-planimetría y levantamiento en el campo	18	1 125		20 250	20 250
5	Geoquímico (con experiencia en muestreo y análisis de sedimentos fluviales)	8	1 250		10 000	10 000
	TOTALES	84			$98 000	$98 000

Cuadro No. XI-2b

PLAN 2, OTRO PERSONAL

		Meses	$/Mes	$RD	$US	Total
1	Administrador del proyecto y funcionario de enlace, encargado de las relaciones con el Gobierno Dominicano, de los asuntos administrativos y el personal dominicano utilizado en el proyecto	20	500	10 000		10 000
2	Seis choferes	84	100	8 400		8 400
3	Seis peones	84	60	5 040		5 040
4	Dos secretarias bilingües	40	400	16 000		16 000
5	Tres dibujantes	39	300	11 700		11 700
6	Un abogado bilingüe	3	700	2 100		2 100
7	Un secretario jurídico bilingüe	3	400	1 200		1 200
8	Un oficinista traductor	3	400	1 200		1 200
	TOTALES	276		$55 640		$55 640

Cuadro No. XI-2c

PLAN 3, VIAJES, VIATICOS, GASTOS DE INSTALACION
Y ENVIO DE EFECTOS PERSONALES

		Número de unidades	Costo por unidad $	$RD	$US	Total
1	Viajes Washington, D.C.-Santo Domingo ida y vuelta	20 viajes	$ 150		3 000	3 000
2	Viáticos para viajes internacionales	40 días	22		880	880
3	Envío de efectos personales	12 500 libras	.40		5 000	5 000
4	Instalación	5 hombres	1 250		1 250	6 250
5	Subsidio de vivienda	84 meses	350		29 400	29 400
6	Dietas para extranjeros	1 000 en el campo	15		15 000	15 000
7	Dietas para Técnicos de Contrapartida	2 000 en el campo	7	14 000		14 000
8	Dietas para choferes	1 000 en el campo	3	3 000		3 000
	TOTALES			$17 000	$59 530	$76 530

Cuadro No. XI-2d

PLAN 4, OTROS COSTOS DIRECTOS

	Concepto	Número de unidades	Costo por unidad $	$RD	$US	Total
1	Local de oficinas con aire acondicionado en Santo Domingo para todo el personal	20 meses	500	10 000		10 000
2	Material de oficina y de dibujo incluyendo ozalid y multilith para informe	20 meses	150	3 000		3 000
3	Enseres	20 meses	175	3 500		3 500
4	Servicio de teléfono y telégrafo	20 meses	100	2 000		2 000
5	Equipo de la oficina					
	3 máquinas de escribir		750			
	18 escritorios		1 800			
	6 mesas de dibujo		600			
	2 mesas para el trazado		300			
	6 archivadores de 4 gavetas		450			
	24 lámparas (fluorescentes, de tipo ajustable)		960			
	demás equipo de oficina que sea necesario		500			
	efectos de escritorio		180			
	efectos de dibujante		600			
				3 330	2 810	6 140
6	Seguros y Seguro Social				25 000	25 000
	TOTALES			$21 830	$27 810	$49 640

CAPITULO XII

PROGRAMA PARA LA EXPLORACION DE AGUAS FREATICAS Y LA EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD DE SU DESARROLLO

Introducción

Este proyecto para llevar a cabo trabajos de exploración de aguas subterráneas fue presentado al Gobierno dominicano en junio de 1966, en un informe interino del presente trabajo. Posteriormente a esta recomendación, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos contrató los servicios de una compañía para efectuar trabajos de resistencia eléctrica en algunas de las zonas señaladas por la Misión para las exploraciones. Estos estudios geofísicos comenzaron a fines de 1966 y se continuaban en marzo de 1967. Se habían comenzado perforaciones exploratorias en la Llanura de Azua a base de los resultados de los estudios de resistencia eléctrica.

Las zonas señaladas para la exploración de aguas freáticas abarcan áreas menores cuyos suelos son aptos para el riego. Para estas áreas con potencialidad agrícola se han formulado proyectos de estudio, que incluyen trabajos de exploración de aguas subterráneas en sitios determinados. Estos proyectos se presentan en el Capítulo XIV, "Programa de Desarrollo Agrícola". Son siete, en total, los proyectos que requieren trabajos de exploración o desarrollo de aguas subterráneas para el riego (véase "Mapa de Proyectos") y se estima que, de ser posible, estos siete proyectos deben considerarse conjuntamente en lo que se refiere a los trabajos necesarios de exploración de aguas freáticas. De esta manera se podría realizar economías tanto en la contratación de los servicios necesarios como en el aporte del Gobierno dominicano y la coordinación del trabajo. Por consiguiente, se estima que el programa de exploración, tal como fue originalmente presentado, puede servir para cumplir con las necesidades de estos trabajos, tanto en las zonas de los siete proyectos como en zonas adicionales que no abarcan proyectos agrícolas, pero que requieren el suministro adicional de agua para riego o uso doméstico.

Cabe señalar que el programa que se presenta a continuación incluye ciertos trabajos geofísicos que podrían ser cubiertos por el contrato ya hecho por el INDRHI. Sin embargo, por desconocer los alcances de los trabajos geofísicos contratados, la recomendación para este tipo de trabajo no se ha excluido del programa presentado más adelante.

De las ocho zonas seleccionadas para los trabajos de exploración, dos tienen interés especial; la de la parte baja del Río Yaque del Norte y la zona entre Moca y Santiago de los Caballeros. En aquélla se encuentran extensiones relativamente grandes de suelos regables, para los cuales se ha formulado un proyecto de estudios para ampliar el área de cultivo de bajo riego (véase Proyecto No. 10 en el "Mapa de Proyectos"). En la zona entre Moca y Santiago de los Caballeros se presentan algunos de los mejores suelos agrícolas del país que, aunque están completamente bajo cultivo, podrían ser más productivos con riego suplementario.

Además de las consideraciones señaladas que justifican la exploración de las aguas subterráneas, cabe hacer las siguientes obervaciones:

1. En algunas zonas no existen aguas freáticas o, si las hay, no se puede contar con ellas para el abastecimiento de agua.

2. Las exploraciones para agua freática no son costosas ni toman demasiado tiempo, en comparación con lo que requiere el desarrollo de las aguas de la superficie.

3. La explotación de las aguas freáticas evita la prolongada inmovilización de capital que ocurre en el caso de la explotación de agua de fuentes superficiales. (El proyecto hidroeléctrico Las Damas viene construyéndose desde hace más de cuatro años.)

4. El desarrollo de las aguas freáticas ofrece una solución relativamente sencilla al problema de abastecimiento de agua potable.

5. Una vez que el Estado haya realizado los trabajos generales de exploración, el costo de la explotación podría ser sufragado por los usuarios del agua (con tal de que se les ofrezca suficiente ayuda mediante préstamos especiales).

Programa de Exploración

1. Objetivos

Los objetivos primordiales del programa son:

a. El reconocimiento, la investigación, la determinación y la evaluación de la potencialidad de aguas freáticas en ocho zonas del país (véase mapa adjunto) con el objeto de desarrollarlas para el riego y el abastecimiento de agua.

b. El adiestramiento de técnicos dominicanos en materia de investigaciones sobre aguas freáticas, mediante entrenamiento práctico.

2. Zonas de Estudio

Las zonas de estudio son aquellas que tienen tierras regables, pero que actualmente carecen de sistemas de riego, y en las cuales el agua de la superficie no satisface todas las necesidad o no existe.

También se incluyen zonas en que sí existen sistemas para riego, pero que no satisfacen plenamente las necesidades en materia de agua. Cada una de las zonas seleccionadas para ser estudiadas se encuentra dotada de una suficiente extensión de captación y recarga, así como de características litológicas y estructurales que parecerían apropiadas para producir agua freática de buena calidad, en cantidades razonables.

Estas zonas, que han sido seleccionadas tentativamente, se señalan en el mapa adjunto.

Zona I: Vertientes boreal y meridional de la cuenca baja del Yaque del Norte

Se refiere tanto al lado norte como al lado sur del Río Yaque del Norte, desde Villa Vásquez hasta Valverde. El desarrollo de las aguas freáticas en esta zona serviría para el abastecimiento seguro y suficiente de agua para los municipios comprendidos en la zona y el suministro complementario de agua para fines de riego.

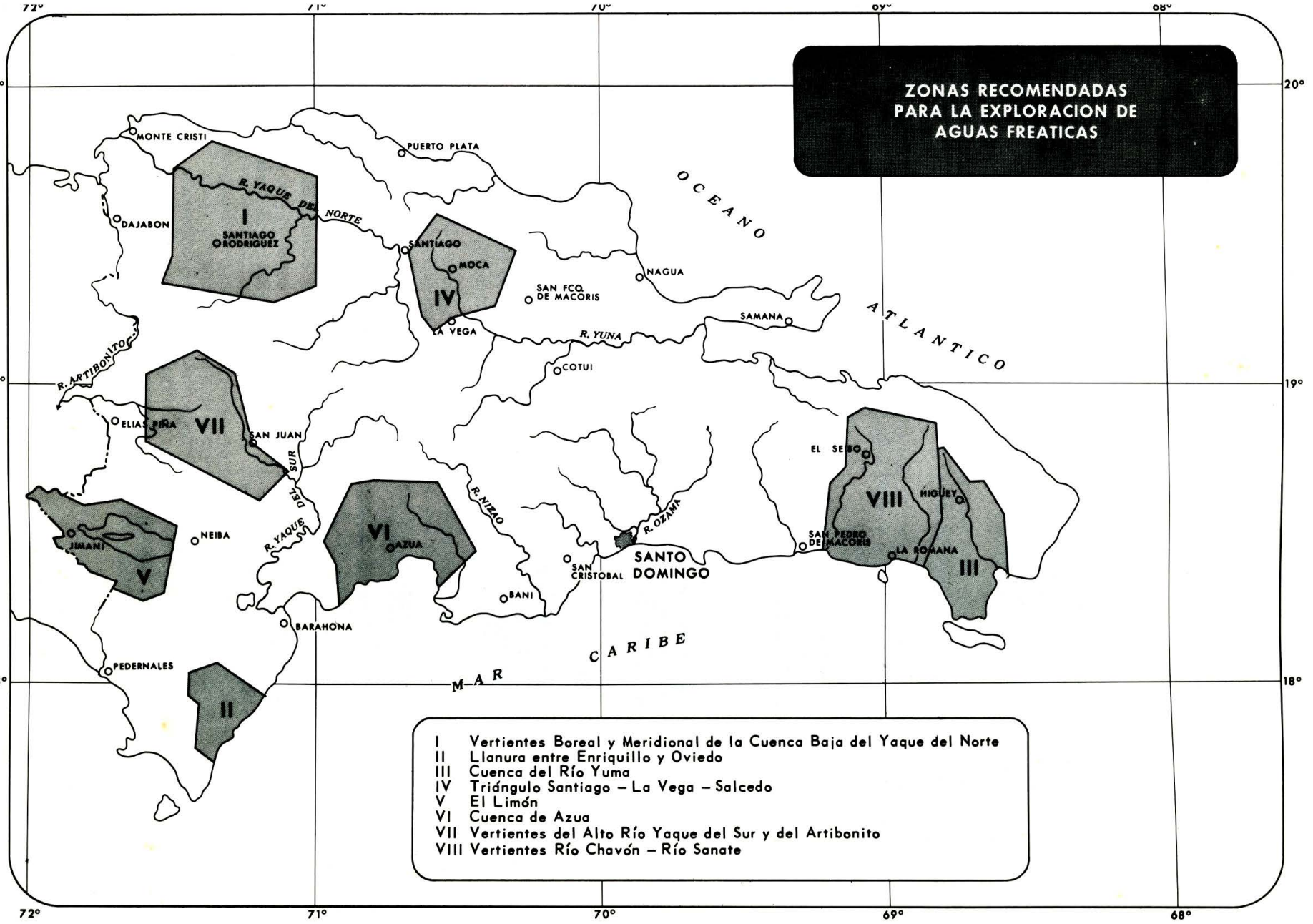

ZONAS RECOMENDADAS
PARA LA EXPLORACION DE
AGUAS FREATICAS
OCEANO ATLANTICO
MAR CARIBE
MONTE CRISTI
PUERTO PLATA
DAJABON
R. YAQUE DEL NORTE
SANTIAGO
MOCA
LA VEGA
SAN FCO. DE MACORIS
NAGUA
SAMANA
R. YUNA
COTUI
R. ARTIBONITO
ELIAS PIÑA
SAN JUAN
R. YAQUE DEL SUR
NEIBA
JIMANI
AZUA
R. NIZAO
R. OZAMA
SANTO DOMINGO
SAN CRISTOBAL
BANI
BARAHONA
PEDERNALES
EL SEIBO
HIGUEY
SAN PEDRO DE MACORIS
LA ROMANA
I SANTIAGO O RODRIGUEZ
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
I Vertientes Boreal y Meridional de la Cuenca Baja del Yaque del Norte
II Llanura entre Enriquillo y Oviedo
III Cuenca del Río Yuma
IV Triángulo Santiago – La Vega – Salcedo
V El Limón
VI Cuenca de Azua
VII Vertientes del Alto Río Yaque del Sur y del Artibonito
VIII Vertientes Río Chavón – Río Sanate
72°
71°
70°
69°
68°
20°
19°
18°

FIGURA XII-1

Zona II: Llanura entre Enriquillo y Oviedo

Esta zona queda al sur de la Sierra del Bahoruco. En esta zona ya se han comenzado trabajos exploratorios. Véase el proyecto de estudio de la viabilidad del riego en la zona Enriquillo-Oviedo, Capítulo XIV del presente estudio. El objeto es abastecer de agua aquellos terrenos que actualmente se consideran aptos para el riego.

Zona III: Cuenca del Río Yuma

Las aguas freáticas se explotarán para suministrar agua a las tierras regables comprendidas en la cuenca y a las que se extienden desde el Río Yuma hacia el oeste, hasta el Río Chavón. En esencia, se trata de las tierras entre Guayabo, en dirección al sur, hasta Boca de Yuma y al oeste de Campo Nuevo hasta el Río Chavón. El proyecto de estudio de previabilidad del riego en San Rafael de Yuma se encuentra en esta zona.

Zona IV: Triángulo Santiago-La Vega-Salcedo

En general, la zona yace dentro del triángulo que forman estas tres ciudades y comprende una parte de las alturas a uno y otro lado de la cordillera que separa la cuenca del Yaque del Norte de la del Río Yuna.

El objeto de desarrollar las aguas subterráneas es el de servir de complemento al agua superficial para fines de riego y proporcionar una fuente constante de agua potable a la numerosa población de esta zona.

Zona V: El Limón

Se trata de las zonas que ahora desaguan en el Lago Enriquillo. El objeto es suministrar agua para fines de riego. En esta zona se encuentra un proyecto de estudio de previabilidad de riego (véase Capítulo XIV).

Zona VI: Cuenca de Azua

Incluye toda la cuenca de Azua y la parte de la Cordillera Central que constituye la superficie de recarga de dicha hoya hidrológica. El objeto es proporcionar suficiente agua para el consumo doméstico actual y futuro, así como para el riego. La llanura de Azua es el objeto de un estudio de previabilidad de riego y tecnificación del cultivo (véase Capítulo XIV).

Zona VII. Vertiente del Alto Río Yaque del Sur y del Artibonito

Se trata de la región al oeste de San Juan de la Maguana, que comprende la mayor parte de la cuenca del alto Río Yaque del Sur y se extiende penetrando en la cuenca superior del Río Artibonito hasta Las Matas de Farfán.

El objeto es complementar el agua superficial para fines de riego, y ampliar los sistemas actuales de riego (véase el proyecto de estudio de previabilidad formulado para esta zona, en el Capítulo XIV).

Zona VIII: Vertiente Río Chavón-Río Sanate

Se trata de la zona al este del Río Soco hasta la cuenca del Yuma y el objeto de las exploraciones es complementar el agua superficial para fines de riego.

3. Exposición de los Trabajos

Las investigaciones sobre las aguas freáticas comprenderán:

a. La recopilación y el análisis de datos hidrogeológicos, cuantitativos y cualitativos, así como de los relativos al aprovechamiento actual de los manantiales y pozos existentes en cada una de las zonas de estudio.

b. Levantamientos geológicos y fotogeológicos sobre el terreno de todas las formaciones litológicas al descubierto a fin de evaluar, entre otros aspectos, la estructura; el grado de permeabilidad y porosidad de las diversas formaciones, y la potencialidad del estrato acuífero y para reconocer las zonas de recarga. Los mapas deben ser a escala 1:50 000, y la fotointerpretación debe hacerse con autofotografías a escala 1:20 000.

c. Una prospección geofísica con técnicas modernas que se presten para las correlaciones litológicas especiales que sean necesarias en las diversas zonas de estudio.

   El sistema que se emplee deberá incluir:

   1) Geofísica de resistencia eléctrica, incluyendo sondeos eléctricos verticales y oblicuos.

   2) Geofísica sísmica, empleando el método por reflexión y/o el método por refracción.

d. Perforaciones de exploración y bombeos de prueba en zonas seleccionadas para determinar las características hidráulicas de las formaciones acuíferas y la potencialidad de agua freática de las zonas. A fin de lograr las finalidades del proyecto en la forma más económica, deberán efectuarse dos tipos de perforación:

   1) De reconocimiento, con diámetro corto, para confeccionar perfiles geológicos y ubicar el nivel de la napa freática, como también para muestreo de las aguas y observación de otros pozos de mayor diámetro al ser bombeados.

   2) Perforaciones de diámetro mayor, para bombeo de prueba, a fin de determinar el carácter hidráulico de las formaciones acuíferas que se estudien. Se deberán hacer perfiles de la resistencia eléctrica y de la potencialidad espontánea pozos de exploración que se perforen.

      Las perforaciones de diámetro largo deberán hacerse con un perforador de percusión o de tipo rotatorio. La selección de los sistemas de perforación deberá hacerse según la litología que se espere encontrar en las formaciones geológicas de que se trate y el objeto del pozo.

Conceptos Relativos a la Ejecución y al Procedimiento

El programa puede ser realizado por una empresa internacional de contratistas que sea considerada técnicamente competente. El compromiso por parte del contratista deberá incluir la realización de todas las actividades técnicas señaladas arriba, lo cual habrá de resultar en la presentación de los informes y gráficos necesarios que describan la potencialidad de aguas freáticas,tanto cualitativa como cuantitativamente, de todas las subregiones comprendidas en las zonas estudiadas. Una parte de dichos informes y mapas definitivos deberá explicar la potencialidad de agua en tales términos que puedan ser comprendidos por un lego en la materia.

El compromiso por parte del Gobierno deberá incluir la supervisión del contrato, el suministro de contrapartida de personas capacitadas y, en general, la dirección de la ejecución del contrato en forma tal que la empresa contratista se encuentre libre de toda actividad administrativa que no sea indispensable.

El Gobierno deberá suministrar, además, los equipos para perforación y el personal para su manejo, poniéndolos a la disposición del contratista durante el plazo que sea necesario, hasta terminar esta fase de las actividades.

Estimación del Costo del Programa de Exploración de Aguas Freáticas

1. Estimación de Gastos en Dólares Solamente

Personal		
1)	Hidrólogo, Director del Proyecto 24 meses a razón de $3 000 a/ c/u	$ 72 000
2)	Geólogo (levantamiento hidrológico) 24 meses a razón de $42 800 a/ c/u	67 200
3)	Geólogo (levantamiento) 6 meses a razón de $2 600 a/ c/u	15 600
4)	Supervisor de Perforación 18 meses a razón de $3 000 a/ c/u	54 000
5)	Personal por subcontrato para estudios sísmicos y de resistencia, 7.5 meses a razón de $25 000 c/u incluyendo 1.5 mes para su movilización. (Aproximadamente un registro sísmico y un registro de resistencia por cada 12 km.^{2}.)	187 500
6)	Geofísico durante 4 meses adicionales, a razón de $3 000 mensuales	12 000
Equipo		
1)	Vehículos: 4 a razón de $3 000 c/u	12 000
2)	Registro de perfiles eléctricos	9 000
3)	Equipo misceláneo de campo y otros	2 500
Viajes		10 000
Imprevistos		20 200
	Total	$ 462 000

a. Incluye gastos extraordinarios.

2. Aporte Estimado del Gobierno Dominicano

a) Perforación de un total de 150 000 metros en 100 lugares distintos, principalmente pozos de 4 pulgadas, salvo los de prueba de bombeo, que serán de 12 y 18 pulgadas. Piénsase usar el equipo de perforación perteneciente al Gobierno dominicano, con sus respectivos grupos de operarios (se necesitan 6) bajo las órdenes del Supervisor de Perforaciones suministrado por el contratista, a tiempo completo, durante un año.

	Cálculo del costo del trabajo	RD$ 225 000
b)	Mantenimiento de los equipos para perforación y gastos relacionados de operación	30 000
c)	Análisis de laboratorio de 1 000 muestras (costo estimado)	7 500
d)	Administrador del proyecto, 24 meses-hombre a razón de $600 c/u	14 400
e)	Servicios de dibujantes, 96 meses-hombre a razón de $300 c/u	28 800
f)	Secretarias, 48 meses-hombre a razón de $400 c/u	19 200
g)	Local para oficinas, teléfono y telégrafo; equipo para oficina y efectos de escritorio; equipo y materiales para trazado y que requerirá el proyecto (costo estimado).	20 000
	Total	344 900

CAPITULO XIII

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS FORESTALES

Introducción

El programa que se recomienda en este capítulo tiene por finalidad hacer conocer las bases técnicas y las normas administrativas sobre las cuales se puede fundamentar la protección y el aprovechamiento racional de los recursos forestales. Este programa está estrechamente relacionado con la exposición que se hace en el capítulo XVI sobre conservación de suelos, agua y bosques, ya que al planearse el aprovechamiento de los recursos forestales, las normas de conservación tienen suma importancia. Por otro lado, la vegetación constituye un recurso natural renovable que, para ser remplazado, necesita de un tiempo que solamente puede medirse en términos del período vegetativo de las especies, que en algunos casos sobrepasa el período de vida de un hombre. Si bien es cierto que en las fases de protección y aprovechamiento forestal mal orientado los resultados negativos se observan inmediatamente, los beneficios que se logran al emplearse prácticas adecuadas pueden apreciarse únicamente después de varias décadas.

En este programa se consideran los principales problemas que actualmente obstaculizan el desarrollo, protección y conservación de los recursos forestales, por lo que los objetivos son diferentes:

1) Obtener datos para el manejo de los bosques, a base de una producción sostenida;

2) Conseguir la rehabilitación de los bosques en terrenos forestales que han sido alterados por tala indiscriminada, incendios forestales y agricultura migratoria; y

3) Lograr mejoras en la administración y en la política forestal,que tiendan a elevar el rendimiento en el aprovechamiento de los productos forestales y a utilizar los bosques como un recurso natural renovable.

Los objetivos de este programa pueden alcanzarse con el desarrollo de los siguientes proyectos: ejecución de un inventario forestal; proyecto piloto de reforestación en terrenos no agrícolas de los municipios de Jánico y San José de Las Matas; establecimiento de una oficina administrativa contable; implantación de un sistema de control de trozas y revisión de la ley forestal.

Ejecución de un Inventario Forestal

1. Antecedentes

En el curso del presente estudio se llevó a cabo un inventario forestal exploratorio basado en fotografías aéreas a escala 1:60 000, tomadas en los años 1958 y 1959. El resultado de este inventario indica que la superficie boscosa de la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco tiene los bosques con madera comerciable más importantes que existen en el país y que el crecimiento del pino varía marcadamente con la altitud y las lluvias. Muchas de las áreas boscosas están constituidas por rodales abiertos debido, aparentemente en varios casos, a las condiciones del suelo. Por otro lado, en la Cordillera Central la mayor extensión de estos bosques se encuentra en las cuencas de captación más importantes, donde las lluvias varían de 1 500 mm. a 2 200 mm. por año y donde hay terrenos de relieve escabroso. En estas zonas boscosas la explotación racional debe basarse en consideraciones técnicas que permitan proteger el área de captación de las cuencas hidrográficas.

En cuanto a los bosques que hasta la fecha no han sido explotados, no deben cortarse mientras no se disponga de los datos de un inventario forestal detallado, en el cual se establezcan las bases para llevar a cabo una explotación forestal racional.

La ubicación de las zonas forestales y el cálculo de su volumen maderable mediante un inventario detallado es un prerrequisito esencial para establecer una política dinámica en el desarrollo de los recursos forestales.

El país actualmente dispone de fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas en el período de enero a abril de 1966 que pueden ser utilizadas para un inventario forestal. En 1960 el Gobierno Dominicano solicitó al Fondo Especial de las Naciones Unidas la planeación y ejecución de un inventario forestal. En octubre de 1966 la solicitud había sido aprobada, faltando únicamente concluir los detalles con el Gobierno sobre cómo se llevarían a cabo los trabajos en el campo.

2. Objetivos

Obtener la información requerida para organizar y planear eficazmente el manejo de los bosques con vista a una producción sostenida. Determinar la superficie total de los bosques y terrenos forestales para formular planes para su uso racional a largo plazo.

3. Ubicación de las Zonas por Inventariarse

En la determinación de las zonas para el inventario forestal se ha tenido en cuenta: los cultivos que se realizan delimitados en el mapa de "Uso Actual de la Tierra y Vegetación"; las características de los suelos que, en su mayor parte, corresponden a la Clase VII, delimitados en el mapa de "Capacidad Productiva de Tierra", y las condiciones ecológicas correspondientes a las zonas de vida bosque húmedo Subtropical principalmente en las áreas de terreno con pendiente pronunciada; bosque muy húmedo Subtropical en las áreas donde se practica agricultura migratoria; bosque pluvial Subtropical en toda el área, bosque húmedo Montano Bajo en las áreas con terrenos de topografía escabrosa; bosque muy húmedo Montano Bajo y bosque pluvial Montano Bajo, en todas las áreas,y bosque muy húmedo Montano, en todas las áreas. Estas zonas de vida se encuentran delimitadas en el "Mapa Ecológico".

Las zonas por inventariarse abarcan una superficie de 426 000 hectáreas, de las cuales se calcula que 300 000 hectáreas pueden ponerse bajo planes de manejo para una producción sostenida. De la superficie calculada, 160 000 hectáreas corresponden a bosque de coníferas, 80 000 hectáreas a bosque mixto y 60 000 hectáreas a bosque de latifoliadas.

4. Especificaciones y Consideraciones Especiales

En la ejecución del inventario se sugiere incluir las siguientes actividades:

a) calcular el volumen maderable por hectárea de los bosques de coníferas;
b) estimar el volumen maderable por hectárea de los bosques de latifoliadas;
c) estimar el incremento de los bosques por clases diamétricas, de acuerdo con las condiciones ecológicas de las distintas zonas boscosas;
d) determinar la distribución de las zonas boscosas por clases de bosques, y de las áreas mínimas que se necesita poner bajo manejo en un aprovechamiento con rendimiento sostenido;
e) determinar la extensión de los bosques comerciables necesaria para instalar aserraderos, en tal forma que puedan trabajar con producción sostenida;
f) señalar el trazo de nuevos caminos de acceso a las zonas boscosas para un mejor aprovechamiento y conservación de los recursos forestales; y
g) proporcionar adiestramiento al personal técnico nacional para que pueda continuar los trabajos que se deriven de las recomendaciones finales del proyecto.

Los resultados del inventario forestal no pueden ser aplicados satisfactoriamente, si no se conoce la tenencia de la tierra en estas zonas. Para este fin, es necesario levantar el catastro de las propiedades privadas y estatales que se encuentren en terrenos forestales.

5. Institución Ejecutora

El inventario forestal, auspiciado en su fase inicial por el Fondo Especial de las Nacionas Unidas, debe ser realizado por la FAO, que es el organismo ejecutor de sus actividades técnicas. La Secretaría de Agricultura cooperará con el personal técnico nacional de la Dirección Forestal. La participación de los técnicos de la Dirección Forestal en los trabajos del inventario servirá de capacitación y entrenamiento, para que éstos puedan continuar trabajando, una vez terminado el proyecto, en concordancia con los resultados del inventario forestal.

6. Producto

En la presentación de los resultados del inventario forestal, además del informe por escrito se sugiere tener en cuenta la preparación de cuadros, tablas y mapas.

En los cuadros se deberán incluir las superficies de los diferentes rodales identificados en las fotografías aéreas; el volumen total y el incremento anual para los diferentes rodales que constituyen el bosque de pino y el bosque de latifoliadas; los volúmenes por hectárea, y las superficies de bosques comerciables y potencialmente comerciables.

Se incluirán tablas de volúmenes para cubicación de los bosques de pinos, según las características ecológicas en que se encuentren, y tablas de volúmenes para cubicación de los bosques de latifoliadas.

Los mapas se basarán en planos confeccionados con fotografías aéreas; se señalarán en ellos las zonas forestales, la localización de las parcelas de muestreo y el volumen total por clases volumétricas.

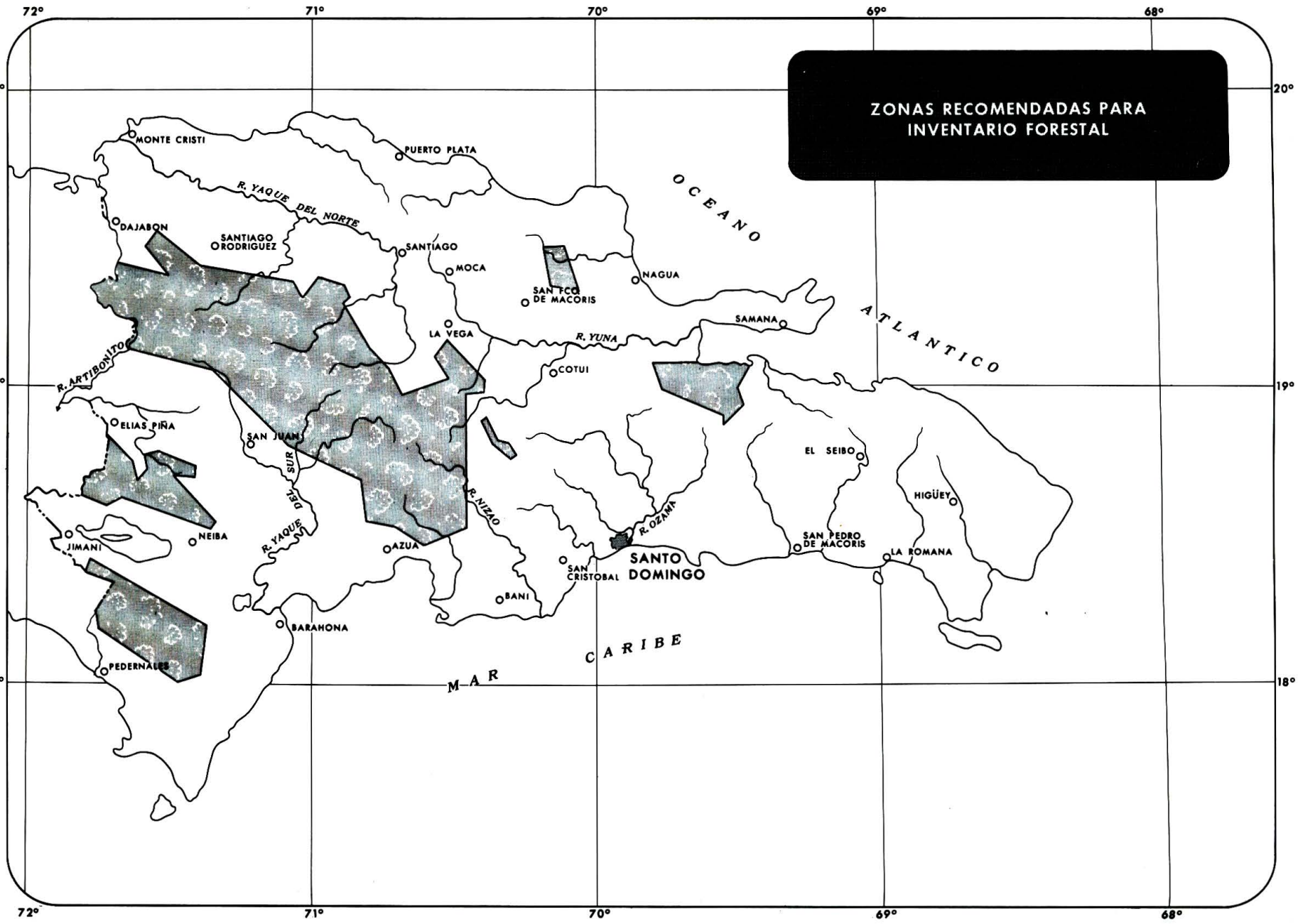


FIGURA XIII-1

Proyecto Piloto de Reforestación en Terrenos no Agrícolas de los Municipios de Jánico y San José de las Matas

1. Resumen

Este proyecto, servirá como trabajo piloto de desarrollo forestal. El área señalada abarca una extensión aproximada de 10 000 ha. de tierras que actualmente están bajo cultivo, produciendo cosechas tan bajas que ocasionan pérdidas a los agricultores. La reforestación a largo plazo en estas zonas fomentará nuevas fuentes de trabajo para los agricultores sin tierras y para los que obtienen bajo rendimiento en sus cultivos. El proyecto consiste en hacer plantaciones forestales con especies de pino, capá y sablito, utilizándose para estos trabajos a la población rural de la zona, como mano de obra. El proyecto está planeado para ejecutarse en cinco años; en el primer año se requiere hacer levantamientos semidetallados del uso actual de la tierra; de las propiedades; del censo agropecuario y del establecimiento de viveros. Estas actividades se llevarían a cabo con el asesoramiento técnico de organismos internacionales. Los cuatro años siguientes estarán destinados a la ejecución de los trabajos de las plantaciones definitivas. Los estudios y la ejecución de los trabajos costarían RD$476 000.

2. Introducción

La economía de la población rural que vive en las zonas de vida bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical depende mayormente de la agricultura. Sin embargo, en muchas de las áreas de estas zonas de vida que actualmente son cultivadas se están obteniendo rendimientos tan bajos que, en vez de producir ganancias, ocasionan pérdidas al agricultor. El aumento de la población rural en estas zonas ha traído como consecuencia una escasez de tierras, y con el uso de terrenos marginales en la agricultura se ha creado un problema de índole agroeconómica que cada año va tornándose más crítico. Este problema ha surgido por las sucesivas talas y quemas de nuevas áreas ocupadas con bosques para destinarlas a cultivos agrícolas. Este tipo de explotación agrícola, en muchas de estas áreas, es antieconómico por estarse realizando en terrenos netamente forestales. Por otro lado, la ausencia de vegetación sobre las laderas en los pequeños valles está dando origen a un rápido escurrimiento del agua durante las épocas de lluvia. Las aguas, al encontrar el terreno sin vegetación, arrastran apreciables cantidades de suelo hacia las partes bajas de los cauces de los principales ríos con la consecuente pérdida por erosión.

La población rural de los municipios de Jánico y San José de las Matas, que se ha tomado como ejemplo para este proyecto, atraviesa por un problema agroeconómico similar al descrito en el párrafo anterior. El Río Bao y sus afluentes, que son tributarios del Río Yaque del Norte, tienen su cuenca de captación en esta zona, cuyas aguas son utilizadas por varios canales de riego en la parte baja. Los canales que llevan el agua de este río ya se ven afectados durante las épocas de crecientes, debido a la sedimentación del material transportado. Además, actualmente existen estudios de proyectos para ampliar la utilización de las aguas de este río; en consecuencia, es de gran importancia que se controle la erosión de los terrenos es esta zona.

Una de las formas de atender a la falta de tierras puede ser la creación de nuevas oportunidades de trabajo con programas de reforestación a largo plazo. Estas actividades de reforestación pueden proporcionar trabajo a los agricultores que no tienen tierras o que obtienen bajos rendimientos de sus cultivos. Los productos de tales plantaciones pueden proporcionar mayores ingresos y trabajo estable a un sector de la población de estos municipios. Proyectos similares se vienen desarrollando en el Perú con algunas comunidades en la región de la Sierra. Los resultados iniciales con este tipo de plantación son bastantes promisorios. El establecimiento de plantaciones forestales en esta

clase de terreno ayudaría también a disminuir la cantidad de limo que anualmente se pierde por los ríos en las épocas de mayor precipitación.

En el país se encuentran muchas zonas que tienen características ecológicas y uso de la tierra similares a las que se describen para el establecimiento de plantaciones forestales en los municipios de Jánico y San José de las Matas El desarrollo de este proyecto puede considerarse como un Area Piloto de Desarrollo Forestal. Las actividades que se efectúen en este proyecto pueden servir de base a la capacitación y entrenamiento del personal de la Dirección Forestal, en las modalidades de trabajo que se requieren para realizar plantaciones forestales, con la intervención de los propietarios de la tierra. De los resultados que se obtengan en estas áreas dependerá que este tipo de plantación se lleve a cabo en otras zonas del país.

3. Localización y Extensión

En la ejecución de este proyecto se han escogido los terrenos que corresponden a los municipios de Jánico y San José de las Matas, provincia de Santiago. El área demostrativa abarca una superficie total de 15 000 hectáreas, de las cuales se deben seleccionar únicamente los terrenos no aptos para agricultura. Las secciones que están comprendidas en este proyecto son: Los Cagüeyes, Jagua Abajo, Pinalito, La Guama, Juncalito Abajo, Jarey y Franco Bidó, correspondientes al municipio de Jánico y la sección La Placeta del municipio de San José de las Matas.

4. Objetivos

Establecer plantaciones forestales en los terrenos no aptos para la agricultura, empleando los agricultores sin tierras y los que obtienen baja producción en sus cultivos. Elevar el nivel de vida de la población rural, cuando las plantaciones entren en su etapa de aprovechamiento.

5. Condiciones Generales

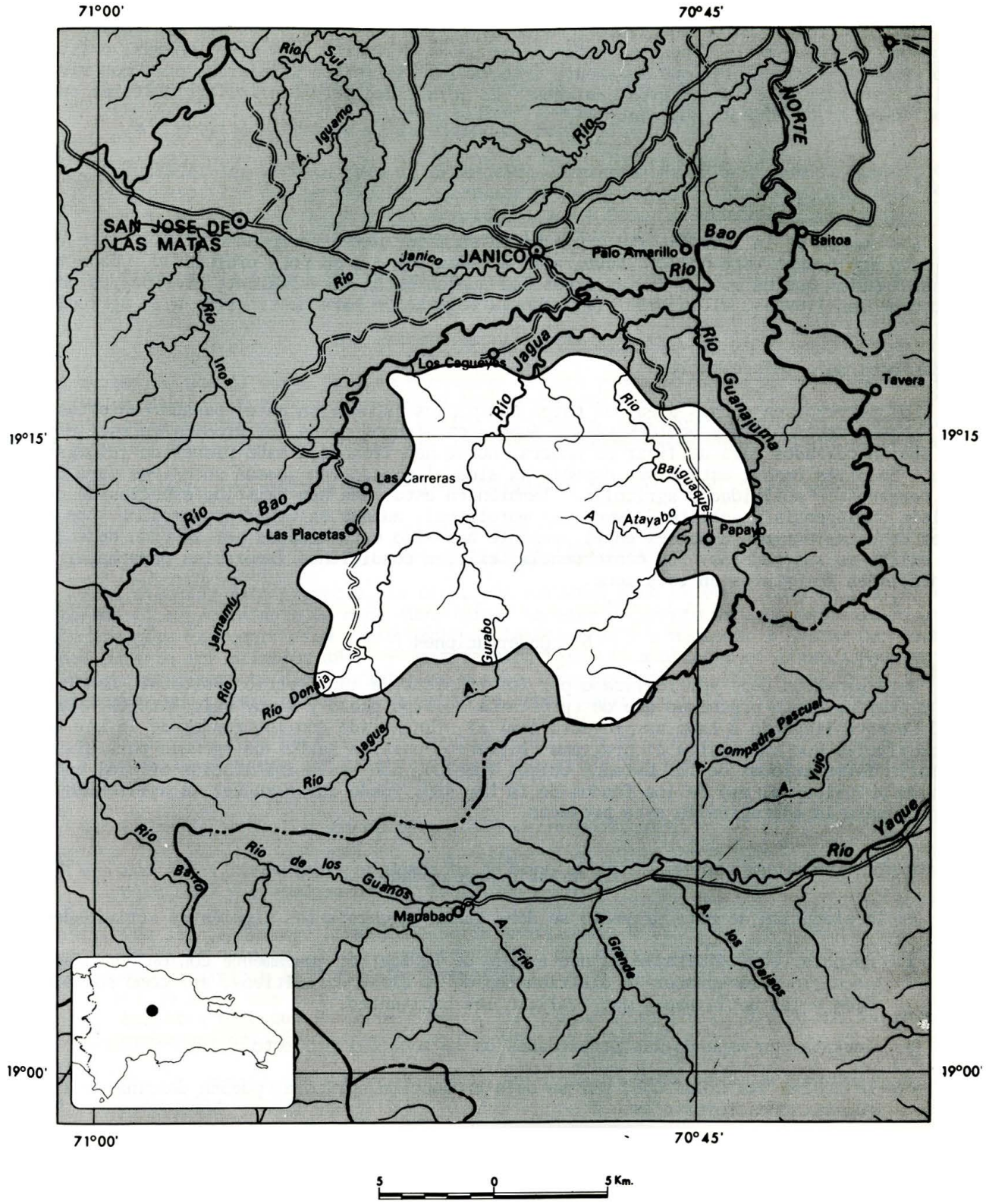
Clima y condiciones ecológicas

Las lluvias anuales totales que reciben las áreas seleccionadas para este proyecto varían desde los 1 000 mm. en la parte norte próxima a Jánico, hasta los 2 100 mm. en la parte occidental en los alrededores de La Placeta. Los meses de menor precipitación es probable que correspondan a diciembre, enero y febrero.

Las condiciones ecológicas y la humedad de los suelos son aparentes para la agricultura; sin embargo, su uso en actividades agrícolas se encuentra limitado por las condiciones edáficas y topográficas del terreno. La mayor superficie de la zona corresponde a la clasificación ecológica bosque húmedo Subtropical, con excepción de las áreas que están en la parte sur que corresponden al bosque húmedo Montano Bajo y de una pequeña porción en la parte occidental que corresponde al bosque muy húmedo Subtropical.

Uso actual de la tierra y población

En la mayor parte de las áreas que abarca este proyecto se desarrollan actividades de una agricultura transitoria, o están en potreros con pastos no mejorados. Se siembran principalmente guandul, maíz, yuca y otros cultivos de ciclo vegetativo corto; aunque se obtiene una cosecha por año, los rendimientos por unidad de superficie son bajos y antieconómicos. Las áreas que tienen bosques son pequeñas, están muy dispersas y han sido explotadas.



Ubicación del proyecto piloto de reforestación

FIGURA XIII-2

La población de estos municipios, según el último censo, es de 68 902 habitantes. El número de familias radicadas en estas áreas puede estimarse en 2 000. Además, existe otro grupo de agricultores que solamente trabaja las tierras en esta área, pero que vive en los alrededores de los centros poblados. El jornal que perciben los agricultores en estas zonas es de RD$0.40 por día.

Suelos

Los suelos de la zona de este proyecto en su mayor parte corresponden a la Clase VII, debido a que ocupan terrenos con topografía accidentada o a su poca profundiad. Cabe mencionar también que en muchas de las áreas los suelos están excesivamente erosionados por efecto de las lluvias, al haberse eliminado la vegetación para destinarlos a la agricultura.

Condiciones para reforestación

Los terrenos en muchas áreas de estos municipios estuvieron en el pasado cubiertos por bosques de pino Pinus occidentalis. Aunque en algunos casos los árboles de esta especie fueron cortados para utilizar su madera, no se han llevado a cabo planes de reforestación. En otros casos, esta misma especie ha sido eliminada con quemas sucesivas para usar los terrenos en actividades agrícolas. También en esta zona han existido especies de capá Petitia domingensis y sablito Didymopanax morototoni, aunque en menor proporción. Los árboles de estas últimas especies en el presente han sido exterminadas por la gran demanda que existe de sus maderas. En consecuencia, existen condiciones favorables para hacer plantaciones forestales en esta zona.

6. Observaciones

Este proyecto debe ser realizado por los técnicos de la Dirección Forestal, con fondos o aportes de un organismo que dé préstamos a largo plazo y a muy bajo interés. En Perú se está llevando a cabo un proyecto similar, financiado con los fondos de la Ley 480 y los víveres que suministra el programa "Alimentos para la Paz". La Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), que es la institución oficial encargada de autorizar el uso de los fondos de la Ley 480, puede dar a su vez la asistencia técnica para la ejecución de este proyecto.

7. Trabajo Recomendado

En la ejecución de este proyecto se debe tener en cuenta las siguientes actividades:

a. Estudiar en semidetalle el uso actual de la tierra, juntamente con un censo agropecuario para conocer la distribución de la clase de cultivos, así como su ubicación y las actividades que realizan los habitantes.

b. Levantar un mapa de las propiedades en la zona del proyecto.

c. Delimitar las áreas que, por su baja producción agrícola, pueden destinarse a plantaciones forestales.

d. Desarrollar una campaña de extensión forestal para interesar a los agricultores y propietarios de tierras en realizar trabajos de plantaciones con la Dirección Forestal.

e. Interesar a las autoridades políticas de cada municipio para que, en los convenios que se efectúen, sean los representantes de los agricultores ante la Dirección Forestal.

f. Formular convenios entre los propietarios de las tierras y el representante del municipio correspondiente para el arrendamiento de las tierras que se utilizen en este proyecto. Mediante este convenio, los propietarios que destinen tierras para trabajos de reforestación están comprometidos a ejecutar las plantaciones bajo la supervisión técnica de la Dirección Forestal.

g. Instalar los viveros para la producción de plantas en cada sección o municipio. Las especies que se utilicen deben ser principalmente: Pinus occidentalis, Petitia domingensis, Didymopanax morototoni y, en menor proporción, Pinus merkusii, Pinus oocarpa, Eucalyptus robusta y Eucalyptus citriodora.

h. Ejecutar la plantación definitiva en el terreno con las especies seleccionadas.

8. Estimación del Costo y Tiempo

Se estima que el costo para la ejecución de este proyecto puede ser de RD$476 000, de los cuales RD$283 000 provendrían de una fuente exterior de financiamiento y serían utilizados principalmente para cubrir los gastos de jornales, asesoramiento técnico internacional y compra de equipo. Se calcula en cinco años la duración de la ejecución del proyecto.

Más adelante se presenta en forma más detallada la estimación de los gastos.

9. Consideraciones Especiales

Para ejecutar este proyecto, la Dirección Forestal debe celebrar compromisos por escrito con el representante de cada municipio. En este documento se debe especificar que los municipios se comprometen a proporcionar las tierras y a mantener y cuidar las plantaciones durante los primeros años, y la Dirección Forestal a obtener el financiamiento y a dar el asesoramiento técnico para llevar a cabo las plantaciones. Los trabajos de los propietarios que participan en el proyecto se deben pagar mediante servicios contractuales.

Al término de cada período de plantación anual, la Dirección Forestal y los municipios firmarán un contrato con treinta años de duración. En los contratos se especificará lo siguiente:

a. La superficie plantada en la sección correspondiente;

b. Las sumas invertidas por concepto de mano de obra empleada en la obtención de plantones y ejecución de la plantación misma;

c. Que las cantidades invertidas serán amortizadas a la Dirección Forestal con el producto neto del primer aprovechamiento del bosque en la proporción 70-30 entre el municipio y la Dirección Forestal;

d. El porcentaje que le corresponde a los propietarios por el uso de sus tierras provendrá del 70 por ciento que reciben los municipios, y

e. Que los municipios invertirán parte del producto neto en obras comunales, tales como escuelas, mercados, caminos, etc.

El 30 por ciento del producto que recibe la Dirección Forestal por concepto de la mano de obra será colocado en una cuenta especial, "Fondo Forestal", del Banco Agrícola. Estos fondos serán utilizados en el futuro por la Dirección Forestal para el establecimiento de plantaciones forestales en otras zonas del país.

Cuadro No. XIII-1

PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO PILOTO DE REFORESTACION

Especificaciones	Pesos dominicanos	Dólares de EE.UU.	Totales
I Gastos preliminares			
1. Levantamiento del mapa de propiedades de 150 km.2, utilizando fotografías aéreas a escala 1:20 000, con asesoramiento de un técnico internacional (6 meses)	4 100	12 000	16 100
2. Levatamiento semidetallado del uso actual de la tierra y censo agropecuario	8 700		8 700
II Inversiones			
1. Instalación de víveros	25 000		25 000
2. Vehículos y maquinarias		21 000	21 000
3. Equipo de ingeniería y oficina		2 600	2 600
III Gastos de operaciones			
1. Personal técnico y administrativo	76 000		76 000
2. Jornales para víveros		54 000	54 000
3. Jornales para plantaciones		150 000	150 000
4. Viáticos y transporte	33 600		33 600
5. Semillas y fertilizantes	9 600	8 400	18 000
6. Herramientas fungibles		5 000	5 000
7. Mantenimiento y reparación de vehículos	36 000		36 000
8. Asesoría internacional durante dos años con viajes cortos, que sumen seis meses por año		30 000	30 000
Totales	193 000	283 000	476 000

Establecimiento de una Oficina Administrativa Contable

1. Resumen

De la época oportuna en que se realicen los trabajos forestales dependerá el éxito para el mantenimiento y conservación de los recursos forestales, los cuales muchas veces están supeditados a la disponibilidad del uso inmediato de los recursos económicos. En el desarrollo de sus actividades administrativas y técnicas la Dirección Forestal necesita establecer nuevas normas administrativas que permitan utilizar en forma rápida y eficiente los fondos presupuestados. Con el establecimiento de una Oficina Administrativa Contable, dependiente de la Dirección Forestal, se podrá controlar las partidas presupuestadas, y disponer y simplificar el proceso administrativo de la obtención de los fondos para el desarrollo de las actividades forestales. Este proyecto puede llevarse a cabo con la cooperación de los técnicos que trabajan en organismos semiautónomos, y con el asesoramiento técnico de entidades internacionales.

2. Antecedentes

La Dirección Forestal efectúa trabajos que difieren de las actividades que realizan las otras dependencias de la Secretaría de Agricultura. Los trabajos forestales tienen un período de mayor actividad, que no coincide con la época de más actividad en la agricultura. En año fiscal que rige en la Secretaría de Agricultura empieza en enero. Los fondos asignados para cada dirección generalmente están disponibles a partir de febrero. Sin embargo, desde enero empieza en el país la época en que pueden originarse los incendios forestales.

Por otra parte, los fondos asignados a esta Dirección no siempre son totalmente utilizados para actividades forestales. Parte de los fondos forestales algunas veces se transfieren a otras direcciones de la Secretaría de Agricultura y se utilizan para el pago de partidas no presupuestadas.

Los empleados forestales que trabajan en las oficinas más alejadas de la capital no reciben oportunamente el pago de sus salarios. La tramitación para obtener fondos de la Secretaría de Agricultura es un proceso prolongado. La obtención de fondos para gastos menores de la Dirección Forestal sigue un trámite tan complicado como el que se hace para conseguir sumas grandes.

Las deficiencias en el manejo de los fondos y en su administración traen como resultado que anualmente no se alcancen las metas en los trabajos forestales. El éxito que pueda obtenerse en el desarrollo de los proyectos recomendados dependerá en gran parte de la organización administrativa con que cuente la Dirección Forestal.

3. Objetivos

Controlar los fondos y partidas presupuestados anualmente. Disponer oportunamente de los fondos que se necesitan para el desarrollo de las actividades forestales. Simplificar el proceso administrativo para la obtención de los fondos.

4. Actividades y Especificaciones Generales

Para el funcionamiento de una oficina administrativa en la Dirección Forestal se requiere una serie de disposiciones legales y normas administrativas, entre las cuales se sugieren las siguientes:

a. Obtener autorización del Poder Ejecutivo para establecer una oficina encargada de administrar y contabilizar las partidas asignadas en el Presupuesto General de la República;

b. Obtener los fondos de la asignación mensual de las partidas presupuestadas;

c. Recaudar y administrar los fondos que se perciben por los diversos conceptos forestales;

d. Establecer las normas administrativas que simplifiquen el trámite de obtención de los fondos para los trabajos y sueldos de los empleados;

e. Autorizar a la Dirección Forestal a incluir en su presupuesto anual el monto del "Fondo Forestal";

f. Conceder autorización para que la Dirección Forestal pueda usar, en el año siguiente, las partidas no invertidas en el año fiscal fenecido, y

g. Rendir cuentas anualmente de los fondos invertidos al Departamento Administrativo de la Secretaría de Agricultura.

5. Institución Ejecutora

Este proyecto puede ser ejecutado por la misma Secretaría de Agricultura, en cooperación con los organismos nacionales que estén trabajando como instituciones semiautónomas en el país, y con el asesoramiento técnico de entidades internacionales (OEA, USAID y FAO).

Implantación de un Sistema de Control de Trozas

1. Resumen

En el proceso de aprovechamiento de los bosques no se están realizando las mediciones de las trozas antes de su aserrío. La aplicación de un sistema de control de trozas, con base en la cubicación de las trozas antes de ser aserradas, permitirá a la Dirección Forestal: primero, obtener información sobre la producción de madera en trozas y segundo, determinar la cantidad de madera aserrada. Al mismo tiempo proporcionará datos para la recaudación de impuestos y la determinación del rendimiento de los aserraderos en relación con el volumen de madera aserrada. Para la ejecución de este proyecto se requiere entrenar al personal técnico nacional con asesoramiento técnico de organismos internacionales en el uso de las Tablas de Cubicación de Trozas.

2. Antecedentes

En las fases del aprovechamiento de los bosques, las trozas no son controladas, ni se hacen mediciones para determinar los volúmenes. Las trozas van directamente del bosque a los patios de almacenamiento de los aserraderos. En el proceso de aserrar las trozas no se obtiene un rendimiento adecuado. Los desperdicios se estiman en un 40 por ciento del volumen total de las trozas, además que los aserraderos producen determinada cantidad de madera denominada "cantonera".

Por otra parte, los impuestos y los fondos que se recaudan por los derechos del corte de los árboles se efectúan a base de un volumen estimado de la producción de

madera aserrada. La madera denominada "cantonera" está exenta del pago de derecho forestal, lo que da origen a que los aserraderos produzcan porcentajes elevados de este tipo de madera. Al establecerse un sistema de control de trozas antes de ser aserradas utilizándose tablas de cubicación, se suministrará una información más aproximada sobre la producción de madera mejorando los datos de estadística forestal. El volumen de producción de madera puede servir de base para el cobro de los derechos forestales.

3. Objetivos

Obtener el volumen de producción de madera para aserrar. Suministrar información técnica para el cobro de los derechos, impuestos u otras recaudaciones sobre la madera en trozas. Determinar el rendimiento de los aserraderos en relación con las trozas aserradas.

4. Actividades y Consideraciones Generales

En la implantación de este sistema se sugiere tener en cuenta las siguientes actividades:

a. Cubicar las trozas antes de aserrarlas;

b. Utilizar para la cubicación de trozas en los bosques de pinos la Tabla Decimal de Scribner o la Tabla Internacional (véanse los cuadros Nos. 1 y 2);

c. Utilizar para la cubicación de trozas en los bosques de latifoliadas la Tabla de Doyle y Scribner (véase el Cuadro No. 3);

d. Hacer las mediciones del diámetro y largo de cada troza;

e. Marcar las trozas cubicadas con el martillo forestal o con pintura indeleble;

f. Registrar las dimensiones de cada troza en formularios especiales, Lista de Cubicación de Trozas (véase Cuadro No. 4);

g. Cobrar los derechos forestales de acuerdo con el volumen registrado en los formularios (f);

h. Establecer un período para hacer efectivo el cobro de los derechos forestales a base de la lista de trozas;

i. Preparar formularios para registrar el volumen mensual de la producción de madera aserrada por cada Distrito Forestal, y

j. Preparar formularios para registrar la madera aserrada por especies con el fin de mejorar la información sobre estadística forestal.

5. Institución Ejecutora

Este proyecto puede ser ejecutado por un organismo internacional (OEA, FAO). Los asesores de estos organismos deben enseñar a los técnicos nacionales el sistema por implantarse y realizar el trabajo en conjunto, por lo menos en un Distrito Forestal.

Cuadro No. XIII-2

TABLA DE SCRIBNER
PARA CUBICACION DE TROZAS a/

Diámetro menor en pulgadas (sin corteza)	Volumen de los troncos en pies tablares de madera aserrada — Largo de las trozas en pies									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
6	0.5	0.5	1	1	1	2	2	2	3	3
7	.5	1	1	2	2	3	3	3	4	4
8	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
9	1	2	3	3	3	4	4	4	5	6
10	2	3	3	3	4	6	6	7	8	9
11	2	3	4	4	5	7	8	8	9	10
12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	4	5	6	7	8	10	11	12	13	15
14	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17
15	5	7	9	11	12	14	16	18	20	21
16	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
17	7	9	12	14	16	18	21	23	25	28
18	8	11	13	16	19	21	24	27	29	32
19	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
20	11	14	17	21	24	28	31	35	38	42
21	12	15	19	23	27	30	34	38	42	46
22	13	17	21	25	29	33	38	42	46	50
23	14	19	23	28	33	38	42	47	52	57
24	15	21	25	30	35	40	45	50	55	61
25	17	23	29	34	40	46	52	57	63	69
26	19	25	31	37	44	50	56	62	69	75
27	21	27	34	41	43	55	62	68	75	82
28	22	29	36	44	51	58	65	73	80	87
29	23	31	38	46	53	61	68	76	84	91
30	25	33	41	49	57	66	74	82	90	99
31	27	35	44	53	62	71	80	89	98	106
32	28	37	46	55	64	74	83	92	101	110
33	29	39	49	59	69	78	88	98	108	118
34	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
35	33	44	55	66	77	88	98	109	120	131
36	35	46	58	69	81	92	104	115	127	138
37	39	51	64	77	90	103	116	129	142	154
38	40	54	67	80	93	107	120	133	147	160
39	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168
40	45	60	75	90	105	120	135	150	166	181

a. Esta tabla da los volúmenes para trozas normales y sin defectos; cuando las trozas sean muy irregulares o defectuosas se debe efectuar previamente las deducciones correspondientes.

Cuadro No. XIII-3

TABLA INTERNACIONAL
PARA CUBICACION DE TROZAS a/

Diámetro menor en pulgadas (sin corteza)	Volumen de los troncos en pies tablares de madera aserrada Largo de las trozas en pies						
	8	10	12	14	16	18	20
4	...	5	5	5	5	5	10
5	5	5	10	10	10	15	15
6	10	10	15	15	20	25	25
7	10	15	20	25	30	35	40
8	15	20	25	35	40	45	50
9	20	30	35	45	50	60	70
10	30	35	45	55	65	75	85
11	35	45	55	70	80	95	105
12	45	55	70	85	95	110	125
13	55	70	85	100	115	135	150
14	65	80	100	115	135	155	175
15	75	95	115	135	160	180	205
16	85	110	130	155	180	205	235
17	95	125	150	180	205	235	265
18	110	140	170	200	230	265	300
19	125	155	190	225	260	300	335
20	135	175	210	250	290	330	370
21	155	195	235	280	320	365	410
22	170	215	260	305	355	405	455
23	185	235	285	335	390	445	495
24	205	255	310	370	425	485	545
25	220	280	340	400	460	525	590
26	240	305	370	435	500	570	640
27	260	330	400	470	540	615	690
28	280	355	430	510	585	665	745
29	305	385	465	545	630	715	800
30	325	410	495	585	675	765	860
31	350	440	530	625	720	820	915
32	375	470	570	670	770	875	980
33	400	500	605	715	820	930	1 045
34	425	535	645	760	875	990	1 110
35	450	565	685	805	925	1 050	1 175
36	475	600	725	855	980	1 115	1 245
37	505	635	770	905	1040	1 175	1 315
38	535	670	810	955	1095	1 245	1 390
39	565	710	855	1 005	1 155	1 310	1 465
40	595	750	900	1 060	1 220	1 380	1 540

a. Esta tabla da los volúmenes para trozas normales y sin defectos; cuando las trozas sean irregulares o defectuosas se debe efectuar previamente las deducciones correspondientes.

Cuadro No. XIII-4

TABLA SCRIBNER-DOYLE
PARA CUBICACION DE TROZAS a/

Diámetro menor en pulgadas (sin corteza)	Volumen de los troncos en pies tablares (bd.ft.) de madera aserrada — Largo de las trozas en pies						
	8	10	12	14	16	18	20
8	8	10	12	14	16	18	20
9	13	16	19	22	25	28	31
10	18	23	27	32	36	41	45
11	25	31	37	43	49	55	61
12	32	40	48	56	64	72	80
13	40	51	60	71	81	91	101
14	50	62	75	87	100	112	125
15	60	76	91	106	121	136	151
16	72	90	108	126	144	162	180
17	84	106	127	148	169	190	211
18	98	122	147	171	196	220	245
19	112	141	169	197	225	253	281
20	128	160	192	224	256	288	320
21	144	181	217	253	289	325	361
22	162	202	243	283	324	364	405
23	180	226	271	316	361	406	451
24	200	250	300	350	400	450	500
25	220	276	331	386	441	496	551
26	242	302	363	423	484	544	605
27	264	331	397	463	529	595	661
28	288	360	432	504	576	648	720
29	312	391	469	547	625	703	781
30	338	422	507	591	676	760	845
31	364	456	547	638	729	820	911
32	392	490	588	686	784	832	980
33	420	526	631	736	841	946	1 051
34	450	562	675	787	900	1 012	1 125
35	480	601	721	840	961	1 081	1 201
36	512	640	768	896	1 024	1 152	1 280
37	544	681	817	953	1 089	1 225	1 361
38	578	722	867	1 011	1 156	1 300	1 445
39	612	766	919	1 072	1 225	1 378	1 531
40	648	810	972	1 134	1 296	1 458	1 620

a. Esta tabla da los volúmenes para trozas normales y sin defectos; cuando existen éstos o el calibre de un trozo es muy irregular, habrán de efectuarse previamente las deducciones correspondientes.

Cuadro No. XIII-5

FORMULARIO PARA LA CUBICACION DE TROZAS No.....

Distrito Forestal ..... Guarda Forestal .....

Nombre del Aserradero ..... No. del Permiso .....

Procedencia ..... Fecha .....

No. de Trozas	Especie	Diámetro	Largo	Volumen	Observaciones

Valor pie maderero RD$ ..... Especies Volumen

Pagado ....

Total

Revisión de la Ley Forestal

1. Resumen

La ley forestal que existe en el país es un instrumento legal con muchos artículos, pero sin reglamentos para su aplicación. Algunos de los artículos son innecesarios, o tienen una aplicación muy amplia que no ayuda mucho a los técnicos a intervenir directamente en los asuntos forestales. La ley forestal debe ser redactada con artículos específicos y concretos, los cuales permitan una mejor administración y protección de los recursos forestales, así como determinar los criterios básicos que deben tenerse en cuenta en la organización más adecuada de un Servicio Forestal. Se recomienda hacer una revisión de la ley forestal y formular un reglamento con la participación de expertos en administración y política forestales de organismos internacionales.

2. Antecedentes

La vigente Ley No. 5856 sobre "Conservación Forestal y Arboles Frutales" consta de 164 artículos, algunos de los cuales son confusos. Los conceptos de varios artículos están definidos en términos poco usados en el país, ya que muchos han sido adaptados textualmente de la legislación forestal de otro país. Existen artículos que son competencia de otras direcciones del Ministerio de Agricultura. En el título IV, "De la Restauración y Fomento de los Recursos Forestales", los artículos del Capítulo II no están estrechamente relacionados con las actividades forestales. Algunos de los artículos incluidos en la presente ley pertenecen a la reglamentación forestal. En términos generales esta ley incluye artículos con poca o ninguna utilidad práctica en los asuntos forestales.

El país requiere una ley forestal con artículos precisos y expeditivos. En las actividades forestales se necesita hacer uso de un instrumento legal que esté de acuerdo con las necesidades y recursos del país y que, a su vez, permita a los técnicos actuar directamente. Así por ejemplo, a fines de 1966, se decretó una disposición por la cual se prohibe la exportación de madera, con el fin de evitar la exterminación de los recursos forestales. Sin embargo, el árbol que actualmente se corta para madera de exportación es el almácigo, que en el país tiene muy poca utilización; aunque probablemente al dictarse esta disposición, fue con el fin de evitar la exportación de las maderas de caoba, de cedro, de ébano y de otras especies actualmente casi exterminadas y difíciles de encontrar con diámetros comerciales.

3. Objetivos

Revisar y modificar la ley forestal redactándola con artículos específicos y concretos. Formular una legislación forestal de fácil utilización por los técnicos. Redactar los regalmentos para aplicación de la ley forestal.

4. Actividades y Consideraciones Generales

En la revisión y preparación de la legislación forestal se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

a. Reducir en lo posible el número de artículos de la ley;

b. Incluir la organización y administración de la Dirección Forestal como un organismo anexo al Ministerio de Agricultura;

c. Formular las disposiciones para establecer la carrera forestal dentro de la Administración Gubernamental;

d. Establecer disposiciones que estimulen la inversión de capitales en plantaciones forestales, y eximir de impuestos la maquinaria que se utilice en el aprovechamiento de los productos de estas plantaciones;

e. Excluir del título IV de la presente ley, Capítulo II, los artículos números 79 hasta el 85 inclusive, referentes a "previsiones especiales sobre cafetales, cacaotales y otros árboles frutales";

f. Eliminar los artículos que por definición son propios de una reglamentación, y

g. Redactar los reglamentos forestales que faciliten la aplicación de la ley.

5. Institución Ejecutora

La revisión y modificación de la ley forestal puede realizarse con la participación de expertos en administración y política forestal de los organismos internacionales (OEA, FAO).

CAPITULO XIV

PROGRAMA DE DESARROLLO AGRICOLA

Introducción

Se recomienda un número de proyectos para el desarrollo agrícola, basados en la investigación de los suelos y otros aspectos de la agricultura, que aparecen en las siguientes páginas. En esencia, cada proyecto se explica por sí mismo y contiene sugerencias sobre qué métodos utilizar para llevarlos a cabo. Los proyectos debieran ser revisados por los organismos adecuados del Gobierno para definir las prioridades y determinar qué atractivos pueda tener cada uno para justificar inversiones. Se enumeran a continuación los títulos de los proyectos, y se incluye también un mapa de localización de las áreas de los proyectos.

Proyectos de Estudios en Areas Específicas

1. Proyectos de Incremento de la Producción

Estos proyectos están representados en el Mapa de Proyectos en el orden siguiente y se identifican con los mismos números.

Proyecto 1. Estudio de preinversión para el Desarrollo del Delta del Río Yuna.

Proyecto 2. Estudio de preinversión para el mejoramiento del uso de la tierra en zonas de suelos con potencialidad variable.

Proyecto 3. Estudio de previabilidad del riego y de la tecnificación del cultivo en la Llanura de Azua.

Proyecto 4. Estudio para determinar los niveles óptimos de fertilización en varios suelos.

Proyecto 5. Estudio de viabilidad del drenaje de varias zonas de la Llanura Costera del Atlántico.

Proyecto 6. Estudio de viabilidad del desarrollo de la producción de cítricos en gran escala en la zona norte de Santo Domingo.

Proyecto 7. Estudio de preinversión para el desarrollo agrícola de la zona del sureste de Dajabón.

Proyecto 8. Estudio de previabilidad de la diversificación de la producción, en la zona cañera de Sabana Grande de Boyá, con especial énfasis en la producción de Hevea.

Proyecto 9. Plan para reparar los daños causados a los cafetales por el huracán Inés y Estudio de preinversión para la tecnificación del cultivo de café en la zona de Barahona

2. Proyectos de Riego

Proyecto 10. Estudio de previabilidad de la ampliación del área de riego en el Valle Occidental del Cibao

Proyecto 11. Estudio de previabilidad del riego en la zona de Enriquillo-Oviedo

Proyecto 12. Estudio de previabilidad de la ampliación de la zona de riego en el Valle de San Juan

Proyecto 13. Estudio de previabilidad del riego en la zona de El Limón

Proyecto 14. Estudio de previabilidad del riego en la zona de San Rafael de Yuma

Proyecto 15. Estudio de previabilidad del riego en la zona de Higüey

Proyecto 16. Estudio de previabilidad del riego en la zona de Guayubincito

PROYECTOS DE ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE EXPERIMENTACION AGRICOLA Y ASESORIA

Proyecto 1. Estudio para el Control Económico de las Plagas del Banano y Reconocimiento de Plagas en Otros Cultivos

Proyecto 2. Correlación de Problemas y Estudio de Soluciones en Países de Condiciones Agrícolas Semejantes a la República Dominicana

Consolidación de las Actividades de Investigación, Extensión y Promoción Agropecuarias

Debido a que la mayoría de los proyectos están en la fase de previabilidad, no se dispone, a fines de comparación, de datos sobre las inversiones proyectadas y los beneficios resultantes, que servirían al Gobierno para determinar las prioridades. La Misión ha tomado en consideración este problema y ha llegado a la conclusión de que hay un grupo de proyectos que son más urgentes que los otros y que, por varias razones, tienen una prioridad de ejecución más alta. En este grupo se encuentran los proyectos del Valle del Yaque del Norte; del Delta del Yuna y de la Llanura de Azua, y el estudio de preinversión para el mejoramiento del uso de la tierra en zonas con suelos de potencialidad variable. Estos proyectos se justifican por la gran extensión que ellos abarcan; por su importancia en el desarrollo regional y nacional, y el último, particularmente, porque tiene gran influencia en el desarrollo de la ganadería nacional.

Los proyectos de fertilización y de control de plagas se recomienda porque, lógicamente, constituyen los primeros pasos para lograr la tecnificación de los cultivos y consecuentemente un mayor desarrollo económico de la actividad agropecuaria; el proyecto de correlación de problemas y estudio de soluciones en países con condiciones agrícolas semejantes tiene una alta prioridad debido a que su ejecución tendría un costo relativamente bajo comparado con los beneficios que reportaría a muy corto plazo.

Los proyectos para el desarrollo de la producción de cítricos y de drenaje de cuatro zonas en la costa norte también tienen prioridad por la importancia que reviste su ejecución y porque se les puede llevar rápidamente al nivel de viabilidad. En el grupo de proyectos se han incluido también los de previabilidad del riego en los valles de San Juan y Yuma y en las áreas cercanas a Oviedo, Guayubincito y Limón, debido a la alta potencialidad de desarrollo que tienen las tierras de estas áreas.

La Misión recomienda enfáticamente la consolidación, en una institución idónea, de las actividades de investigación, extensión y promoción agropecuaria para llevar a cabo el desarrollo agrícola del país; esa institución debe de funcionar durante los primeros años con cierta autonomía administrativa.

Los proyectos recomendados tienen mérito propio: pueden ejecutarse bajo la administración de cualquier institución con bases firmes y con la autoridad necesaria para negociar contratos con firmas consultoras extranjeras y con suficiente presupuesto para proporcionar personal técnico de contrapartida y elementos de apoyo local. Sería ideal que estos proyectos formen el núcleo del programa de trabajo de la institución cuya consolidación se recomienda, pero se aconseja no demorar el inicio de los proyectos en espera de la creación de dicha institución, sino comenzarlos tan pronto como sea posible, con el entendimiento de que estos proyectos serán supervisados por la institución centralizada una vez que ésta sea creada.

Se estima que cierta economía y flexibilidad podría lograrse mediante la contratación de una firma consultora que lleve a cabo varios de los proyectos; el proyecto de drenaje de zonas de la costa norte, por ejemplo, y el del Delta del Yuna, podrían efectuarse conjuntamente. Los cinco proyectos de previabilidad, que comprenden áreas reducidas, y el proyecto de Azua podrían realizarse en forma conjunta para coordinar las actividades de exploración de agua subterránea necesarias en todos ellos; igualmente podría lograrse la coordinación de otras actividades.

Los costos de los proyectos agrícolas se han determinado a base de los utilizados por la USAID para trabajos similares y también en los que emplean otros organismos de asistencia técnica y de crédito, que contratan los servicios de consultores para estudios de preinversión, previabilidad y viabilidad de proyectos de desarrollo agrícola en América Latina. Junto con el costo de los servicios de los técnicos, se ha incluido los viáticos y los pasajes de ida y vuelta de los países de origen a la República Dominicana.

En el caso específico de los costos de operación para levantar mapas de suelos, mapas topográficos y la confección de fotomosaicos, se han estimado tomando en cuenta los costos por unidad de área que especifican las firmas consultoras especializadas en estos tipos de trabajo.

Los costos de los servicios de técnicos de contrapartida, que debe proporcionar el Gobierno dominicano, se han calculado a base de los sueldos actuales en el país, incluyendo también los viáticos para el trabajo de campo. Igualmente, se han tomado en cuenta los costos vigentes en la República Dominicana para los otros servicios de apoyo local que debe facilitar el Gobierno dominicano.

PROYECTO 1

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL DESARROLLO DEL DELTA DEL YUNA

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL DESARROLLO DEL DELTA DEL YUNA

Resumen

El área del proyecto comprende aproximadamente 580 km.2, de los cuales 350 km.2, son suelos minerales y 230 km.2 son suelos orgánicos y minerales hidromórficos (turba y ciénaga). En el área de suelos minerales, casi 70 km.2 están bajo cultivo, principalmente de cacao, plátano, hortalizas, arroz, y pastos, y el resto está utilizado parcialmente. El estudio propuesto se divide en dos fases: la primera comprende la obtención de datos hidrológicos, topográficos, edáficos y agroeconómicos, para hacer un control efectivo del río y utilizar racionalmente las tierras actualmente sin uso agrícola; la segunda fase comprende las actividades necesarias para determinar el área cultivable y formular un plan de drenaje, riego, mejor utilización de la tierra, transporte y almacenamiento de productos agrícolas, para su aplicación en un futuro próximo, pero que sea compatible con un proyecto mayor recomendado para el área total del delta. El período total del estudio es de 18 meses. La estimación preliminar del costo es de US$387 060, de los cuales US$122 000 deben ser aportados por el Gobierno dominicano y US$259 400 por una institución extranjera de crédito.

Antecedentes

Los suelos con mayor potencialidad de desarrollo agrícola de la región del Delta del Río Yuna, son los suelos aluviales recientes (Clase II en el mapa de "Capacidad Productiva") y los suelos de la asociación Villa Riva-Barraco (Clase IV), que en conjunto suman el 50 por ciento de la extensión total. El 50 por ciento restante está compuesto de suelos orgánicos (turba y turba mineralizada) y suelos hidromórficos y salinos (ciénaga costera) con drenaje impedido, cubiertos por agua durante todo el año.

Estos suelos son parcialmente utilizados para el cultivo del arroz con bajo nivel de técnica y con dependencia de las lluvias. A pesar de que esta región es una de las que cuentan con mayor precipitación pluvial entre todas las del país y con uno de los ríos más caudalosos, el cultivo del arroz sufre, paradójicamente, por escasez de agua en diferentes períodos de su vida vegetativa.

El segundo problema importante que afrontan los agricultores en esta subregión es la dificultad de transporte para llevar sus productos desde los centros de producción hasta el mercado. El principal medio de transporte es, posiblemente, el que utiliza la vía fluvial en combinación con las carreteras, las que no siempre tienen sus tramos y puentes en buen estado. La demora en llevar el producto a los centros de mercado o de distribución causa, además de la pérdida de la oportunidad de venta, la reducción drástica de su precio debido a descomposición del producto, que en el caso del arroz a menudo significa la pérdida del 50 por ciento o más de su valor.

El área del proyecto cuenta, en la porción norte, con una línea férrea de vía estrecha y un servicio ferroviario anticuados que resuelven parcialmente el problema del transporte.

Localización y Extensión

La zona propuesta para el proyecto de desarrollo agrícola se encuentra ubicada principalmente al este de Villa Riva y comprende un área de tierras parcialmente cultivadas; incluye las poblaciones de Villa Riva, Arenoso, Las Coles, y numerosos poblados situados a orillas de los cursos bajos de los ríos Yuna y Payabo. La zona del proyecto limita por su parte oriental con terrenos, permanentemente inundados, de turba y turba mineralizada y con ciénagas costeras; por su parte sur limita con los terrenos altos cársicos de Los Haitises, de los que recibe su drenaje interno; por su parte occidental limita con terrenos aluviales y sabanas del Valle Oriental del Cibao.

Se ha incluido también en este proyecto el área correspondiente a la cuenca inferior del Río Nagua, a pesar de tener una agricultura más desarrollada que la del Delta del Yuna.

El área total del proyecto abarca, aproximadamente 580 km.^{2}, de los cuales 350 km.^{2} están formados por suelos minerales, cuya utilización agrícola es posible mediante obras de drenaje, riego y control de inundaciones. Los otros 230 km.^{2} están formados por suelos orgánicos (turba y turba mineralizada) cuya utilización es problemática o, en todo caso, tiene un alto costo y es a muy largo plazo.

Objetivos

El proyecto tiene por objeto el incremento de la producción en las áreas cultivadas; el uso agrícola de las tierras no utilizadas debido a factores limitantes de drenaje, y el establecimiento de medidas y la construcción de obras que posibiliten el desarrollo agroeconómico de la zona. Para ello se considera necesaria la provisión de agua suplementaria cuando la requieran los cultivos; el establecimiento de sistemas adecuados de drenaje y de sistemas efectivos de transporte, y la instalación de almacenes y silos, convenientemente distribuidos en el área.

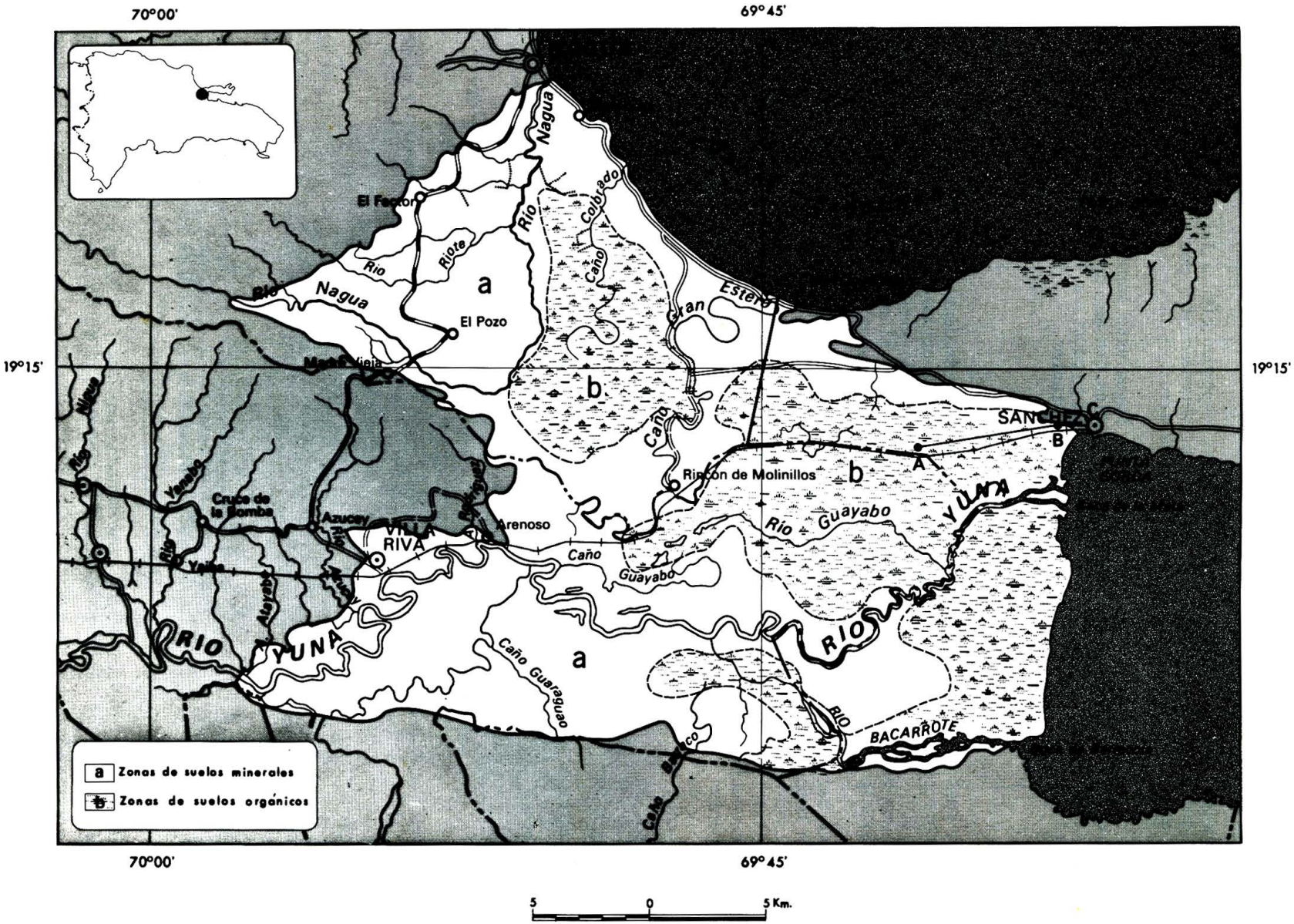
Condiciones Generales

1. Suelos

El área del proyecto comprende el Delta del Yuna y la porción inferior de la cuenca del Río Nagua y consiste en una llanura con muy ligeras diferencias topográficas. El reconocimiento de los suelos en el Delta del Yuna muestra su distribución por clases de capacidad productiva en la forma siguiente:

Clase II	12 150.0	ha.
Clase IV	8 347.5	ha.
Clase V	2 182.5	ha.

Los terrenos Clase II están constituidos por suelos aluviales recientes, de naturaleza calcárea y gran profundidad efectiva, con textura ligera, buen drenaje interno y alta capacidad productiva en condiciones óptimas de humedad. Estos suelos están actualmente dedicados a la producción de plátano y cacao, pero debido a sus excelentes condiciones físicas y con un buen manejo del suelo, pueden adaptarse con éxito a una agricultura diversificada.



Ubicación del área del estudio de preinversión para el desarrollo del delta del río Yuna. La línea A-B-C es la ubicación de la sección vertical representada en la Fia. IV-2.

Los terrenos Clase IV están compuestos, en su mayor parte, por suelos residuales sobre aluviones no calcáreos, relativamente recientes, depositados en condiciones lacustres. Estos suelos tienen textura arcillosa; profundidad efectiva mediana y subsuelo arcilloso; drenaje pobre a deficiente y fertilidad inherente baja. Comprende principalmente suelos de la serie Villa Riva (36) y, en menor proporción de la serie Barraco (40). (Véanse las descripciones.)

Estos suelos son de baja productividad, pero responden bien a las prácticas de manejo intensivo que requieren. Su uso está limitado, generalmente, por su baja posición y mal drenaje, estando mejor adaptados al cultivo de arroz.

El área de la parte baja de la cuenca del Río Nagua está formada por suelos aluviales recientes, con buena capacidad productiva, y por suelos con mal drenaje y fertilidad inherente baja, correspondiente a la Clase V de capacidad productiva. Los primeros ocupan 2/5 partes del área y los segundos las 3/5 partes restantes.

2. Zona de Vida

La mayor parte del área del proyecto está comprendida dentro de la clasificación bosque húmedo Subtropical, que se caracteriza por tener evapotranspiración potencial promedio menor en 80 por ciento a la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias, con una estación seca definida y vegetación natural arbórea, de crecimiento moderado y regeneración natural fácil. Las plagas y enfermedades son esporádicas.

Una parte del área con aproximadamente 5 312 ha. (85 000 tareas) cae dentro de la clasificación bosque muy húmedo Subtropical, que se distingue por tener evapotranspiración potencial promedio menor en 40 por ciento a la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias, sin una estación seca pronunciada, y vegetación natural arbórea exuberante de crecimiento rápido y regeneración natural fácil y caracterizada por la presencia de especies parásitas y epifitas. Esta área está situada en los alrededores del Caño Colorado y está formada principalmente por suelos orgánicos, que cubren una quinta parte de la zona, y por suelos aluviales recientes que ocupan las otras cuatro quintas partes.

El área del proyecto es una de las más húmedas del país; recibe entre 2 000 y 2 300 mm. de lluvia al año. En Villa Riva, situada en la parte más occidental del área, la época de más lluvia corresponde a los meses de mayo, junio y julio, en los que la precipitación varía de 250 a 300 mm. por mes. Los meses de menos lluvia son septiembre y octubre, con un promedio de 200 mm. mensuales.

3. Uso Actual de la Tierra y Población

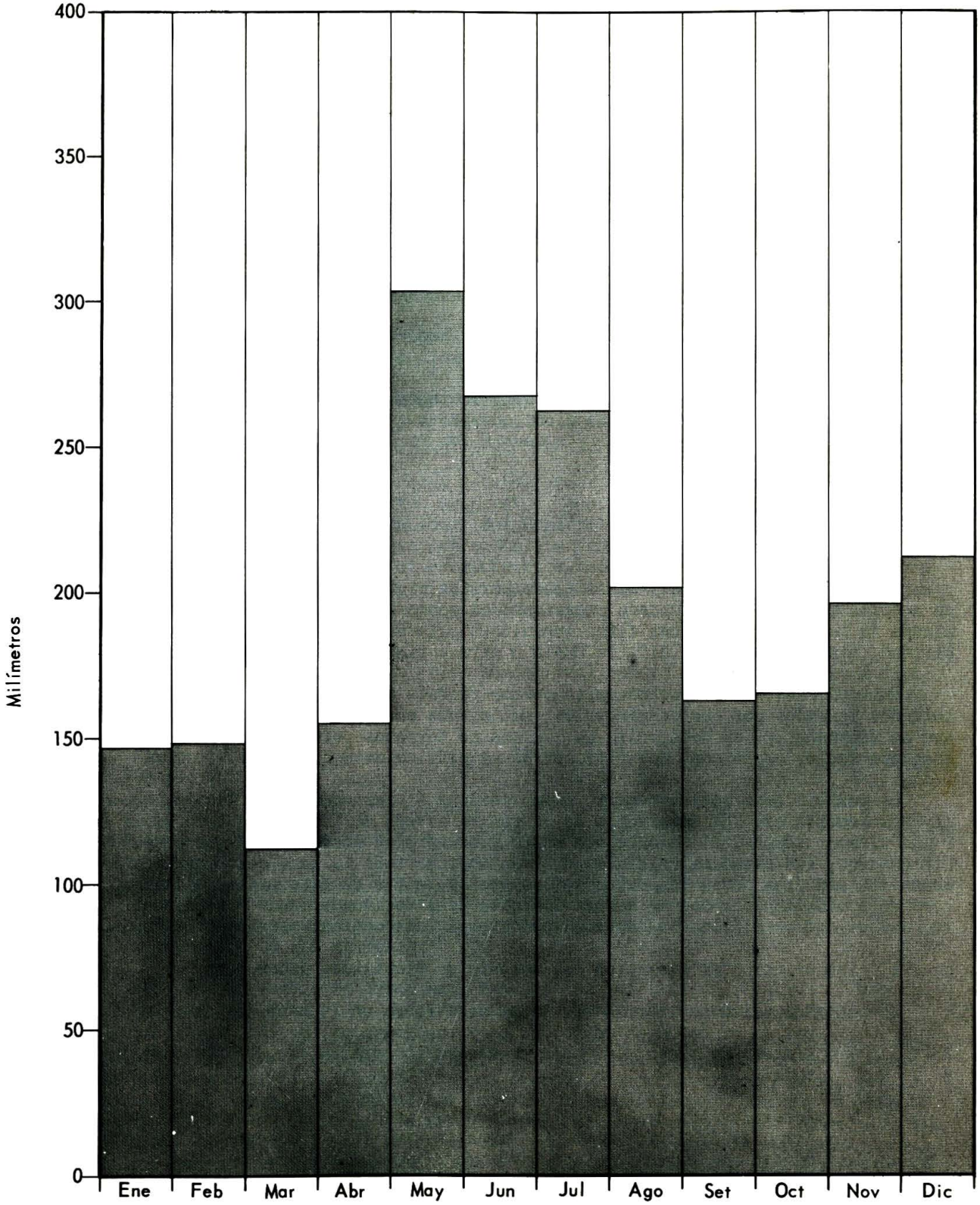
Los suelos aluviales recientes se usan para la producción de bananos, cacao y algunas hortalizas. Los suelos arcillosos de la serie Villa Riva se utilizan parcialmente para el cultivo de arroz y pastos.

En el área del proyecto es posible obtener dos y hasta tres cosechas por año de cultivos de período vegetativo corto, si las condiciones de humedad del suelo son óptimas. Esto es particularmente cierto en el caso del arroz.

La población del área del proyecto se estima en 23 000 habitantes rurales y 10 000 habitantes urbanos, distribuidos en las ciudades de Nagua y de Villa Riva.

4. Condiciones Hidrológicas

Las condiciones hidrológicas son determinadas por los ríos Yuna y Nagua, que suelen desbordarse e inundar los terrenos vecinos; el desbordamiento combinado de estas corrientes



Distribución mensual de la lluvia en Villa Riva

FIGURA XIV-2

de agua resulta en las extensas inundaciones que periódicamente afectan a la zona del Delta del Yuna.

El Río Yuna arrastra una gran cantidad de sólidos en suspensión, como resultado de la erosión de los suelos de las partes altas de su cuenca. Esto causa la obstrucción de los canales de riego y, consecuentemente, una costosa limpieza periódica de los mismos. Es necesario tener presente este aspecto en la formulación de los programas de mantenimiento de canales y para recomendar la reforestación de las partes altas de la cuenca como una condición necesaria para el éxito de todo plan de desarrollo.

El caudal mensual característico del Río Yuna, en metros cúbicos por segundo, aforado en Villa Riva, es el siguiente:

Enero	57.0 m.3/seg.	Mayo	162.0 m.3/seg.	Septiembre	59.5 m.3/seg.
Febrero	62.5 "	Junio		Octubre	96.0 "
Marzo	64.0 "	Julio		Noviembre	114.0 "
Abril	96.0 "	Agosto		Diciembre	109.0 "

La calidad del agua es buena para la agricultura, pero probablemente no lo sea para usos industriales o para fines domésticos, debido a que tiene un contenido alto de sólidos y microorganismos.

Recomendaciones

Este proyecto deberá ser considerado por los organismos adecuados del Gobierno. Si de acuerdo con otros proyectos o programas del gobierno, se decide ejecutarlo, se recomienda la contratación de una firma consultora para que lleve a cabo un estudio de previabilidad, financiado por el BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

En todo caso, el proyecto consta de dos fases: a) desarrollo agrícola de la zona de terrenos formados por suelos minerales, delimitada e identificada como Zona a en el mapa que se acompaña, y b) desarrollo de la zona de terrenos permanentemente inundados, formados, por suelos orgánicos, identificada en el gráfico como Zona b.

Es posible desarrollar a corto plazo la Zona a y sin duda será ésta la que ofrecerá mayores beneficios. El desarrollo de la Zona b es más difícil y requiere mayor inversión y más tiempo; además, el balance del costo y beneficios posiblemente sea poco favorable. Sin embargo, los estudios iniciales deberán abarcar toda la zona del proyecto; especialmente los estudios de suelos deben ser completos, a fin de determinar la influencia de la zona de inundación permanente actual sobre la zona de inundaciones periódicas, así como la posibilidad de utilización de los suelos orgánicos mediante trabajos de restauración.

1. Los principales elementos del estudio de viabilidad deben ser:

   a. Selección de tierras más aptas para riego en la zona de suelos minerales, basada en estudios edafológicos y topográficos; diseño, muy preliminar, del sistema de riego y drenaje, y evaluación preliminar del costo de las estructuras.

   b. Determinación de los cultivos idóneos para la zona por regarse, así como para las áreas fuera de esta zona, a base principalmente de las prácticas de manejo que hagan posible un máximo de productividad.

   c. Determinación de los costos y beneficios, en una forma muy preliminar, para el sistema de riego, desarrollo de un plan detallado de trabajo con estimación de costos para un estudio de viabilidad.

d. Selección de tierras productivas fuera del área seleccionada para riego en la zona de suelos minerales, y desarrollo de programas específicos para la ejecución de las prácticas de cultivo recomendadas, con estimación de costos y beneficios.

e. Determinación de las características del drenaje y de la inundación de la cuenca del Río Yuna, particularmente en el área del bajo Yuna, e instalación de las estaciones de aforo que sean necesarias.

f. Determinación de varios sistemas alternativos de restauración para la zona de terrenos de suelos orgánicos permanentemente inundados. Para cada sistema propuesto es necesario un diseño muy preliminar y estimaciones también preliminares de costos y beneficios, así como un plan detallado de trabajo con estimaciones de costos para un estudio de viabilidad.

g. Identificación de los problemas y recomendaciones para su solución, principalmente los de mercado y los creados a consecuencia del desarrollo recomendado. Estos incluyen la organización de un sistema vial adecuado que mejore el actual y lo amplíe, considerando principalmente las vías fluvial, marítima, férrea y por carretera, y un estudio para la instalación de almacenes y silos y su localización en el área del proyecto.

h. Formulación de un plan general para el desarrollo del área, que incluya los varios programas y proyectos propuestos, con recomendaciones para inversión escalonada. Las consideraciones del desarrollo integral del área, en particular las que se relacionan con todos los proyectos de control de aguas, deben ser compatibles con las estructuras existentes y las proyectadas. Formulación de las técnicas administrativas más convenientes y recomendaciones sobre otros factores económicos y no económicos que afectan al desarrollo del área.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo, además de las que determine la firma consultora:

   a. Elaboración de la información topográfica; se sugiere un mosaico controlado de las fotografías aéreas a escala 1:20 000, tomadas recientemente, derivado con escala a elección del ingeniero consultor (podría ser de 1:5 000 ó 1:10 000), y una red de puntos de elevación compilados fotogramétricamente con una precisión de $\pm$ 0.75 m.

   b. Estudio de los suelos, a base del mosaico mencionado, y con la suficiente cantidad de muestreos y análisis para determinar la necesidad de drenaje del suelo y su capacidad para la producción; determinación de los tipos de turba y extensión de los mismos.

   c. Elaboración, sobre el mismo mapa base, de la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

3. Para poder realizar este estudio, la firma consultora deberá contar por 9 meses, con los servicios de un ingeniero especializado en suelos; un hidrólogo, por 12 meses; un agrónomo, por 6 meses; un economista agrícola, por 6 meses; un jefe de dibujantes, por 8 meses; un ingeniero especializado en riego y drenaje y jefe del proyecto, por 18 meses; instrumentos de aforo; varios vehículos regulares y vehículos especiales para transporte en la ciénaga, y la subcontratación del trabajo topográfico.

El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos de contrapartida por cada uno de los especialistas; seis dibujantes; personal para levantamientos topográficos; oficinas; un laboratorio de suelos; servicio secretarial y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$127 660 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$259 400; un costo total de US$387 060. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de 18 meses.

PROYECTO 2

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL MEJORAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA EN ZONAS DE SUELOS CON POTENCIALIDAD VARIABLE

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL MEJORAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA EN ZONAS DE SUELOS CON POTENCIALIDAD VARIABLE

Resumen

La extensión total que abarcaría este estudio es de 2 000 km.2. Estas tierras se aprovechan actualmente para pastos no mejorados. Los suelos que se presentan en estas áreas son semejantes y tienen características variables, pero hay tres posibilidades principales de utilización: pastos, pastos mejorados y, con riego, arroz y otros cultivos. Estimaciones preliminares indican que más o menos un tercio del área es buena para cada uso. El estudio recomendado comprende la investigación de los suelos, hidrología, mejoramiento de pastos y posibilidades de otros cultivos, y el desarrollo de un programa para el mejoramiento de la capacidad de sostenimiento de las tierras para pastos, así como un plan para cultivos específicos, ambos con consideraciones de costo-beneficio; de problemas de crédito, comercialización e incentivos necesarios para los cambios recomendados. El costo del proyecto es de US$360 360, de los cuales US$146 080 deberán ser aportados por el Gobierno dominicano y US$214 280 por una entidad extranjera de crédito. El tiempo estimado para la realización del proyecto es de un año.

Antecedentes

Existen en la República Dominicana varias zonas extensas de terrenos considerados no cultivables, afectados por factores limitantes severos, particularmente de drenaje, y cuyo uso potencial más relevante es para pastos o, en algunos casos, para arroz. Estos terrenos se encuentran distribuidos por toda la parte oriental del país y comprenden en su mayor parte tierras de pastoreo, pero al mismo tiempo incluyen áreas de considerable extensión que, debido a las características inherentes de los suelos, son susceptibles de una explotación más intensiva y de un uso potencial más rentable.

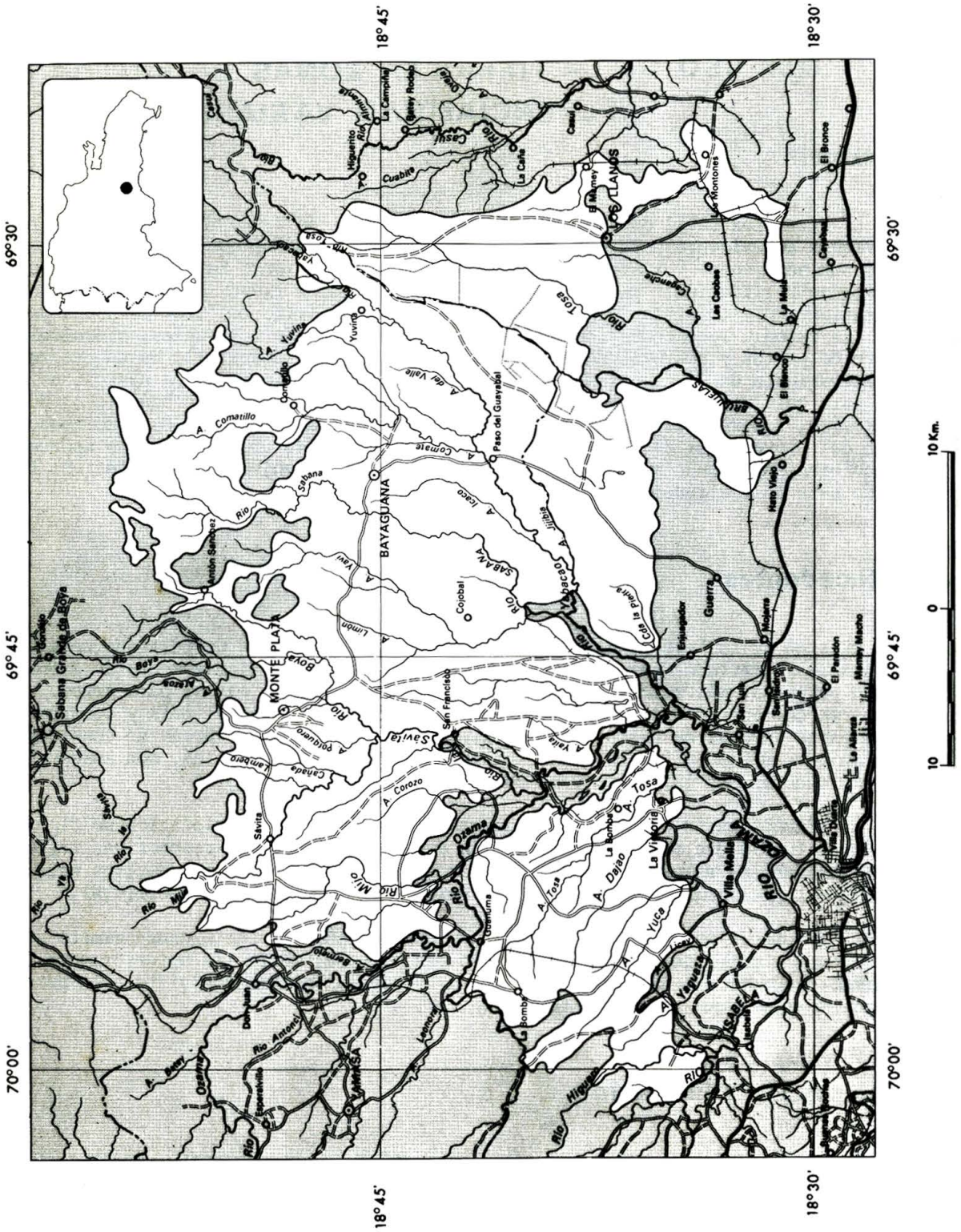
En algunos casos estos suelos pudieran prestarse a una explotación de tipo industrial, que constituiría una valiosa contribución a la economía de las respectivas regiones. En la actualidad, el aprovechamiento de estas áreas de suelos más productivos está limitado por el desconocimiento exacto de su ubicación y de su extensión superficial.

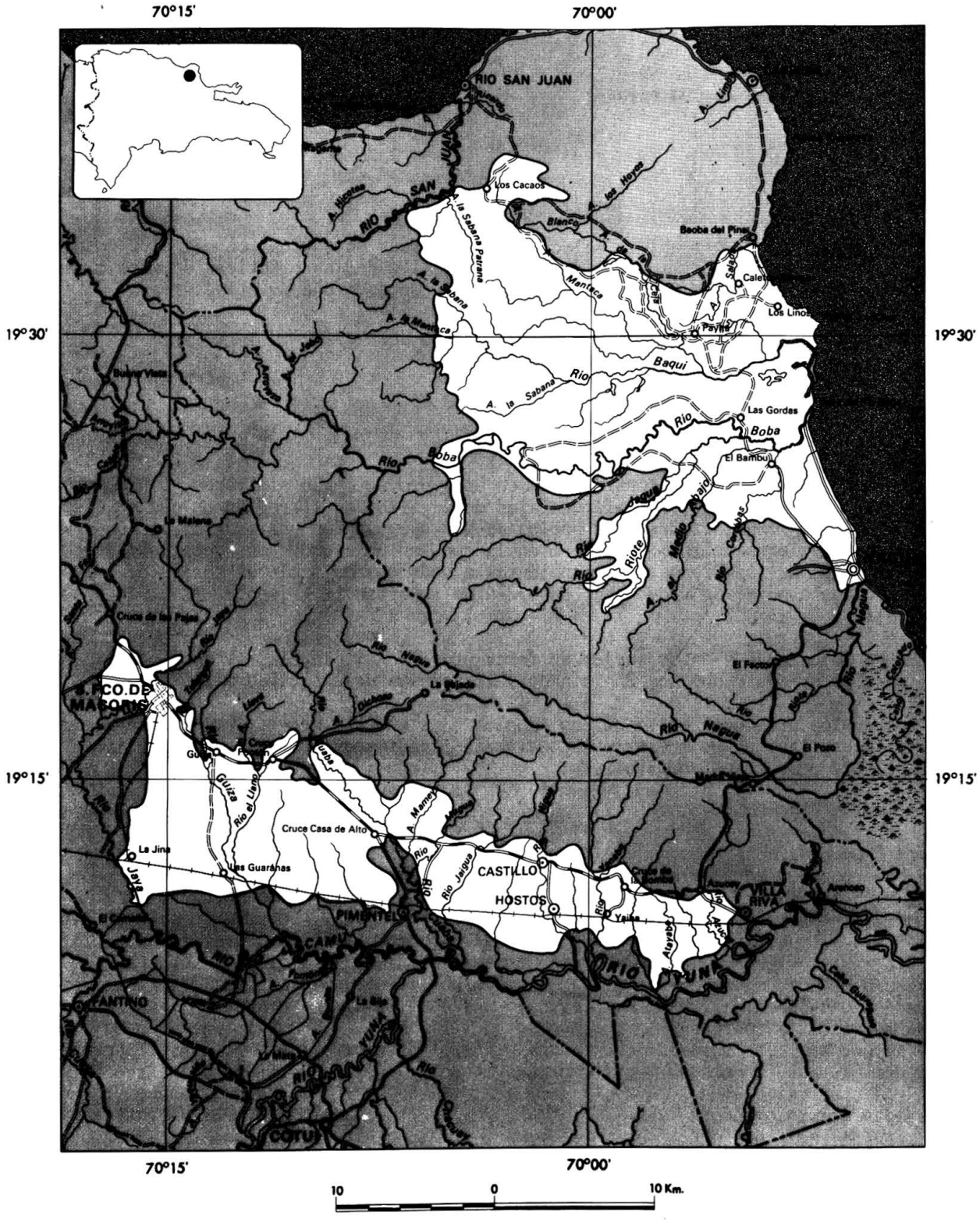
El reconocimiento de suelos realizado en la República Dominicana permite señalar las zonas con una potencialidad de desarrollo más elevada, entre las anteriormente descritas, debiendo procederse a un estudio más intensivo de las mismas con vista a la persecución de los objetivos que más adelante se señalan.

Localización y Extensión

Las zonas seleccionadas para ser consideradas en este proyecto son tres y se encuentran ubicadas en las siguientes regiones:

1. Zona al este, norte y nordeste de Santo Domingo, en la Llanura Costera del Caribe. Tiene una extensión total de 125 812 hectáreas (2 012 992 tareas), y está dividida en dos áreas por el ancho aluvial del Río Ozama. El área situada al oeste tiene una extensión de 19 625 hectáreas (314 000 tareas) y la situada al este, 106 187 hectáreas (1 699 000 tareas).


18°45'
18°30'
69°30'
69°45'
70°00'
BAYAGUANA
MONTE PLATA
SABANA
Cojobal
Paso del Guayabal
Sabana Grande de Boyá
Sabana Sánchez
Boyá
Sávita
Yuvina
Comatillo
Tosa
Yabacao
Guerra
Nizao
Villa Mella
Los Llanos
Las Caobas
La Mella
El Bronce
Matanzas
Haina
Manoguayabo
Los Alcarrizos
Pedro Brand
Villa Altagracia
Yaguate
Bajos de Haina
Sabana Larga
Boca Nigua
Palmar Arriba
Palmar de Ocoa
Sabana Yegua
Rancho Arriba
Piedra Blanca
Cambita Garabitos
Cambita Pueblo
Cambita Estación
Matanzas
Nizao
Haina
Nigua
Yaguate
Villa Mella
Los Alcarrizos
Pedro Brand
Manoguayabo



Ubicación de las zonas entre San Francisco de Macoris y Villa Riva y el noroeste de Nagua, del estudio de preinversión para el mejoramiento del uso de la tierra en zonas de suelos con potencial variable.

FIGURA XIV-4

2. Zona al este del Valle Oriental del Cibao, desde San Francisco de Macorís hasta Villa Riva. Su extensión es de 28 500 hectáreas (456 000 tareas).

3. Zona al noroeste de Nagua, en la Llanura Costera del Atlántico. Su extensión es de 48 125 hectáreas (770 000 tareas).

Objetivos

El proyecto tiene por objeto seleccionar las áreas de suelos con más alta potencialidad agropecuaria y la determinación del uso racional y de las prácticas de manejo más recomendables para la máxima productividad económica de cada una de estas áreas.

Condiciones Generales

1. Suelos

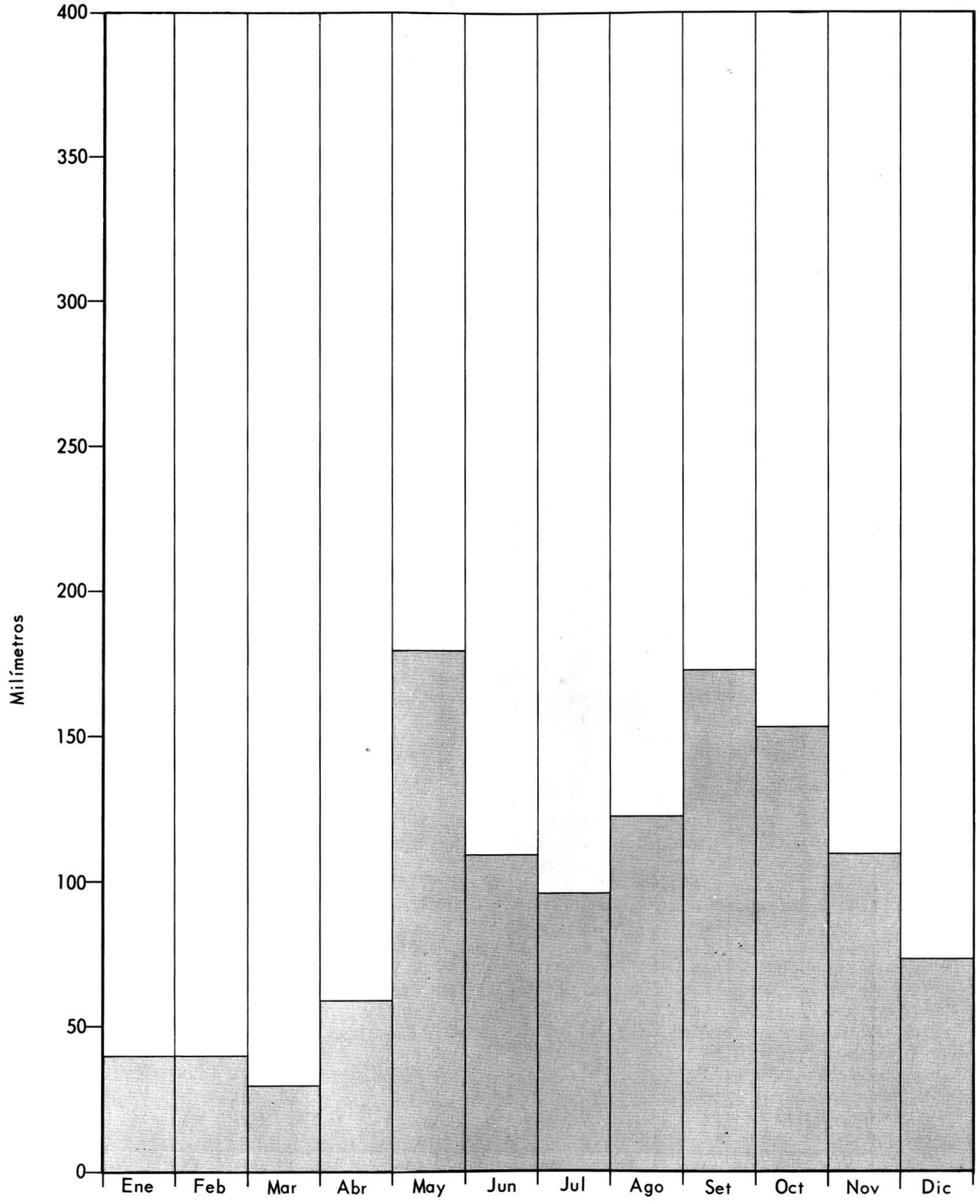
Los suelos de las áreas consideradas en este proyecto son similares, aunque tienen algunas pequeñas características diferenciales de acuerdo con la región en que se encuentren. En las tres zonas consideradas, los suelos se han agrupado en una asociación que aparentemente presenta cierta uniformidad, pero en la que, en un estudio más detallado de suelos, se podrían separar las áreas correspondientes a cada una de las tres series de suelos que componen dicha asociación y que son, en orden de importancia, Pimentel (3), Fantino (24) y Cotuí (19).

Se ha adjudicado a estos suelos en forma provisional, la Clase V de capacidad productiva, pero es evidente que hay en la asociación suelos de capacidad más alta.

Los suelos presentes en las áreas consideradas en este proyecto tienen características variables, las que se muestran a continuación en forma tabular, para simplificar su descripción y para fines comparativos:

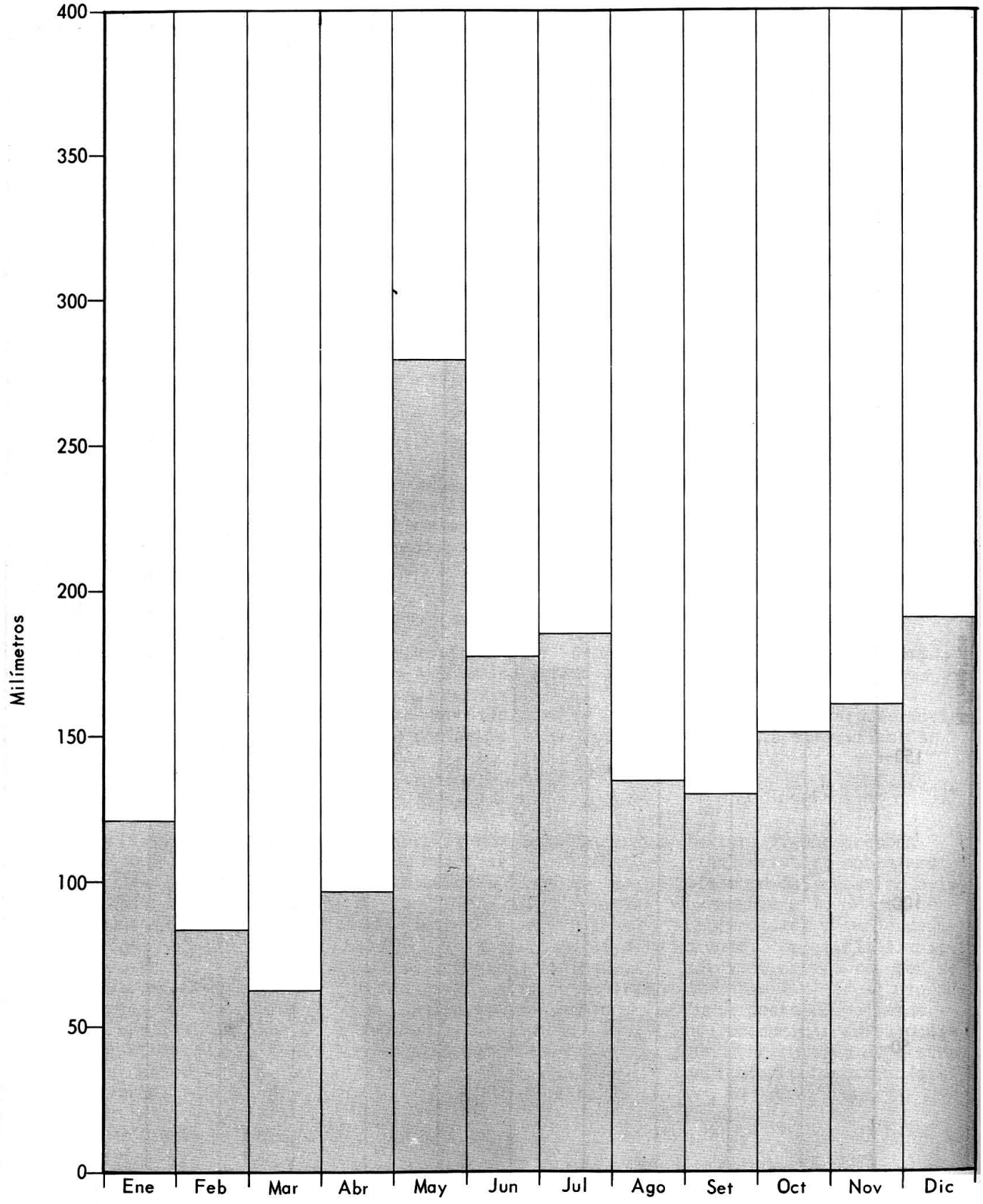
Suelos Pimentel	Suelos Cotuí	Suelos Fantino
Textura franco-arenosa fina, sobre concreciones de hierro y manganeso a 10-30 cm. de profundidad y arcilla plástica, moteada e impermeable a 30 cm. o más; topografía llana; uso actual pastos no mejorados; uso potencial: pastos mejorados o posiblemente aprovechamiento industrial del hierro y manganeso de las concreciones; a veces severamente erosionados; material originario son sedimentos lacustres.	Textura franco-arenosa fina, sobre material pulvurulento no calcáreo a 10-30 cm. de profundidad y arcilla moteada, plástica e impermeable a 30 cm. o más; topografía llana, drenaje deficiente; uso actual: pasto no mejorado; uso potencial: pasto mejorado; material originario son sedimentos lacustres.	Textura franco-arenosa fina, friable, sobre arcilla moteada, plástica e impermeable a 10-30 cm. de profundidad; drenaje deficiente; topografía llana; material originario son sedimentos lacustres; uso actual: pasto no mejorado; uso potencial: arroz o algún otro cultivo de sistema radicular poco profundo, con medidas extensivas de manejo.

La semejanza superficial de estos suelos dificulta su separación en un estudio a nivel de reconocimiento, motivo por el cual han sido agrupados en una sola unidad, no obstante



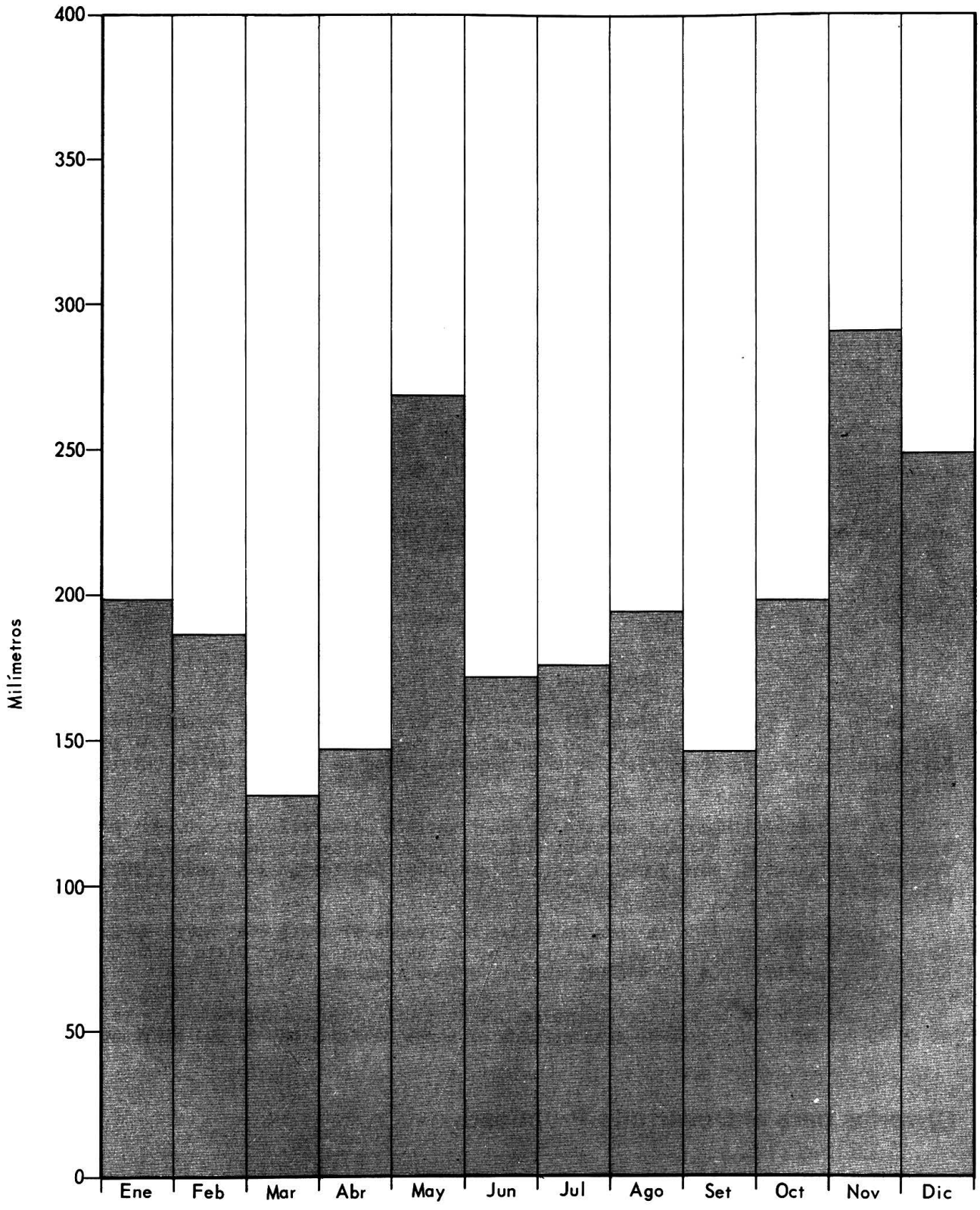
Distribución mensual de la lluvia en Bayaguana

FIGURA XIV-5



Distribución mensual de la lluvia en Pimentel

FIGURA XIV-6



Distribución mensual de la lluvia en Nagua

FIGURA XIV-7

su potencialidad variable. Tienen permeabilidad lenta, por lo que la superficie de los terrenos permanece embebida varios días después de fuertes lluvias. Esta condición dificulta su uso, especialmente en la zona situada al norte de Nagua, debido a que esta región tiene una precipitación pluvial más alta que las otras dos (Valle Oriental del Cibao y Llanura Costera del Caribe).

2. Zonas de Vida

Las tres zonas consideradas en el proyecto caen dentro de la clasificación de bosque húmedo Subtropical, que se caracteriza por evapotranspiración potencial promedio menor en 80 por ciento a la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias, con una estación seca definida. Las plagas y enfermedades son esporádicas.

Esta zona de vida se caracteriza también por tener vegetación natural arbórea de crecimiento moderado, con regeneración natural fácil. Sin embargo, es interesante destacar que esta característica no se presenta en los terrenos considerados en este proyecto, que por el contrario, presentan características de sabana debido a la permeabilidad lenta del subsuelo.

La zona al este y al noreste de Santo Domingo recibe una precipitación media anual que varía entre 1 400 y 2 250 mm. La distribución mensual podría considerarse semejante a la que se registra en la estación meteorológica de Bayaguana.

La zona del proyecto que corresponde al Cibao Oriental recibe una precipitación media anual que oscila entre 1 500 y 2 250 mm. La distribución de la lluvia puede considerarse parecida a la registrada en Pimentel.

La lluvia que recibe la zona situada al noroeste de Nagua es superior a 2 250 mm. anuales. Su distribución podría considerarse semejante a la registrada en Nagua.

3. Uso Actual de las Tierras y Población

En su mayor parte, las áreas del proyecto se usan para pastos. Algunas áreas tienen pastos mejorados (Cibao), pero por lo general los pastos no son mejorados. Al sur de Bayaguana y al sur de Monte Plata se usan pequeños lotes de terrenos en el cultivo de arroz de secano.

Los terrenos situados al sureste de San Francisco de Macorís son cruzados por ríos y arroyos que forman en sus márgenes estrechas fajas de suelos aluviales en los que se cultiva plátano y cacao, pero fuera de esta faja aluvial los terrenos se usan principalmente para pastos.

La población rural de la zona del proyecto situada al oeste y al norte de Santo Domingo es de 32 400 habitantes. Los pueblos de Bayaguana y Monte Plata están dentro del área y cuentan con 1 900 y 2 110 habitantes, respectivamente.

La población de la porción del Valle Oriental del Cibao considerada en este estudio es de 79 000 habitantes; en la zona situada al norte de Nagua hay 19 000 habitantes.

Criterios para el Desarrollo Propuesto

La extensión total de los terrenos uniformes y sin mayor uso considerados en este estudio representa una parte considerable del país. Su importancia aumenta si se compara con el total de terrenos llanos que tiene la República. Se considera, a priori, que 2/3

partes del total del área del estudio podrían utilizarse para mejorar la actual situación de la ganadería nacional y para posibilitar su expansión, mediante un adecuado manejo de las tierras. En estas áreas se puede desarrollar el plan ganadero formulado por una firma consultora y presentado en 1965 al Gobierno dominicano.

La tercera parte del área del proyecto podría ser usada en la producción de arroz bajo riego y con fertilización. Hay posibilidades de suministro de agua, tanto superficial como de origen subterráneo, para el riego.

Recomendaciones

Este proyecto debería ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ejecutarlo, se recomienda que se contraten los servicios de una firma de ingenieros consultores para que lleve a cabo los estudios de preinversión, con financiamiento del BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

Los principales elementos del estudio de preinversión serían:

1. Levantamientos de suelos para determinar la extensión y características de los suelos correspondientes a las series Pimentel, Fantino y Cotuí y de otros suelos que existan en el área del proyecto.

2. Investigaciones para determinar las posibilidades de captación de aguas subterráneas y superficiales, en las zonas con suelos aptos para el riego y para el cultivo del arroz.

3. Selección de las zonas para riego basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en la investigación de suelos y, en una forma muy preliminar, diseño de los sistemas de riego y estimación de los costos y beneficios.

4. Elaboración de un plan de trabajo detallado para un estudio de viabilidad del proyecto de riego, con una estimación de costo.

5. Determinación de las áreas específicas para pastos mejorados y otros cultivos sin riego y de las técnicas adecuadas para su manejo.

6. Desarrollo de un programa detallado para el mejoramiento de la capacidad de sostenimiento de las tierras de pastos y de cultivos específicos, sin riego. Este programa deberá incluir consideraciones y recomendaciones sobre prácticas de manejo, con especificaciones sobre el uso de maquinaria agrícola, crédito, mercados e incentivos necesarios para llevar a cabo las actividades recomendadas, con estimaciones de costos y beneficios.

7. Instalación de una estación experimental con un programa específico de trabajo.

8. Investigación de las posibilidades económicas de la extracción de hierro y manganeso de las concreciones que constituyen un alto porcentaje de la masa de los suelos de la serie Pimentel y de las posibilidades económicas de obtener sulfato de calcio en las áreas de la fase poco profunda de los suelos Pimentel y Cotuí.

Para realizar estos estudios la firma consultora deberá contar con los servicios de un especialista en suelos, por un año; un especialista en pastos y un agrónomo, por seis meses cada uno; un especialista en ganadería, por un año, y un hidrólogo, por seis meses. También deberá contar con varios vehículos; dos camionetas deben tener montados equipos para la toma de muestras del suelo. Además, debe contar con equipos misceláneos y materiales necesarios para realizar el trabajo.

El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos de contrapartida por cada uno de los especialistas; dibujantes; oficinas; un laboratorio para el análisis de las muestras de suelos; equipo y personal para la perforación de los pozos necesarios para la investigación de aguas subterráneas y para levantamientos topográficos, y trabajadores para la investigación de suelos, servicio de secretarias y otros elementos locales de apoyo.

La estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$146 080 y que los costos de los servicios de la firma de ingenieros consultores sería de US$214 280; el total ascendería pues, a US$360 360. El tiempo necesario para realizar el estudio sería de 12 a 16 meses.

PROYECTO 3

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO Y DE LA TECNIFICACION DEL CULTIVO EN LA LLANURA DE AZUA

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO Y DE LA TECNIFICACION DEL CULTIVO EN LA LLANURA DE AZUA

Resumen

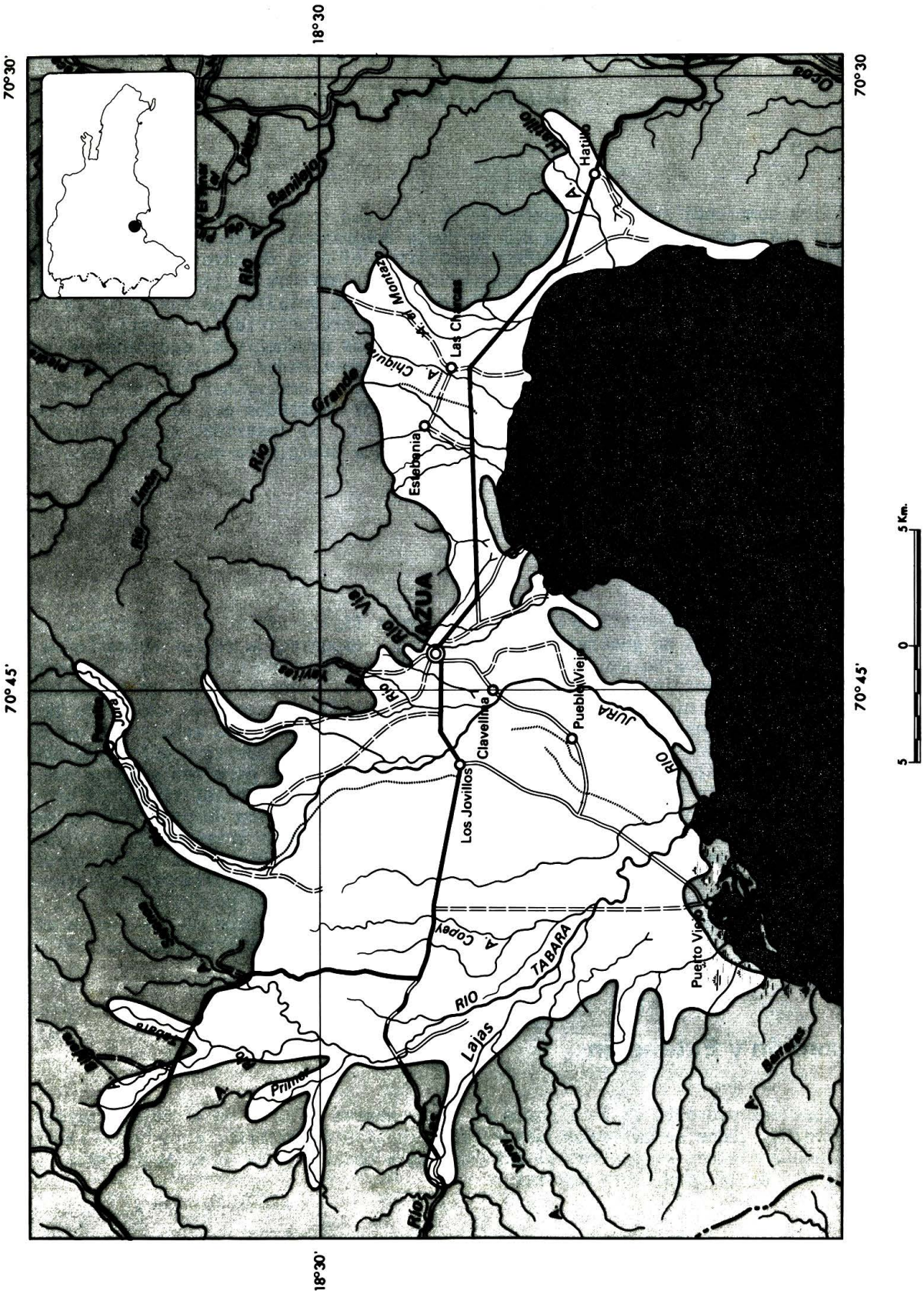
El área comprende aproximadamente 47 700 ha., con condiciones ecológicas menos severas que el resto de la región árida del suroeste dominicano. Tiene suelos friables con topografía favorable a la mecanización y constituye el área de mayor importancia económica y social en cualquier intento de desarrollo de esa extensa división del país. A fin de poder realizar este desarrollo es necesario estudiar en detalle los suelos de la llanura, determinando las áreas con más alta potencialidad de productividad; investigar las posibilidades de riego con agua subterránea en las áreas más productivas, dedicando el resto de la llanura al uso más racional de acuerdo con su productividad inherente, y elaborar un plan preliminar para un sistema de riego. La estimación preliminar del costo del proyecto es de US$181 170, de los cuales US$74 360 deberán ser aportados por el Gobierno dominicano y US$106 810 por una entidad internacional de crédito. El Instituto Agrario Dominicano tiene interés en este proyecto, principalmente porque administra una gran extensión de la zona.

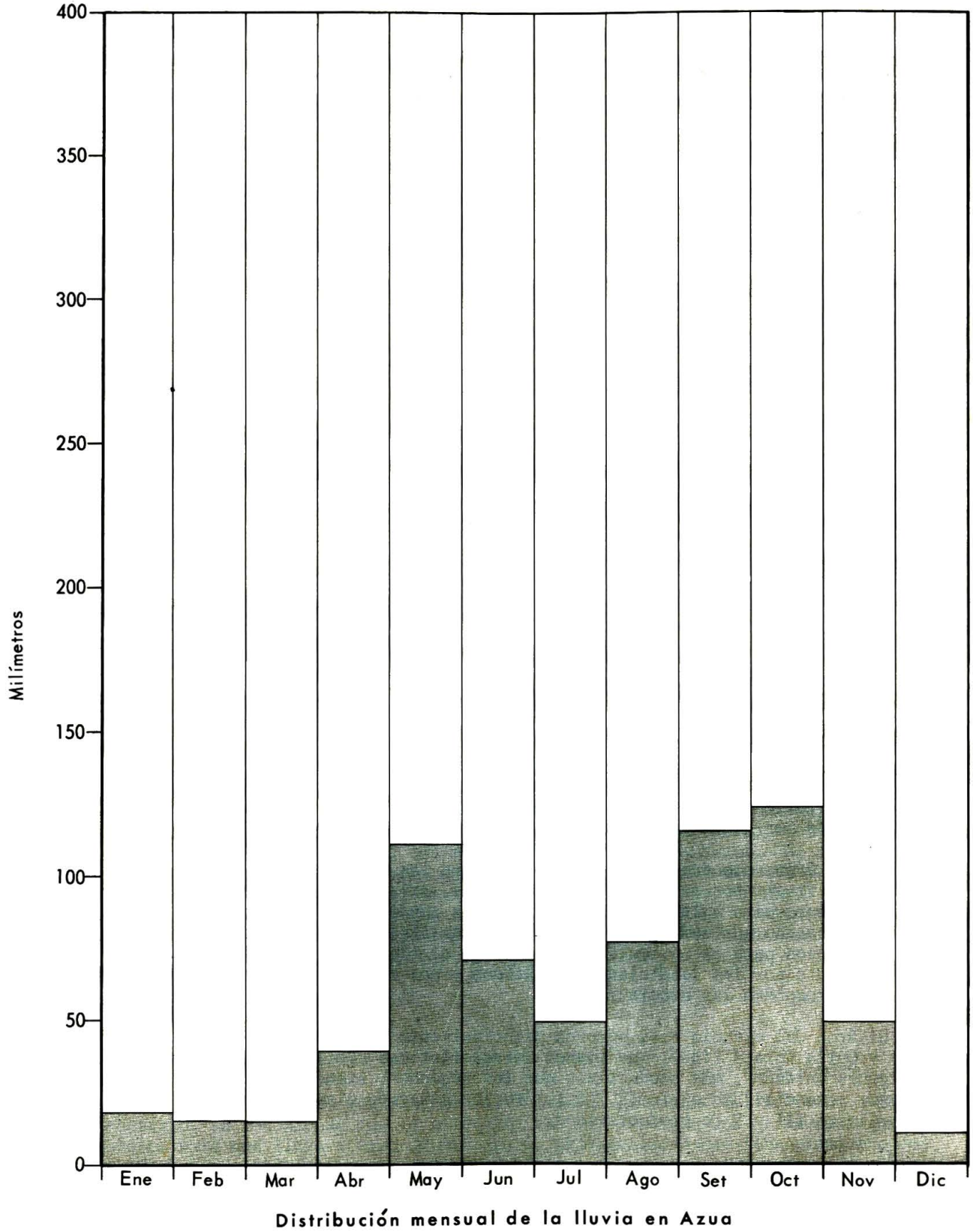
Introducción

La Llanura de Azua constituye una extensa zona fisiográfica, de importancia social y económica para el país en general y para la vasta y empobrecida región suroeste en particular. Por varios años ha sido objeto de estudios y planes de desarrollo. Las condiciones climáticas extraordinariamente secas, el bajo nivel tecnológico de la agricultura regional y el desconocimiento de la verdadera potencialidad agrícola de suelos de la región han obstaculizado considerablemente el desarrollo agrícola de esta área. Sin embargo, las excelentes condiciones físicas de algunos suelos, el aspecto positivo del clima árido (bajo peligro de plagas) y la favorable topografía de la llanura permiten suponer que puede desarrollarse en ella una ventajosa explotación agrícola mediante el riego, el uso eficaz de los suelos con mayor potencialidad productiva y la aplicación de prácticas de manejo y tecnificación general de la agricultura. Han fracasado varios intentos de cultivar en secano porciones de la llanura, muy probablemente por desconocimiento de los factores anteriormente citados. Sin embargo, las actividades agrícolas desarrolladas recientemente con riego en la porción sur de la llanura demuestran claramente las posibilidades del desarrollo de cultivos seleccionados, mediante la cuidadosa determinación de los suelos más aptos y la aplicación de métodos de manejo adecuados a las características particulares de estos terrenos.

Localización y Extensión

La zona del proyecto es la llanura de Azua; abarca un área de 47 687 hectáreas (763 000 tareas), que se extienden desde las cercanías de Hatillo, al este de la ciudad de Azua, hasta algunos kilómetros al este de Quita Coraza, y desde el Mar Caribe hasta las estribaciones de la Cordillera Central.


18°30'
70°30'
70°45'
Río Yaque del Norte
Río Grande
Río Yaque del Sur
Río Las Cuevas
Río Vallejuelo
Río Jura
Río Tabara
Río Lajas
Río Primero
Río Barrilete
Río Cabuya
Río Mijo
Río Yubazo
Río Yubacito
Río Yubacito
Río Yubacito



Distribución mensual de la lluvia en Azua

FIGURA XIV-9

Objetivos

El proyecto tiene por objeto seleccionar las áreas de suelos con más alta potencialidad agrícola, determinar las posibilidades de captación de aguas superficiales y subterráneas para fines de riego, y tecnificar la agricultura en las áreas seleccionadas, señalando las prácticas de manejo más adecuadas a las características edafológicas de la región.

Condiciones Generales

1. Zona de Vida

La llanura de Azua cae dentro de las clasificaciones ecológicas de monte espinoso Subtropical y bosque seco Subtropical, con promedios anuales de lluvia registrados de 455 mm. en Puerto Viejo, y 736 mm. en Azua. La curva de distribución pluvial en Azua muestra máximas de 110 mm. y 125 mm. en mayo y octubre, respectivamente, y mínima de 15 mm. en diciembre, enero y febrero. En Azua las necesidades de riego por año para plátano se calculan en 1 036 mm., y para maíz, asumiendo cultivo continuo, 874 mm. Estos datos demuestran claramente que el riego es indispensable para cualquier intento de desarrollo agrícola en la región.

La llanura está expuesta a los fuertes vientos que acompañan a los huracanes, que a veces atraviesan el país, generalmente desde el sur o sureste. Este riesgo afecta principalmente a los cultivos permanentes como el banano o los cítricos.

2. Suelos

La zona presenta terrenos con aparente uniformidad, debido en gran parte a la topografía generalmente llana a ondulada, pero sus suelos varían considerablemente en sus características físicas, particularmente texturales, a consecuencia de su origen deposicional.

El área del proyecto está constituida principalmente por suelos arenosos, en su mayor parte calcáreos por falta de lixiviación, y con bajo contenido de materia orgánica. Son suelos desarrollados sobre sedimentos y materiales de arrastre de los terrenos más elevados del borde sur de la Cordillera Central y de la Sierra de Martín Pérez.

En las áreas con suelos más arcillosos o en las que presentan buena profundidad y no abundan los fragmentos de roca y cantos rodados, existen buenas perspectivas agrícolas, particularmente para cultivos adaptados a estas condiciones y con auxilio del riego y de una fertilización adecuada. Las características físicas y topográficas de estos terrenos los hacen aptos para la agricultura mecanizada de tipo comercial, estando ésta limitada principalmente por las condiciones climáticas y por el desconocimiento de las unidades de suelos que componen las asociaciones.

El área del estudio está ocupada principalmente por suelos de la asociación Azua (143) y Quita Coraza (136), que tienen características similares, aunque los primeros son, en algunas unidades, más productivos que los segundos, siendo éstos más uniformes, pero de menor potencialidad agrícola. Estos suelos han sido clasificados como correspondientes a las Clases III y V de productividad.

3. Uso Actual de la Tierra y Población

La mayor parte de la llanura no tiene uso agrícola, pues está cubierta de vegetación espinosa, xerofítica. Sin embargo, existen pequeñas áreas de cultivo en secano que producen cosechas de tabaco, maíz y yuca, aunque en condiciones precarias. Algunos cultivos bajo riego, que se detallan a continuación, se encuentran al sur de Azua.

	Hectáreas	Tareas
Guineos en plantaciones grandes	1 375	22 000
Hortalizas y guineos, mixtos	2 210	35 400
Hortalizas en predios grandes	1 550	24 800
Total regado	5 135	82 200

La población rural del área del proyecto es de 17 100 personas. Azua tiene una población urbana de 12 600 habitantes.

4. Condiciones Hidrológicas

No existen fuentes superficiales de agua, y es pequeña en extensión y muy árida la cuenca de captación de esta llanura. Sin embargo, hay agua subterránea que ha sido explotada en los últimos años para el riego de bananos y, más recientemente, para melones de exportación. Algunos pozos se han vuelto salobres, pero hay muchos que producen agua para el riego veinticuatro horas por día. Este hecho, y otros datos, indican una buena potencialidad para desarrollar estas aguas. En 1966 el INDRHI contrató servicios para realizar estudios geofísicos en esta zona, los cuales servirán para orientar programas de perforación

Criterios para el Desarrollo Propuesto

La importancia social y económica de la Llanura de Azua para toda la división suroeste de la República Dominicana, así como la circunstancia de existir en la misma un régimen de tenencia que permite mayor flexibilidad al desarrollo por parte del Estado, indican claramente la conveniencia de desarrollar un plan de explotación para estos terrenos, tecnificando su utilización a fin de obtener los mayores beneficios económicos. El riego es requisito indispensable para el desarrollo agrícola de la región debido tanto a las condiciones climáticas como a la permeabilidad de los suelos en casi toda el área del estudio. Las experiencias recientes indican claramente la factibilidad técnica de desarrollar cultivos rentables mediante el empleo de prácticas de manejo adecuadas a las características de los suelos y la selección de las zonas con más alta potencialidad productiva.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ejecutarlo, se recomienda que se contraten los servicios de una firma de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de previabilidad con financiamiento del BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

1. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráreas para fines de riego.

   a. Selección de una zona o zonas para riego basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en una investigación de suelos y, en una forma muy preliminar, diseño del sistema de riego y estimación de su costo.

   b. Determinación de los cultivos idóneos para las condiciones de la zona y las prácticas de manejo más adecuadas para obtener rendimientos óptimos.

   c. Determinación, en una forma muy preliminar, de los costos y beneficios representados por el sistema de riego y elaboración de un plan detallado de trabajo para un estudio de viabilidad, con estimación de costos.

   d. Selección de áreas fuera de la zona de riego, para el desarrollo de programas específicos y estimación de costos y beneficios. Preparación de un plan general para el desarrollo de esas áreas.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo además de las que determine la firma consultora:

   a. Elaboración de la información topográfica sobre las zonas seleccionadas para el riego; se sugiere un mosaico controlado, con escala a elección del ingeniero consultor y que podría ser 1:5 000 ó 1:10 000; con una red de puntos de elevación compilados fotogramétricamente y con una precisión de $\pm$ 0.75 m., derivados de las fotografías aéreas de escala 1:20 000 tomadas recientemente.

   b. Estudio de los suelos, usando como base el mosaico mencionado, y con la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de drenaje de los suelos y su capacidad productiva.

   c. Elaboración, en el mismo mapa base, de la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

3. Para poder realizar este estudio, la firma consultora deberá contar con los servicios de dos técnicos de suelos, por seis meses cada uno; un hidrólogo, un ingeniero de riego y un economista agrícola, por tres meses cada uno; un ingeniero jefe de proyecto, por nueve meses; así como la subcontratación del trabajo topográfico y el uso de varios vehículos. El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos de contrapartida, que trabajarían con cada uno de los especialistas; con equipo y personal para la performación de pozos y para levantamientos topográficos; trabajos de cartografía, análisis de suelos, oficinas, ayuda secretarial y otras formas de apoyo local.

Una estimación preliminar de los costos indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$74 360 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$106 810, o sea un costo total de US$181 170. El término de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de un año.

Observaciones Especiales

Es de especial interés que el proyecto de asentamiento agrícola en terrenos del Estado, denominado El Sisal, está ubicado en el área de estudio. Este proyecto, que debe ser ejecutado por el Instituto Agrario Dominicano, abarca 214 695 tareas y ha sido objeto de varias propuestas para su desarrollo, inclusive un plan formulado por técnicos israelitas, pero hasta la fecha no se ha llegado a concretar un plan definitivo.

PROYECTO 4

ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS NIVELES OPTIMOS DE FERTILIZACION, EN VARIOS SUELOS

ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS NIVELES OPTIMOS DE FERTILIZACION EN VARIOS SUELOS

Resumen

La fertilización con abonos artificiales y la labranza constituyen dos importantes y decisivas prácticas de manejo para lograr un aumento del rendimiento de la producción agrícola. La fertilización es una de las prácticas que producen efectos más convincentes para el agricultor, respecto al paso del sistema tradicional de cultivo a otro más tecnológico, más científico y, por lo tanto, más productivo. En la República Dominicana es necesario tener un conocimiento exacto de, por lo menos, veinte de sus más importantes suelos, a fin de orientar a nivel nacional el uso de los fertilizantes y determinar la cantidad y calidad que debe aplicarse, de acuerdo con cultivos específicos. Para iniciar este estudio se sugiere el área de tierras llanas del Valle Oriental del Cibao. Se recomienda solicitar la asistencia técnica de un organismo internacional para llevarlo a cabo. El costo del estudio se calcula en US$225 000 y el tiempo necesario en cuatro años.

Antecedentes

La obtención de cosechas depende, entre otros factores, de la calidad del suelo y de su manejo. El ajuste correcto entre el tipo de suelo específico y las prácticas de manejo permite un gran aumento del rendimiento.

Las características de los suelos de la República Dominicana son muy variadas. Se han identificado, denominado y descrito más de 160 series y se han agrupado en asociaciones para su representación cartográfica en el estudio a nivel de reconocimiento. Algunos suelos son extensos y aparecen en varias regiones del país; otros tienen poca extensión y sólo se presentan en una zona. En cuanto a la fertilidad inherente, ésta muestra una gama muy variada, que va desde muy baja, en suelos que escasamente sostienen pastos, hasta muy alta, en suelos capaces de producir cosechas abundantes en forma sostenida.

La consecuencia más adversa de esta variedad en los suelos es, posiblemente, que muchos suelos diferentes se manejan por los mismos métodos tradicionales, lo que trae aparejado un bajo rendimiento.

El paso del sistema tradicional del cultivo a otro de técnica más avanzada y productiva es una condición indispensable para lograr un mayor rendimiento. Lamentablemente, este cambio no puede ser muy rápido, debido a factores diversos que presentan problemas de solución a largo plazo.

La fertilización con abonos artificiales y la labranza constituyen dos importantes y decisivas prácticas de manejo para el logro de un aumento del rendimiento. La fertilización, por lo general, es una de las prácticas que adoptan primero los campesinos, por ser una de las más convincentes en el paso del sistema tradicional hacia los métodos modernos de manejo del suelo.

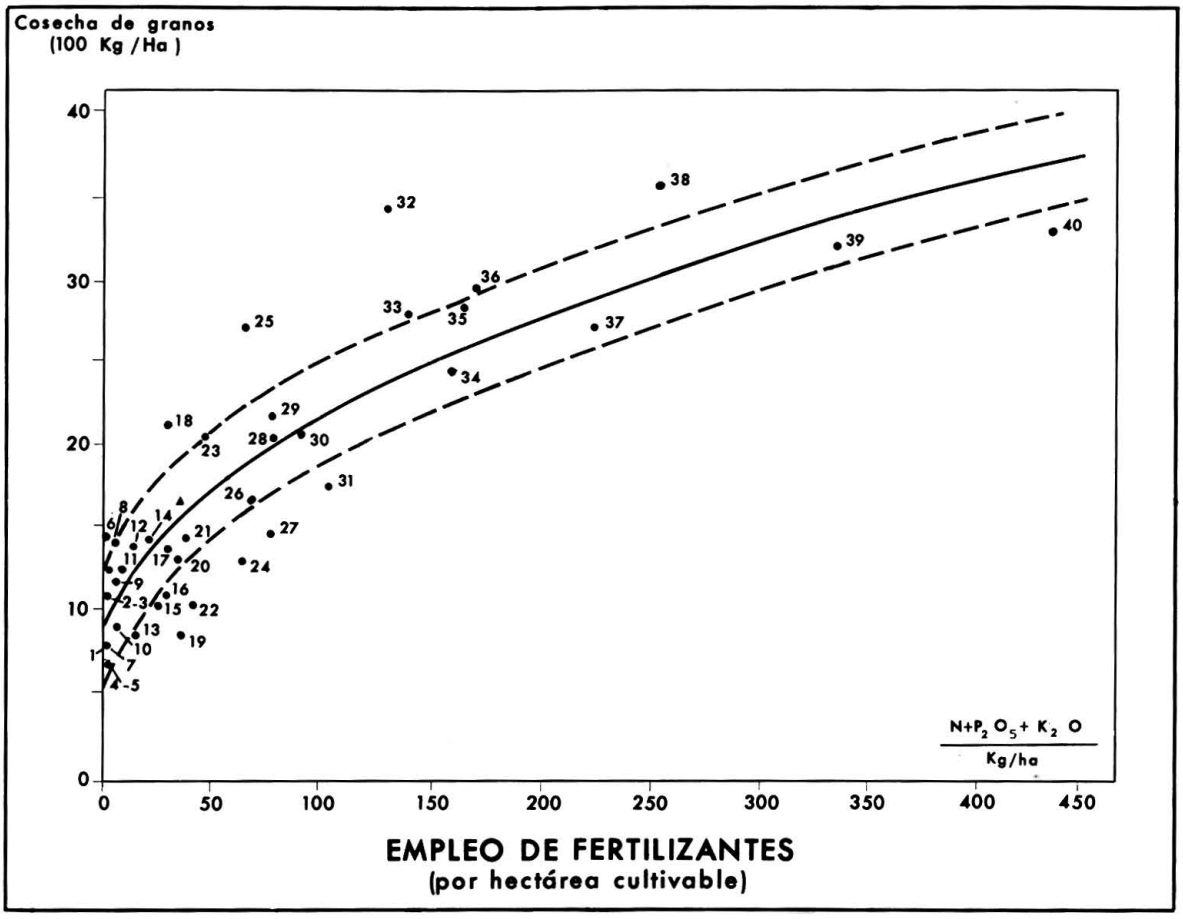
El uso de fertilizantes de tipo adecuado para cada suelo y en cantidades apropiadas para cada cultivo contribuirá en gran medida al mejoramiento del rendimiento promedio de las cosechas económicas de la República Dominicana. En el cuadro comparativo que acompaña al presente proyecto 1/ se puede apreciar que en el caso de los cereales, por ejemplo,

1. Los Niveles de Producción Agrícola y el Empleo de Fertilizantes (Roma: FAO, 1967).

Cuadro No. XIV-1

RELACION ENTRE EL EMPLEO DE FERTILIZANTES Y
LA PRODUCCION DE CEREALES, POR PAISES, 1956-58

	País	Empleo de fertilizantes (Kg./Ha.de tierra cultivable)	Promedio de la cosecha de cereales (100 Kg./Ha.)	
			Real	Estimado
1.	Argentina	0.4	13.46	8.74
2.	Pakistán	0.9	11.17	9.16
3.	Turquía	1.0	11.27	9.23
4.	India	1.2	8.21	9.36
5.	Siria	1.3	6.64	9.42
6.	Indonesia	2.1	14.95	9.84
7.	Filipinas	3.7	9.44	10.48
8.	Canadá	6.1	14.38	11.23
9.	Colombia	6.5	11.73	11.34
10.	México	8.2	9.15	11.76
11.	Brasil	8.5	12.74	11.84
12.	Chile	12.4	14.39	12.66
13.	Sudáfrica	16.5	9.40	13.41
14.	Yugoeslavia	20.2	14.45	14.00
15.	El Salvador	24.8	10.22	14.67
16.	España	26.0	11.24	14.84
17.	Grecia	28.3	13.67	15.14
18.	Estados Unidos	30.9	21.46	15.48
19.	Portugal	33.6	8.49	15.80
20.	Ceilán	34.4	13.15	15.90
21.	Polonia	37.1	14.52	16.21
22.	Australia	39.6	10.55	16.50
23.	Italia	46.0	20.28	17.18
24.	Perú	63.3	13.24	18.82
25.	Rep. Arabe Unida	67.0	27.32	19.14
26.	Finlandia	68.0	16.23	19.23
27.	Israel	74.2	14.75	19.75
28.	Suecia	76.6	20.51	19.94
29.	Francia	80.9	21.74	20.29
30.	Austria	89.6	21.09	20.96
31.	Corea, Rep. de	103.0	17.43	21.93
32.	Dinamarca	130.0	34.62	23.72
33.	Reino Unido	141.2	28.02	24.41
34.	Noruega	160.2	24.37	25.52
35.	Taiwán	163.4	28.57	25.70
36.	Suiza	169.2	28.95	26.03
37.	Alemania, Rep. Federal de	225.9	27.13	28.97
38.	Japón	257.4	36.33	30.45
39.	Bélgica-Luxemburgo	337.1	32.29	33.88
40.	Países Bajos	438.6	33.14	37.75



Empleo de fertilizantes y volumen de las cosechas de granos en 40 países (1956-58)

FIGURA XIV-10

Japón es el país que obtiene mayor rendimiento y usa más fertilizantes. Para aumentar ese rendimiento, sin embargo, es preciso que el empleo de fertilizantes vaya acompañado de la aplicación de otras prácticas de manejo con base tecnológica y científica.

La producción de cosechas por unidad de superficie en los suelos de la República Dominicana es, por lo general, inferior a la de otros países que, comparativamente, usan mayor cantidad de fertilizantes. Aun cuando el empleo de fertilizantes por sí solo no determina el aumento del rendimiento, es significativo que los países que usan más fertilizantes tienen, por regla general, una producción más abundante.

En la República Dominicana, como en muchos países, la falta de empleo de fertilizantes se ha debido principalmente a:

a. Falta de información acerca de los suelos y del tipo y cantidad de abono que requiere cada suelo y cada cultivo;

b. Desconocimiento por parte del agricultor de la relación entre el valor del incremento de la producción por el uso de fertilizantes y el precio de los fertilizantes;

c. Resistencia por parte del agricultor a un cambio del sistema tradicional de cultivo por otro más técnico y científico;

d. Alto costo de los fertilizantes, que presenta un aspecto desfavorable en relación con el valor de la producción agropecuaria;

e. Escasez, en general, de variedades de plantas cultivadas que puedan aprovechar al máximo el uso de los fertilizantes; y

f. Carencia de medidas de control de plagas de los cultivos y tratamiento del suelo con medidas específicas de manejo, que alcancen el máximo beneficio del uso de los fertilizantes.

Localización y Extensión

La República Dominicana tiene gran necesidad de investigaciones intensivas de los suelos en relación con sus requerimientos de fertilizante y de labranza, juntamente con la introducción de variedades seleccionadas de las principales plantas cultivadas.

Hasta que este trabajo se realice no puede haber ninguna certeza en la recomendación de prácticas de manejo, entre las cuales la fertilización es un factor importante. Para iniciar este trabajo se sugiere el Valle Occidental del Cibao, por reunir las condiciones más ventajosas, que son entre otras:

a. Nivel más alto de educación agraria, en relación con otras zonas del país;

b. Variación de los suelos, que van desde los más fértiles de la República hasta los de más baja fertilidad inherente;

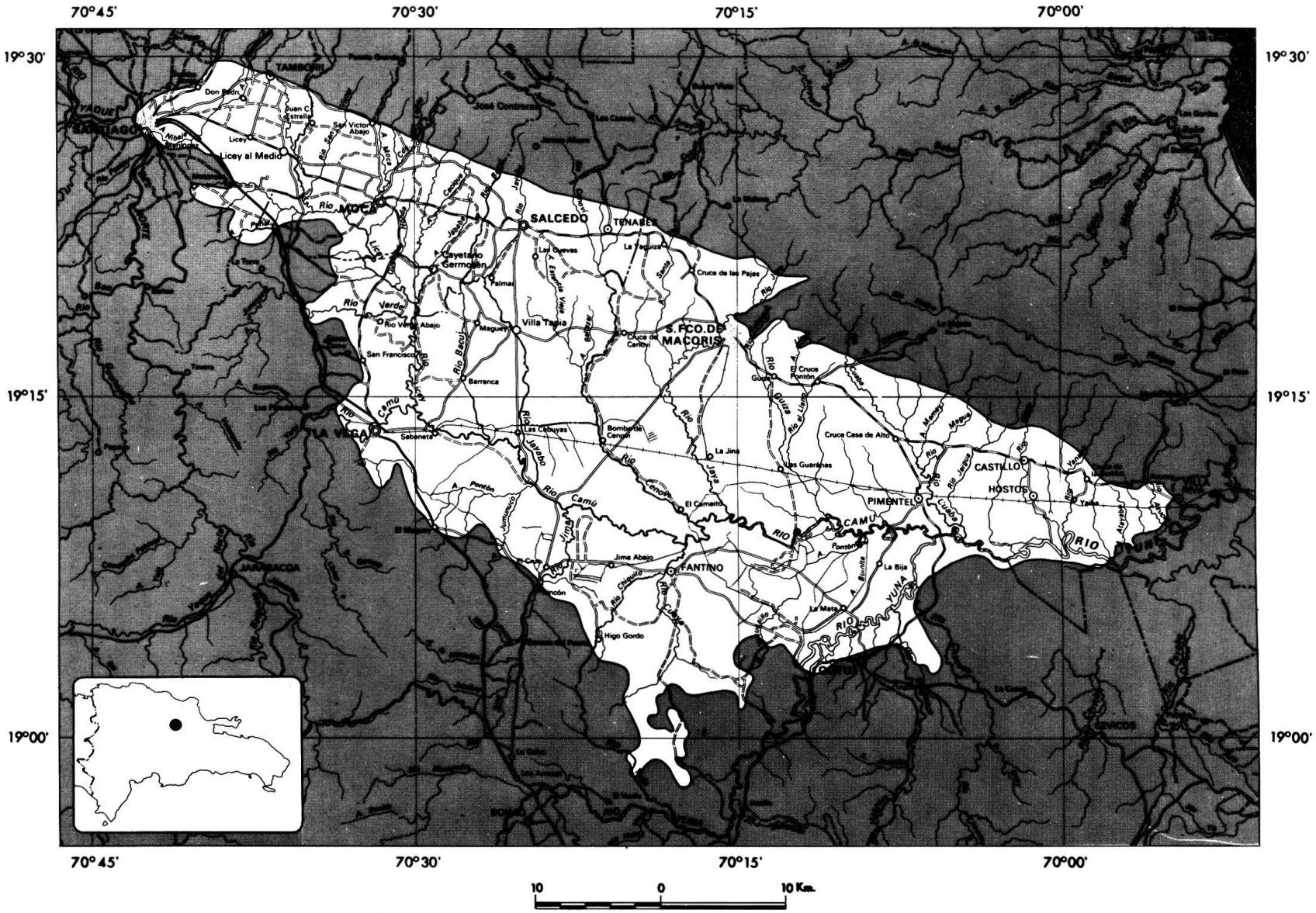
c. Variedad de cultivos, tanto anuales como perennes;

d. Condiciones topográficas aparentes para el uso de maquinaria agrícola, y

e. Red vial eficiente.

La zona propuesta para el estudio cubre aproximadamente 176 875 ha. (2 830 000 tareas)

FIGURA XIV-11



Ubicación del área del estudio para determinar los niveles óptimos de fertilización en varios suelos

Condiciones Generales

1. Suelos

El estudio de suelos a nivel de reconocimiento ha determinado la presencia de quince series de suelos, con diferente capacidad productiva, incluyendo las Clases I, II, III, IV, V, y VII, siendo las más extendidas las de Clase I y V. La descripción de estos suelos aparece en el apéndice Los Suelos de la República Dominicana.

2. Ecología

Las condiciones ecológicas de la zona son uniformes en su mayor parte. La casi totalidad del área corresponde a bosque húmedo Subtropical, que se caracteriza por tener evapotranspiración potencial promedio menor en 80 por ciento a la precipitación media anual y distribución irregular de las lluvias, con una estación seca definida.

Algunas áreas pequeñas limítrofes con la zona propuesta para estudio corresponden a bosque seco Subtropical y a bosque muy húmedo Subtropical.

El promedio anual de lluvias es mayor en la parte oriental del área del proyecto y disminuye gradualmente hacia el extremo occidental; se registran 2 250 mm. y 1 172 mm., respectivamente, de precipitación.

3. Uso Actual de la Tierra

La mayor parte del área se utiliza agrícolamente en la producción de cultivos diversos, siendo los principales el banano, el cacao, el arroz y las hortalizas. Los pastos ocupan posiblemente una tercera parte del área.

4. Población

La zona del proyecto es una de las más densamente pobladas del país, pues incluye las ciudades de San Francisco de Macorís, La Vega, Fantino, Moca, Cotuí, Villa Riva y Castillo que, en conjunto, suman más de 57 000 habitantes. El "Mapa de Distribución de la Población Rural y Urbana", que forma parte del presente estudio suministra información sobre la densidad y distribución demográfica de la zona.

Objetivos

El proyecto tiene por objeto planificar el uso eficaz de los fertilizantes, en combinación con otros métodos apropiados de manejo, para lograr un incremento básico del rendimiento de los cultivos en la República Dominicana. Al mismo tiempo es un paso inicial en la transformación del sistema tradicional de cultivo a otro más técnico, más científico y más productivo.

Recomendaciones

La generalización del uso de los fertilizantes es una meta que se puede lograr a largo plazo. El aporte de la cantidad óptima de fertilizantes que requiere cada tipo de suelo en relación con un cultivo específico depende, principalmente, de un criterio económico.

Se sabe que, en igualdad de otras condiciones, se establece una relación directa entre el incremento de la cantidad de fertilizantes y la producción. Este incremento es proporcional hasta ciertos límites, más allá de los cuales un incremento en la cantidad de fertilizantes obtiene una respuesta directa, pero en menor proporción. Un criterio técnico y económico determina, en estas curvas de incremento, los niveles óptimos de fertilización para cada cultivo. Para determinarlos se requiere abundante experimentación seguida por considerable trabajo de extensión agrícola, para llevar la información a los agricultores y tratar de que sea admitido como práctica. Esto significa mucho tiempo.

Es necesario señalar dos metas para generalizar el uso de los fertilizantes: una a corto plazo y nivel regional y otra a largo plazo y nivel nacional. En este proyecto se trata de esbozar el plan a corto plazo, para lo cual se recomienda el siguiente plan de trabajo:

a. Estudio detallado de los suelos de la zona del proyecto y del uso actual de la tierra con especial énfasis en los métodos de manejo empleados.

b. Determinación del rendimiento promedio actual de los cultivos principales de la zona, relacionado con el tipo de suelo.

c. Ubicación de lotes en cada uno de los tipos de suelos determinados en el estudio detallado, y muestreo y análisis de los mismos.

d. Determinación de la cantidad de fertilizantes requerida para cada tipo de suelo y para cada cultivo específico.

e. Determinación de otras prácticas de manejo más recomendables para cada tipo de suelo, con especial referencia al uso de la maquinaria agrícola.

f. Utilización de la información en todos los suelos similares del área del proyecto.

g. Formulación de un plan de estudio de alcance nacional para el uso de fertilizantes a base de la información obtenida.

h. Determinación preliminar de la calidad y cantidad de fertilizantes que requiere el área del estudio, para orientar la producción nacional de fertilizantes o la importación de los mismos.

Observaciones

A base de la información obtenida en ese estudio, se puede planificar un estudio que tenga como meta la utilización de fertilizantes a nivel nacional. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que la utilización de fertilizantes en cantidades óptimas para cada cultivo será muy lenta y difícil, por lo que es muy recomendable fijar dos metas, una que generalice el uso de fertilizantes hasta un nivel intermedio en cuanto a su cantidad y a su respuesta, y otro que lleve su uso hasta los niveles óptimos. Estas cantidades pueden determinarse de acuerdo con el estudio propuesto y servirán de base para orientar la política fiscal con respecto a los fertilizantes y la acción de los servicios de extensión agrícola en el país.

El estudio detallado de los suelos y su cartografía son necesarios para iniciar este trabajo. Por lo tanto, se recomienda la contratación de una firma consultora para que esta parte del proyecto sea realizada rápidamente. Es necesario que la firma suministre tres equipos para el trabajo de campo y un técnico de laboratorio para el procesamiento y el análisis de las muestras. Para esto último se puede contar con las instalaciones del laboratorio de suelos del Ministerio de Agricultura en Pontón La Vega.

El Gobierno dominicano debe suministrar personal técnico de contrapartida y otros elementos de apoyo local. El estudio detallado de suelos y su cartografía puede costar US$150 000 y realizarse en el término de un año. Se recomienda también que el Gobierno formalice un contrato con una firma consultora o con una universidad extranjera para obtener los servicios de un agrónomo, con experiencia en cultivos locales, por el término de dos años, una estadía posterior de dos años más, con visitas periódicas que pueden ser de tres veces por año. El costo de esta contratación puede ser de US$75 000. El costo del proyecto sería, por lo tanto, de US$225 000.

Las compañías de fertilizantes establecidas en la República Dominicana, o con negocios en el país, podrían tener una participación activa en este proyecto.

PROYECTO 5

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL DRENAJE DE VARIAS ZONAS DE LA LLANURA COSTERA DEL ATLANTICO

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL DRENAJE DE VARIAS ZONAS DE LA LLANURA COSTERA DEL ATLANTICO

Resumen

El estudio comprende cuatro zonas con un total de 10 600 hectáreas. Estas zonas presentan condiciones similares, de suelos y otros factores, al área de Puerto Plata donde, mediante obras de drenaje, se ha logrado hacer la tierra más productiva. Las zonas del proyecto presentan características de mal drenaje superficial, aun cuando los suelos tienen permeabilidad rápida. Estas zonas son parcialmente utilizadas en pastos y cultivos diversos, principalmente maíz, en condiciones deficientes. El estudio propuesto considera la elaboración de un plan preliminar de drenaje, un plan de manejo del suelo y una determinación de gastos y beneficios. El costo estimado preliminar de este proyecto es de US$95 975, de los cuales US$32 065 deberán ser aportados por el Gobierno dominicano y US$63 910 por una entidad de crédito. El tiempo que duraría el estudio se calcula en 12 meses.

Introducción

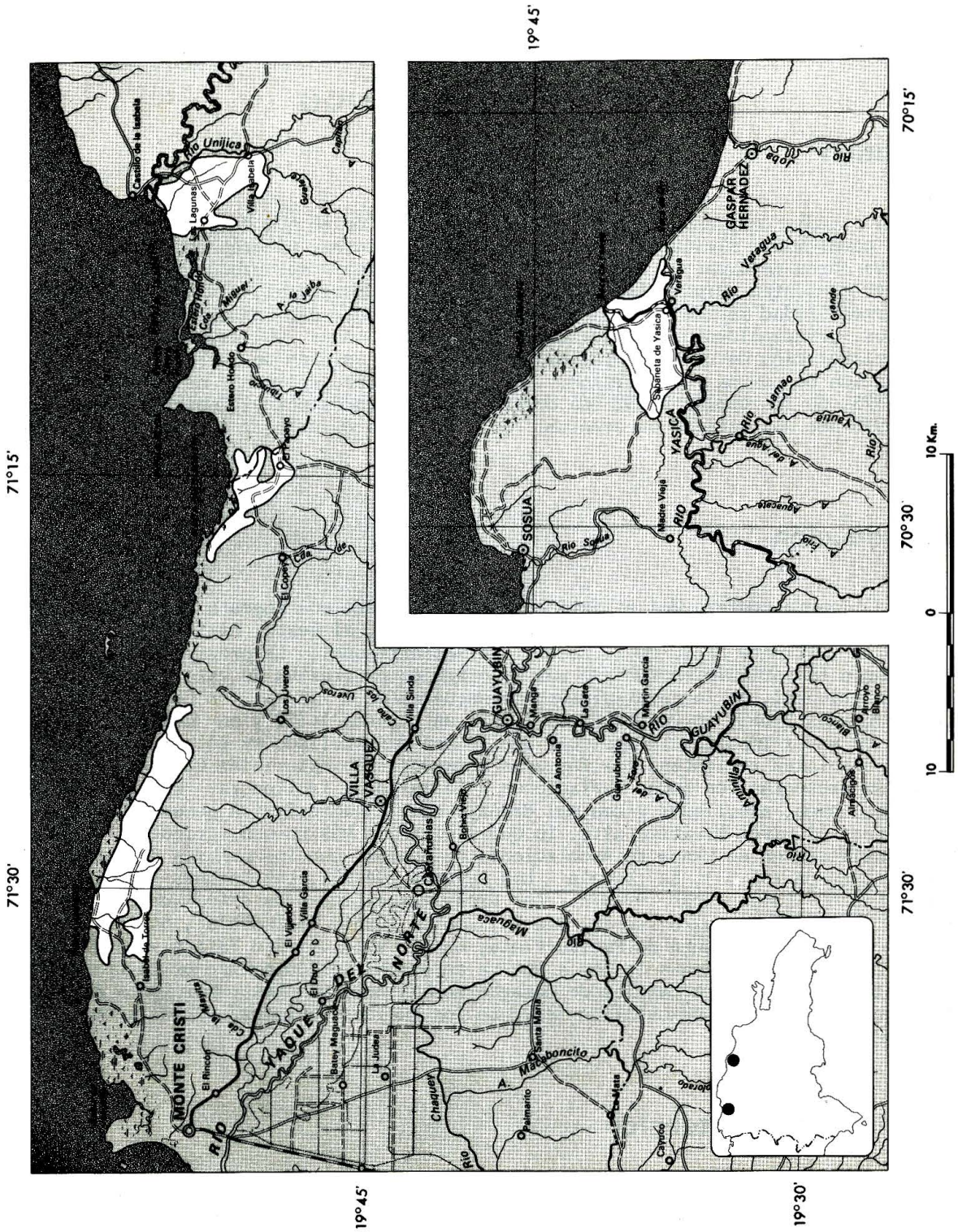
La Llanura Costera del Atlántico se presenta como una angosta faja intermitente al norte de la República Dominicana desde Monte Cristi, al oeste, hasta Nagua, al este, bordeando la vertiente norte de la Cordillera Septentrional. La precipitación pluvial en esta llanura es variable, notándose una disminución progresiva de este a oeste; así, en el extremo oriental, en las proximidades de Nagua es de 2 733 mm., en Cabrera 2 339, en Gaspar Hernández 2 053, en Puerto Plata 1 788; en Luperón 1 320 y en Monte Cristi 644. Los suelos de mayor importancia agrícola que se han desarrollado en esta región son, además de los aluviales recientes, los formados a expensas de materiales calcáreos de deposición y que se presentan con pocas variaciones a lo largo de la llanura. Estos suelos son llanos, profundos, arcillosos y con mal drenaje como característica general; en algunos casos tienen el nivel freático alto, lo que limita aún más su uso agrícola. Estos suelos se identifican en el "Mapa de Asociaciones de Suelos" con los nombres de Asociaciones Imbert-Luperón (96-97), La Isabela - Las Lagunas (94-95); Las Lagunas - Yásica (95-111) y Monte Llano - Las Lagunas (99-97). Las áreas más extensas de estos suelos se presentan en las tierras bajas al oeste del Río Bajabonico (Bahía La Isabela), en las tierras bajas de Luperón, en la Llanura de Puerto Plata, en el Valle del Río Yasica y en Gaspar Hernández. De todas estas zonas la única que se aprovecha agrícolamente es la Llanura de Puerto Plata donde mediante canales de desagüe se han mejorado las condiciones del suelo, mientras que las demás no se utilizan (excepto los suelos aluviales) debido al mal drenaje de los suelos.

Localización y Extensión

Las zonas seleccionadas para desarrollar este proyecto son cuatro y se encuentran ubicadas en las siguientes regiones:

Zona al oeste del Río Bajabonico (La Isabela)
Zona de Luperón
Zona de Yásica
Zona de Gaspar Hernández

La extensión total es aproximadamente 10 600 ha. (168 540 tareas).



Ubicación del área del estudio de viabilidad de drenaje de varias zonas de la llanura costera del Atlántico

FIGURA XIV -12

Objetivos

El proyecto tiene por objeto determinar la viabilidad técnica y económica del desarrollo agrícola de las zonas mediante el drenaje de los suelos.

Condiciones Generales

1. Suelos

El levantamiento de suelos a nivel de reconocimiento del área del proyecto indica que los suelos son, en términos generales, semejantes a los suelos de la Llanura de Puerto Plata, que han sido drenados y utilizados agrícolamente en el cultivo de caña de azúcar.

Los suelos del área del proyecto son llanos, calcáreos, profundos. Las características principales son el mal drenaje y el nivel freático alto. Por sus condiciones de drenaje deficiente, su capacidad productiva se considera como de Clase V, pero con obras de drenaje que permitan mejorar las condiciones físicas, estos suelos podrían considerarse en Clase III y aun Clase II.

2. Ecología

Las zonas del proyecto están comprendidas dentro de dos regiones ecológicas: al oeste de La Isabela (región bosque seco Subtropical) y al este de La Isabela (región bosque húmedo Subtropical). El bosque seco Subtropical se caracteriza por evapotranspiración potencial mayor en 60 por ciento a la precipitación media anual y distribución de las lluvias en dos épocas del año. El bosque húmedo Subtropical es una región con evapotranspiración potencial media menor en 20 por ciento a la precipitación media anual y distribución irregular de las lluvias, con una estación seca definida (véanse los gráficos de distribución de las lluvias referidos a Monte Cristi y a Puerto Plata, respectivamente).

3. Uso Actual de la Tierra

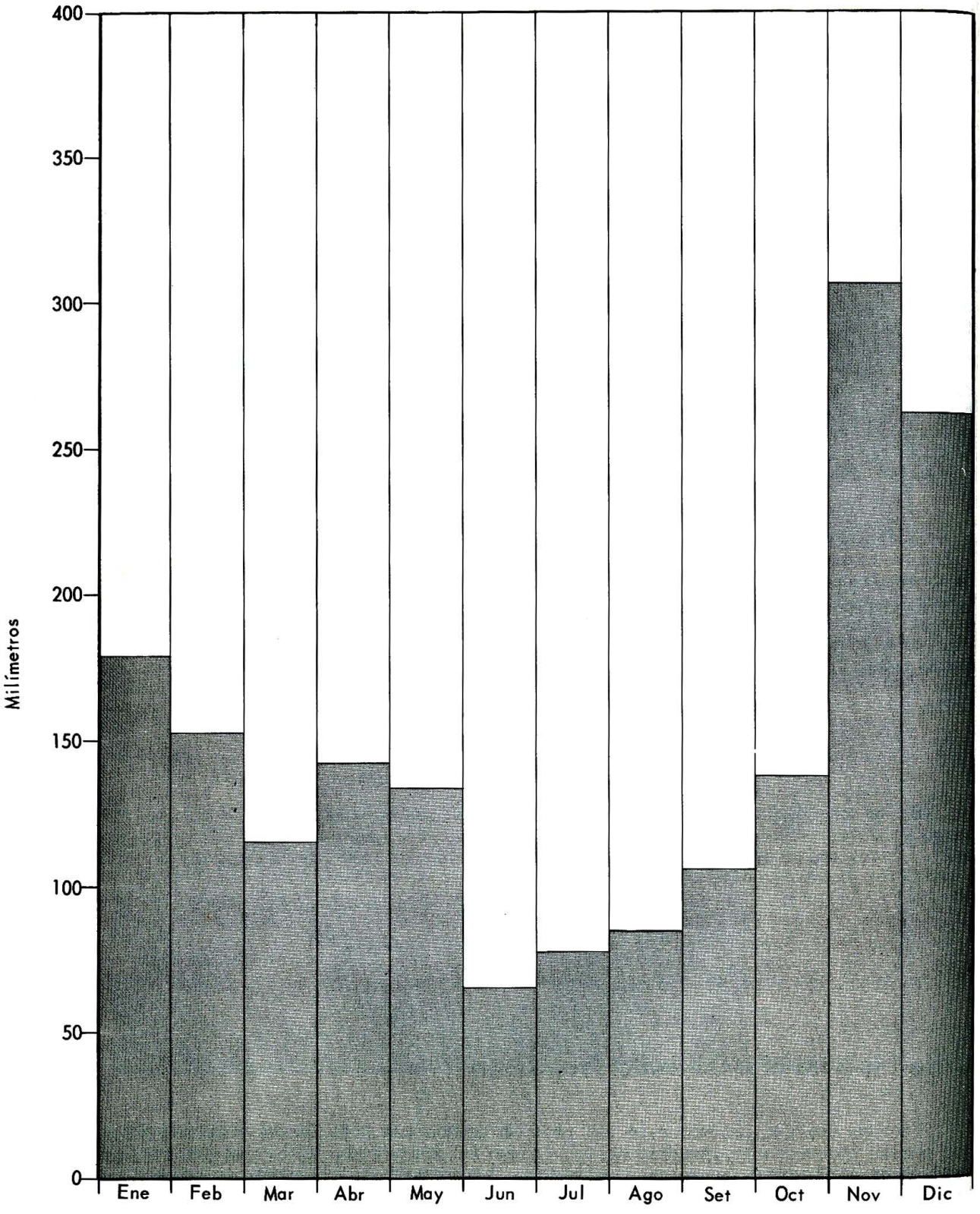
En su mayor parte, las zonas del proyecto se usan para pastos no mejorados. Sin embargo, existen también pequeñas áreas de cultivos diversos, entre las que predomina el del maíz. Estos cultivos crecen y se desarrollan en condiciones muy deficientes, debido principalmente al mal drenaje de los suelos.

4. Población

La población total de las zonas del proyecto se estima en 4 500 habitantes.

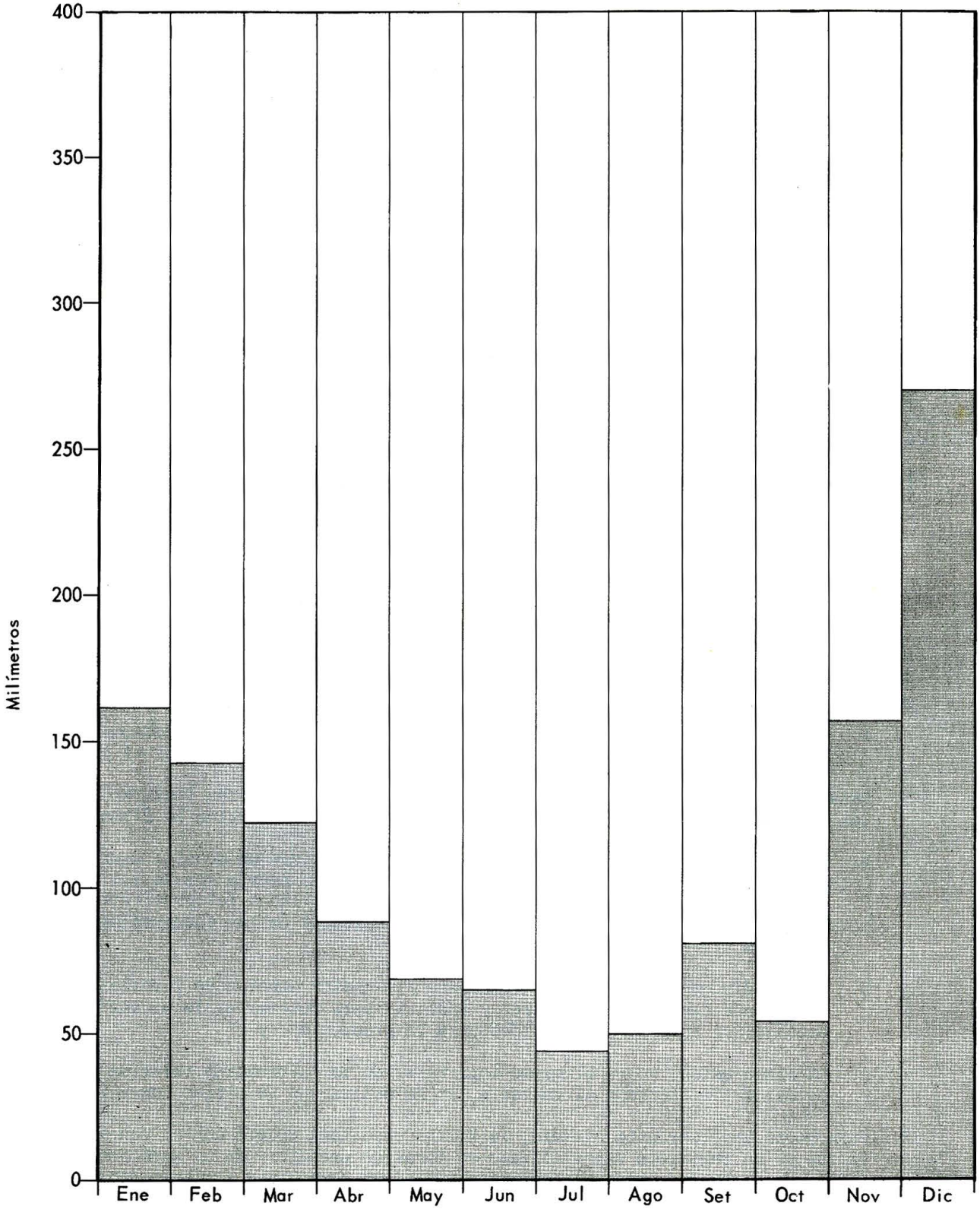
Criterios para el Desarrollo Propuesto

La zona del extremo noroeste del país no cuenta con suficientes recursos naturales que pueden aprovecharse inmediatamente, lo que ha determinado un escaso desarrollo que se traduce en condiciones sociales y económicas desfavorables, que gravitan sobre la región en particular y sobre el país en general.



Distribucion mensual de la lluvia en Puerto Plata.

FIGURA XIV-13



Distribución mensual de la lluvia en Luperón

FIGURA XIV-14

En el caso de la porción occidental de la Llanura Costera del Atlántico, los suelos, a pesar de tener algunas condiciones favorables, como productividad potencial mediana, topografía aparente para el uso de maquinaria agrícola, permeabilidad buena, etc., no pueden aprovecharse ventajosamente debido al mal drenaje. El establecimiento de sistemas de drenaje que posibiliten un mejor uso de los suelos es condición principal para el desarrollo agrícola de esa parte del país. El buen resultado obtenido en la llanura de Puerto Plata al establecer un sistema de drenaje que permite la producción de caña de azúcar y las experiencias obtenidas en el manejo de estos suelos, indican en forma muy manifiesta la factibilidad técnica de desarrollar cultivos económicos mediante el empleo de métodos de manejo que incluyan el drenaje como práctica indispensable.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las agencias adecuadas del Gobierno.

Si el Gobierno decide ejecutar este proyecto, se recomienda que se contraten los servicios de una compañía de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de viabilidad financiado por el BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

1. Los principales elementos del estudio de viabilidad serían:

   a. El diseño preliminar y costos estimados de las estructuras de drenaje necesarias;

   b. La determinación de los cultivos más adecuados para la zona, el desarrollo de técnicas administrativas y la identificación y solución de los problemas de mercado;

   c. La determinación de los beneficios por obtenerse y de los costos y beneficios, y

   d. El reconocimiento y solución de los problemas económicos y no económicos que puedan afectar al desarrollo del proyecto o que sean creados por el proyecto.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo, además de las que determine la firma:

   a. Elaboración de la información topográfica; se sugiere un mosaico controlado, con escala a elección del ingeniero consultor, que podría ser de 1:5 000 ó 1:10 000, con una red de puntos de elevación compilados fotogramétricamente y que tengan una precisión de $\pm$ 0.75 m., derivados de las fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas recientemente;

   b. Un estudio de suelos, usando como base el mosaico mencionado y realizando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de drenaje del suelo y su capacidad para la producción, y

   c. La elaboración, sobre el mismo mapa base, de la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, en la medida que se estime conveniente.

3. Para poder realizar este estudio, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero especializado en obras de drenaje y de un agrónomo especializado en suelos, cada uno por seis meses; un economista agrícola, por tres meses; un cartógrafo jefe, por cuantro meses; la subcontratación del trabajo topográfico y varios vehículos. El Gobierno deberá contribuir con los servicios

de técnicos de contrapartida para cada uno de los especialistas; cuatro dibujantes; oficinas, un laboratorio de suelos, servicio de secretaría y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$32 065, y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$63 910, o sea un costo total de US$95 975. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de un año.

PROYECTO 6

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE CITRICOS EN GRAN ESCALA EN LA ZONA NORTE DE SANTO DOMINGO

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL DESARROLLO DE LA PRODUCCION DE CITRICOS EN GRAN ESCALA EN LA ZONA NORTE DE SANTO DOMINGO

Resumen

La zona comprende 18 625 hectáreas, parcialmente utilizadas en pastos. Hay buenas condiciones de suelo y clima para estos frutales. Es necesario estudiar suelos, mercados y métodos de cultivo y establecer una finca experimental con viveros y desarrollar un plan de trabajo con incentivos para expansión rápida del cultivo de cítricos en esta área. La estimación preliminar del costo del estudio es de US$88 070; US$29 000 como contribución del Gobierno y US$59 000 de fondos de una entidad internacional de crédito.

Antecedentes

En la República Dominicana existen varias zonas extensas de terrenos parcialmente utilizados en pastos que tienen una potencialidad de desarrollo más elevado. Algunos de estos terrenos pueden sufrir una fuerte erosión, tanto por la friabilidad de sus suelos como por su poca profundidad efectiva y por su topografía con pendientes ligeramente pronunciadas. Por lo tanto, al dedicarse a un uso agrícola más rentable, deberá considerarse estos factores y pensarse en aprovecharlo para la producción de cultivos permanentes. Entre éstos, los cítricos podrían tener condiciones ventajosas. Las condiciones de mercado y transporte, tanto local como internacional, son también magníficas.

Localización

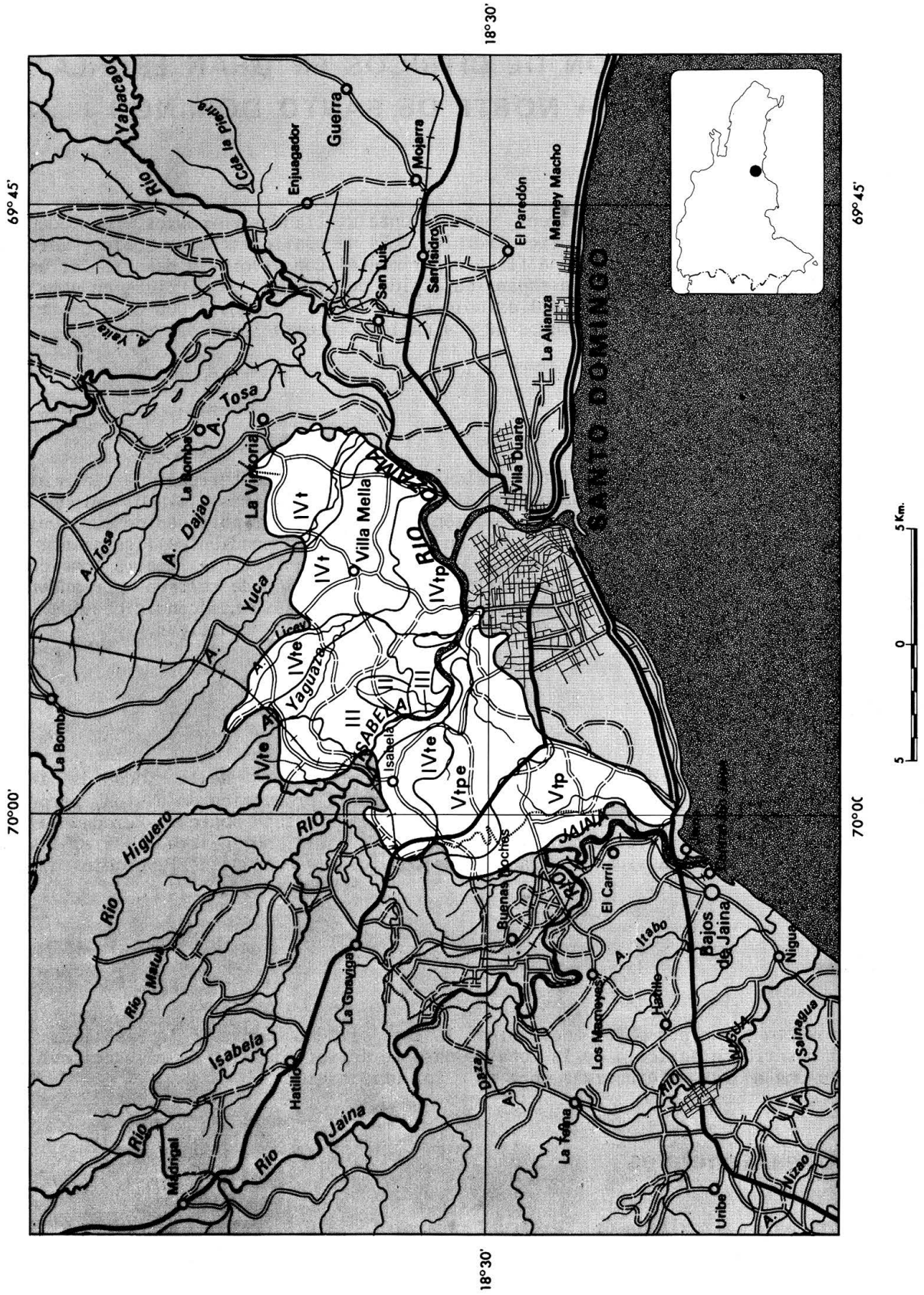
La zona propuesta bordea la parte occidental y septentrional de la ciudad de Santo Domingo y comprende un área de tierras utilizadas para la producción de pastos, pero que tiene una mayor potencialidad de desarrollo agrícola. Esta zona abarca la ciudad de Villa Mella y el área del proyecto de colonización La Victoria, administrada por el Instituto Agrario Dominicano. Ha sido elegida por sus condiciones ecológicas favorables al cultivo de cítricos.

Objetivos

El proyecto tiene por objeto determinar la factibilidad técnica y la viabilidad económica del desarrollo agrícola de la zona, a base de la introducción de plantaciones cítricas como una de las alternativas para su mejor utilización.

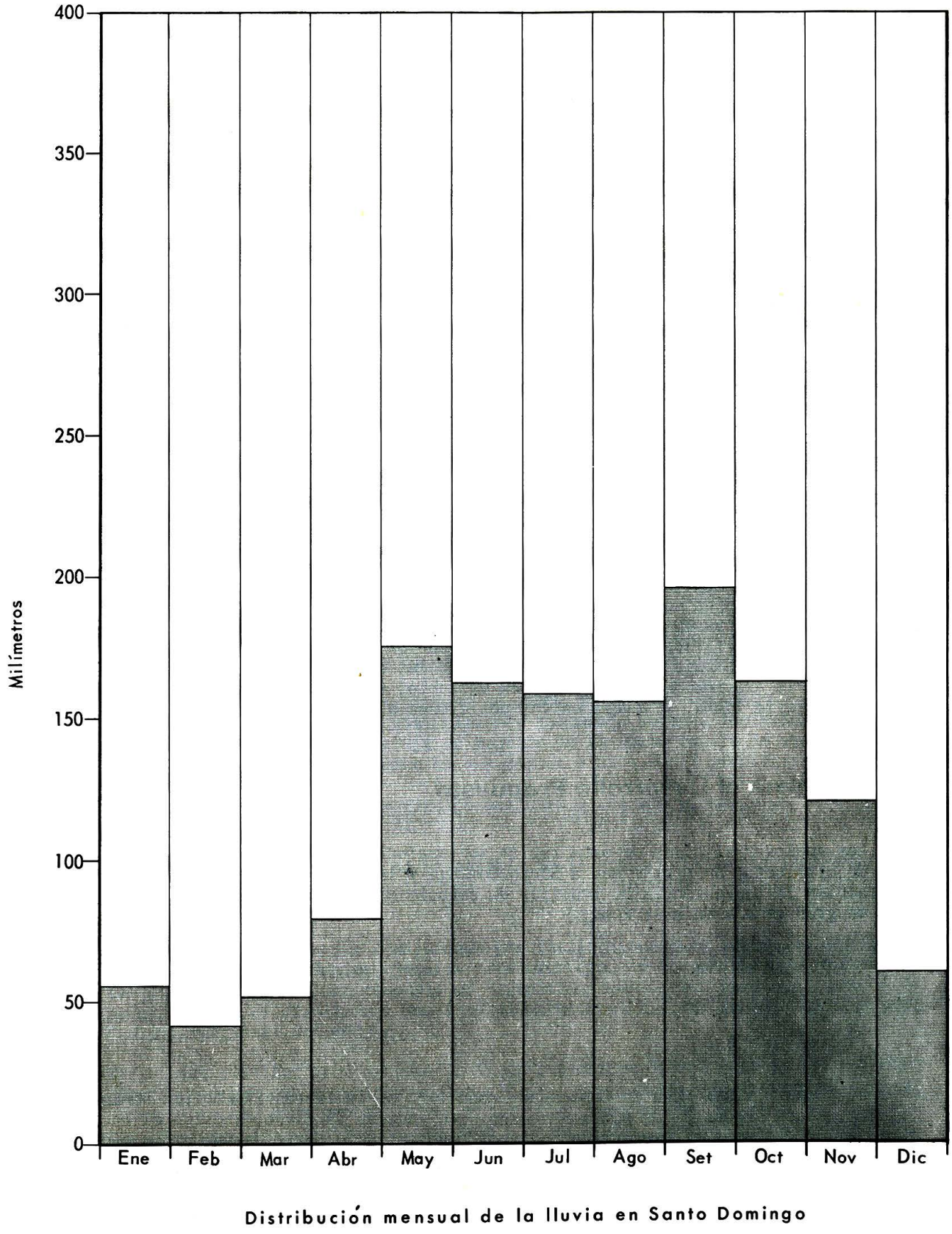
Condiciones Generales

1. Extensión aproximada del área del proyecto: 18 625 (298 000 tareas). El área del proyecto abarca aproximadamente 17 000 tareas del asentamiento La Victoria.



Ubicación del área del estudio de vialidad del desarrollo de la producción de cítricos en gran escala en la zona al norte de Santo Domingo

FIGURA XIV-15



Distribución mensual de la lluvia en Santo Domingo

FIGURA XIV-16

2. Condiciones ecológicas: La zona del proyecto está comprendida dentro de la clasificación bosque húmedo Subtropical que se caracteriza, en general, por tener evapotranspiración potencial media 80 por ciento menor que la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias con una estación seca definida.

Precipitación: Se puede estimar el promedio anual de lluvia en 1 500 mm.

3. Uso actual de la tierra: Pastos y, en pequeñas áreas muy dispersas, hortalizas o frutales.

4. Condiciones del suelo: El reconomiento de los suelos muestra su distribución por clases de capacidad productiva 1/ en la forma siguiente:

Clase II	1 312.5	
Clase III	375.0	
Clase III t	1 750.0	
Clase IV t	2 937.5	
Clase IV te	3 625.0	
Clase IV tp	2 625.0	
Clase V tpe	3 125.0	
Clase V tp	2 875.0	
	18 625.0	ha. (298 000 tareas)

La Clase II está formada por suelos aluviales recientes de los ríos Jaina, Isabela, Ozama y sus tributarios que en la actualidad están siendo utilizados intensivamente. Los suelos pertenecientes a las demás clases están formados por los suelos de la asociación Jalonga-Marmolejos-Caliche (53-70-71) que, en términos generales son suelos residuales formados a expensas de calizas blandas, con textura mediana, estructura granular, profundidad efectiva que varía de escasa a mediana, y con tipografía que varía de ondulada a poco alomada. La fertilidad inherente de estos suelos varía de mediana, en las partes con topografía llana, a baja en las partes altas de las ondulaciones o las lomas. La susceptibilidad a la erosión de estos suelos es variable; es muy ligera en las posiciones bajas y con topografía llana, y severa en las posiciones altas y con topografía accidentada.

Razones para el Desarrollo Propuesto

Los suelos y el clima de esta región son aparentes, particularmente, para la producción de cítricos. Su proximidad a Santo Domingo y las facilidades de exportación, indican también la conveniencia de realizar un estudio de viabilidad para la producción citrícola en gran escala en esta zona.

1. Nota: Véase Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra (República Dominicana OEA). Las letras que siguen a los números romanos que indican la clase, señalan el factor limitante principal para el uso agrícola; t por topografía; e por erosión; p por escasa profundidad. Así, IV te, significa que el suelo pertenece a la Clase IV de capacidad productiva de la tierra y tiene como principales factores limitantes una topografía con pendientes pronunciadas y gran susceptibilidad a la erosión.

Recomendaciones

Se recomienda un estudio de viabilidad que incluya en su plan de trabajo las siguientes actividades:

1. Estudios de suelos y del uso actual del área del proyecto a escala 1:20 000, utilizando las fotografías aéreas a la misma escala;

2. Estudio catastral;

3. Estudio del mercado doméstico y extranjero para naranjas y cítricos, en general, y de las posibilidades económicas de industrializar la producción;

4. Determinación de las prácticas de manejo de suelo más recomendables para el uso en cítricos de estos terrenos. Dentro de estas actividades se puede contemplar lo siguiente:

   a. Formación de viveros con patrones de limón dulce y naranjo dulce e injertos de Washington Navel, Valencia Late y Juan Basilio;

   b. Plantaciones experimentales siguiendo las curvas de nivel y con técnicas adecuadas, con naranjos injertados, provenientes de viveros. Los naranjos injertados en naranjo dulce podrían ser plantados en la mayor parte de los terrenos que tienen que tienen buen drenaje interno, especialmente en las clases III y IV; los naranjos sobre patrones de naranjo agrio pueden ser plantados en los terrenos de Clase V y II. Las plantas pueden provenir de los viveros de Hato Mayor, Bonao y el Seibo.

      Estas plantaciones deben ser regulares y uniformes, tanto en su trazado regular (marco real, rectángulo o tresbolillo) como en calidad y edad de las plantas. Estas plantaciones deben ser conducidas técnicamente. Deben someterse a poda de formación para el establecimiento de copas bajas.

      Entre las hileras de cítricos no se deben establecer cultivos anuales, aunque sería posible intercalar plátanos solamente durante los primeros 3 ó 4 años. Este sistema serviría de protección al suelo contra la erosión y serviría de estímulo económico en los primeros años de la plantación de cítricos.

5. Determinación de gastos y beneficios del cambio del uso presente de la tierra a la producción de cítricos.

6. Preparación de un plan para el desarrollo de la producción de cítricos en tierras privadas y del Gobierno, que incluye incentivos económicos y técnicos que sean necesarios.

7. Este proyecto debería ser considerado por las instituciones adecuadas del Gobierno. Si el Gobierno decide ejecutar este proyecto, se recomienda que se contraten los servicios de una compañía de ingenieros consultores para que lleve a cabo el estudio de viabilidad, con financiamiento del BID, de la USAID u otra entidad internacional de crédito.

   Para poder realizar este estudio la firma consultora deberá contar con los servicios de un agrónomo especializado en cítricos y con buena experiencia en suelos, por seis meses, y un economista agrícola, por cinco meses; un vehículo, un tractor, varios materiales de construcción, insecticidas, fertilizantes, equipos pequeños y suministros. El Gobierno deberá contribuir con los servicios del jefe del proyecto, por un año; un especialista en catastro, por cuatro meses; un administrador del campo experimental, por un año; siete trabajadores, cada uno por

un año; 10 hectáreas, con eficicios, para el campo experimental; dibujantes, oficinas, un laboratorio de suelos, servicios de secretaría, y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$29 000, y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$59 070. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de un año.

8. La segunda parte de este proyecto comprendería su ejecución, que supone la expansión masiva de cítricos en la zona del proyecto, siempre que los datos acumulados por las experiencias anteriores lo recomienden. En forma paralela se podría realizar lo siguiente:

   a. Experimentos de niveles de abonamiento.

   b. Experimentos sobre distancias de plantación más convenientes.

   c. Introducción de nuevas variedades de naranjos, mandarinos y toronjas.

   d. Introducción de nuevos patrones tales como el limón rugoso, etc.

PROYECTO 7

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA ZONA DEL SURESTE DE DAJABON

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA ZONA DEL SURESTE DE DAJABON

Resumen

La extensión del área del estudio propuesto es de 78 260 ha. (1 132 160 tareas) y comprende tierras parcialmente cultivadas. Las características ecológicas, especialmente de clima y suelo, que afectan esta zona son uniformes y guardan correlación con regiones de Cuba y Puerto Rico, por lo que se puede aprovechar la experiencia obtenida en esos dos países para iniciar el desarrollo agroeconómico de esta zona. El proyecto comprende un estudio semidetallado de los suelos; un levantamiento catastral; una investigación agronómica para determinar el mejor uso de la tierra y las mejores técnicas de manejo de suelos, que conduzcan al mejor aprovechamiento de la zona.

Antecedentes

En las estribaciones septentrionales de la Cordillera Central, próxima a la zona fronteriza, hay una extensa zona que presenta características más o menos uniformes de suelos y clima. Esta zona tiene escaso desarrollo agrícola, a pesar de contar con condiciones para un desarrollo más elevado. La densidad de la población es del orden de 4 habitantes por kilómetro cuadrado.

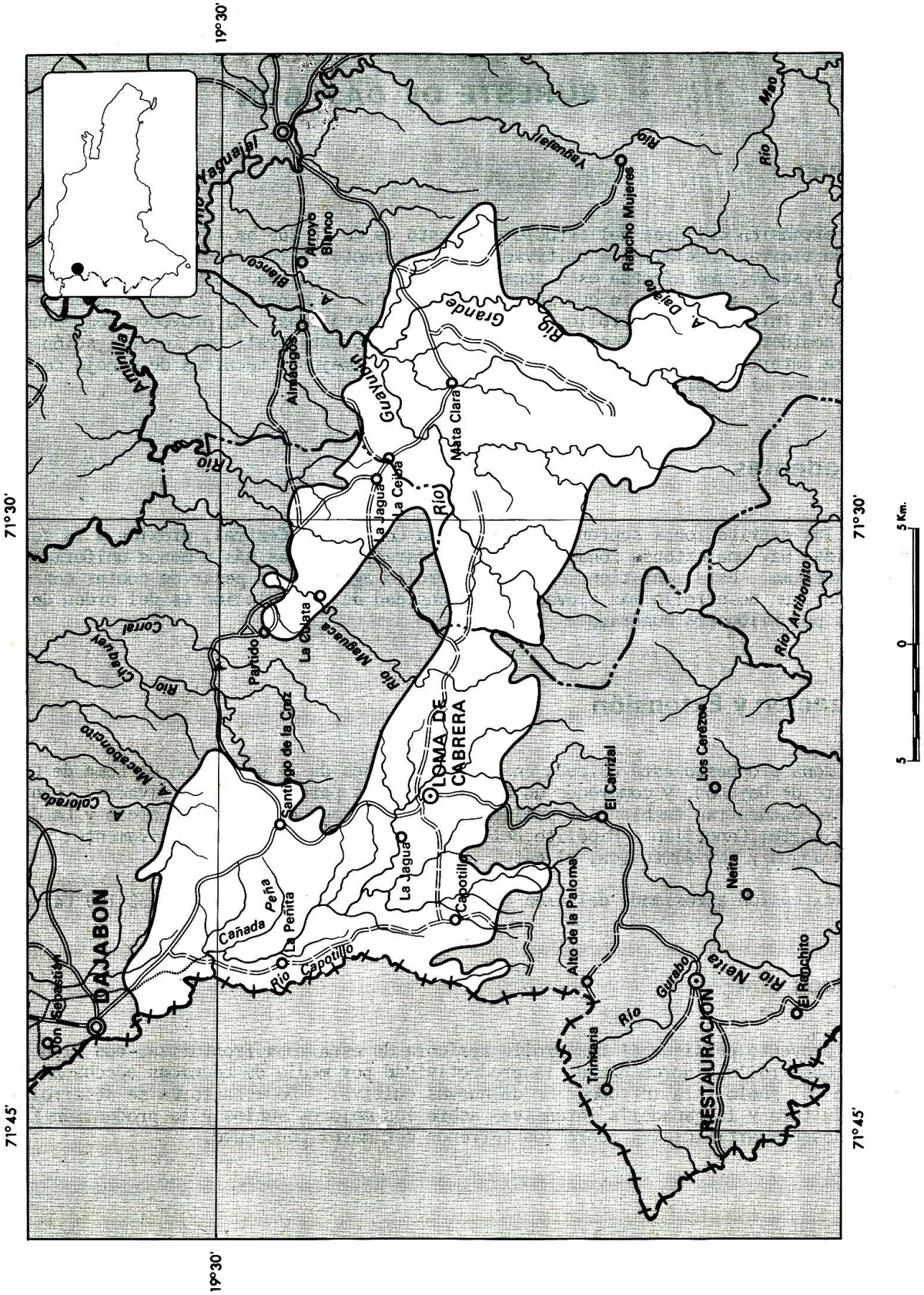
Localización y Extensión

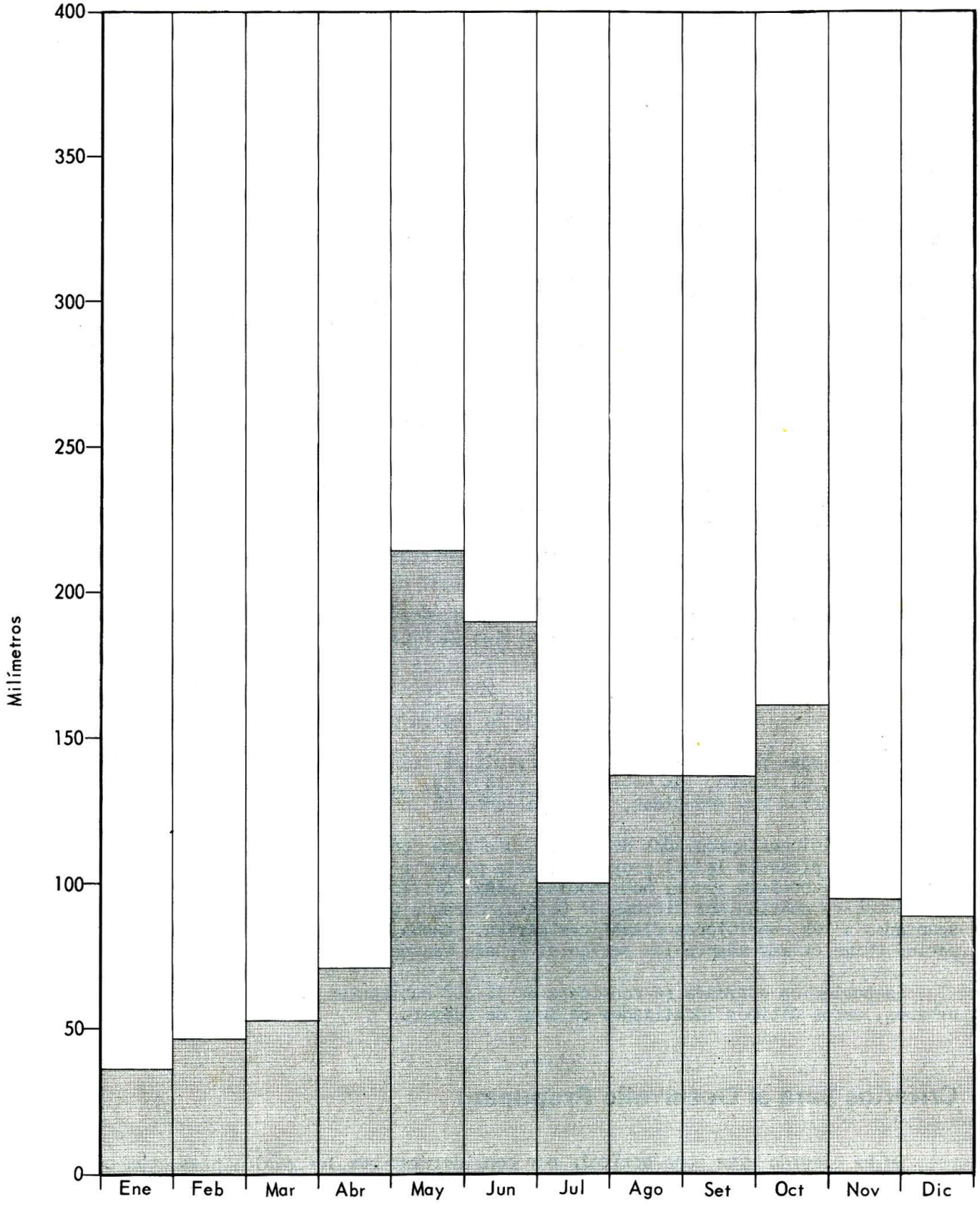
La zona propuesta está ubicada en los alrededores de la población de Loma de Cabrera, al sureste de Dajabón, y comprende un área de tierras parcialmente cultivadas. Dentro de la zona se encuentran también las poblaciones de Santiago de la Cruz, Corozo y La Jagua, hacia el norte; Capotillo e Hipólito Bellini, al este y sureste respectivamente, y La Peñita, La Jagua y Los Almácigos, al este.

La extensión aproximada del área del proyecto es de 78 260 ha. (1 132 160 tareas).

Objetivos

El proyecto persigue el desarrollo agrícola de esta zona fronteriza, con alto potencial de desarrollo, incrementando la productividad por medio de técnicas adecuadas de uso y manejo del suelo y la introducción de nuevos cultivos. De esta forma se desarrollarían la agricultura y la ganadería intensivas sobre los mejores suelos y la producción forestal de bosques artificiales sobre los terrenos con mayor pendiente.


19°30'
71°30'
71°45'
5 Km.
0
5
DAJABON
LOMA DE CABRERA
RESTAURACION
Río Grande
Río Guayubín
Río Yaque
Río Mao
Río Artibonito
Río Neiba
Río Capotillo
Río Gurabo
Río Chacuey
Río Mijo
Río Masacre
Río Peña
Río Yasigüey
Río Blanco
Río Amina
Río Bajabonico
Río Don Sebastián
Río Trinidaria
Río Cañada Peña
Río La Peñita
Río Arroyo Blanco
Río Almácigos
Río Matta Clara
Río La Jagua
Río La Cejita
Río La Calata
Río Partido
Río Santiago de la Cruz
Río Capotillo
Río La Jagua
Río Capotillo
Río Alto de la Paloma
Río Netta
Río El Rancho
Río Trinidaria
Río Gurabo
Río Los Cerezos
Río El Carrizal
Río Rancho Mujeres
Río Yasigüey
Río Arroyo Blanco
Río Almácigos
Río Matta Clara
Río La Cejita
Río La Jagua
Río Partido
Río La Calata
Río Masacre
Río Santiago de la Cruz
Río Capotillo
Río La Jagua
Río Capotillo
Río Cañada Peña
Río La Peñita
Río Don Sebastián
Río Trinidaria
Río Gurabo
Río Alto de la Paloma
Río Netta
Río El Rancho



Distribución mensual de la lluvia en Dajabón

FIGURA XIV-18

Condiciones Generales

1. Suelos

La característica uniformidad de los materiales pedogénicos de la zona dan lugar a suelos también uniformes en cuanto a las características morfológicas, así como a la productividad comparativamente baja en condiciones naturales. No obstante, se observan diferencias en algunas áreas, particularmente en cuanto a la textura superficial de los suelos y la topografía predominante. Las texturas varían de franco arenosa gruesa a franco-arcillo-arenosa, variando proporcionalmente la capacidad de retención de la humedad. La topografía varía de llana a ondulada o suavemente alomada. Los suelos de la zona presentan cierta semejanza con los correspondientes a las series Pandura y Vieques, de Puerto Rico, y a los suelos Guaimaro de Cuba. Los primeros se han utilizado en algunas partes para el cultivo de la caña de azúcar con resultados poco alentadores, pero con fertilización intensa han producido resultados satisfactorios con otros cultivos; los segundos han sido cultivados con algodón, debiéndose los fracasos a la falta de prácticas de conservación de suelos, indispensables en estos suelos muy friables.

2. Zona de Vida

La mayor parte del área considerada en el proyecto está ubicada dentro de la zona de vida denominada bosque húmedo Subtropical cuyas características principales son: evapotranspiración potencial media 80 por ciento menor que la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias con una estación seca definida; vegetación natural arbórea de crecimiento moderado, de regeneración natural fácil; las plagas y enfermedades son esporádicas.

Las lluvias de la zona varían según el área, desde 1 250 mm. a 2 000 mm. anuales. Su distribución podría considerarse parecida a la registrada en Dajabón, con máxima en mayo y junio y mínima en marzo.

3. Uso Actual de la Tierra y Población

Están usadas parcialmente en una agricultura transitoria y de subsistencia, destacándose el maní, el tabaco, las habichuelas y la yuca. La mayor parte del área está usada en pastos y otras muy reducidas, principalmente en los sectores sur y sureste, en bosques.

En condiciones apropiadas de suelos, una zona con características climáticas semejantes a la que presenta la del proyecto podría producir café, caña, tabaco, maíz, banano, maní, tomate, boniato, yuca, habichuelas, piña, cítricos, aguacates, etc. Los pastos más recomendables podrían ser hierbas de Guinea, Jaragua y Pangola. Las especies forestales adaptadas a las condiciones climáticas serían: caoba, capá, roble y eucaliptus. Las especies animales más adaptables serían el ganado vacuno de leche y el porcino.

La población estimada se considera de 15 800 habitantes rurales y 3 120 habitantes urbanos, estos últimos localizados en Loma de Cabrera.

Criterios para el Desarrollo Propuesto

Se ha elegido esta zona agrícola por considerarse que los suelos presentan caracteres agrológicos uniformes que, aunque son generalmente de mediana a baja productividad, son susceptibles de mejorar con el empleo de técnicas adecuadas de uso y manejo del suelo.

Además, se cuenta con experiencia adquirida en otros países como Cuba y Puerto Rico, en zonas que presentan similares características. Por otra parte, también se tuvo en cuenta su uso actual muy limitado y la baja densidad de población del área, así como también su condición de zona fronteriza.

Recomendaciones

Este proyecto debería ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide llevarlo a cabo, se recomienda que se soliciten de un organismo de asistencia técnica (OEA, USAID, ONU, etc.) los servicios de un agrónomo especialista en suelos, por el término de seis meses, y de un economista agrícola, por tres meses, a fin de que ayuden al Gobierno a realizar el estudio de preinversión.

Los principales elementos del estudio serían:

1. Estudio y levantamiento de suelos, a nivel semidetallado, de la zona del proyecto.

2. Correlación de problemas y estudio de las soluciones aplicadas en regiones de suelos similares en Cuba, Haití, Puerto Rico y Jamaica. Este aspecto puede ser cubierto dentro de las actividades de otro proyecto propuesto.

3. Determinación de los cultivos más adaptables y las prácticas de manejo más recomendables para las condiciones específicas de la zona, con base en los estudios de suelos y su uso y manejo en otros países.

4. Estudio del uso actual de la tierra y catastro.

5. Selección de las áreas con mejores suelos y desarrollo de un programa general para efectuar nuevos cultivos con técnicas adecuadas de manejo, con identificación y consideración de los problemas de mercado y transporte, brindando los incentivos necesarios y señalando, para resolverlos, otros problemas económicos y no económicos que pueden impedir la realización del proyecto.

6. Cálculos preliminares de los costos y beneficios resultantes de la realización del proyecto y formulación de planes de trabajo, con estimación de costos para los estudios necesarios previos a la inversión.

PROYECTO 8

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION, EN LA ZONA CAÑERA DE SABANA GRANDE DE BOYA, CON ESPECIAL ENFASIS EN LA PRODUCCION DE HEVEA

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION, EN LA ZONA CAÑERA DE SABANA GRANDE DE BOYA, CON ESPECIAL ENFASIS EN LA PRODUCCION DE HEVEA

Resumen

El área de estudio comprende 23 437 hectáreas (375 000 tareas) dedicadas principalmente a la producción de caña de azúcar. Las condiciones ecológicas no son adecuadas para lograr una producción óptima y, por otra parte, esta zona se encuentra muy alejada de los centros de molienda, lo que aumenta el costo de producción del azúcar. La política general del Gobierno es reducir las áreas dedicadas a la caña de azúcar y aumentar la producción en las mejores zonas cañeras. De acuerdo con esta política y con las condiciones desfavorables de Sabana Grande de Boyá, para la caña, se debería considerar el dedicarla a otros cultivos más rentables. Entre esos cultivos podría considerarse el de Hevea. Para considerar la viabilidad del proyecto es necesario un estudio que debe ser efectuado, principalmente, por un experto en Hevea, el que debe también formular un plan para el desarrollo en gran escala de este cultivo, en la zona propuesta. Se recomienda que el Gobierno solicite la asistencia técnica necesaria para este estudio, de las N.U., la OEA, la USAID u otro organismo internacional.

Antecedentes

En la República Dominicana se ha incrementado la superficie para el cultivo de la caña de azúcar, sin tener en cuenta en muchos casos los factores que influyen decisivamente en el rendimiento del cultivo, los que entre otros, aumentan innecesariamente el costo de producción del azúcar. El clima y el suelo son elementos que determinan el rendimiento de los cultivos y, en el caso de la caña, la distancia a los centros de molienda también influye en el costo de producción del azúcar.

En condiciones uniformes de clima, en la República Dominicana se utilizan para el cultivo de caña tres clases de suelos: a) suelos pobres, que producen menos de 20 toneladas cortas por acre; b) suelos medianamente fértiles, que producen de 20 a 40 toneladas cortas por acre y, c) suelos fértiles que producen más de 40 toneladas cortas por acre. En la mayor parte de estos suelos la concentración de sacarosa es entre aceptable y alta. Sin embargo, en Sabana Grande de Boyá las condiciones climáticas no son adecuadas para el cultivo de caña de azúcar, especialmente debido a la gran precipitación de la zona, estimada entre 2 000 y 2 250 mm. anuales. Esto quizá determina una baja concentración de sacarosa. Además, la zona cañera de Sabana Grande de Boyá está muy alejada de los centros de molienda, por lo que el alto costo de transporte aumenta el costo de producción del azúcar.

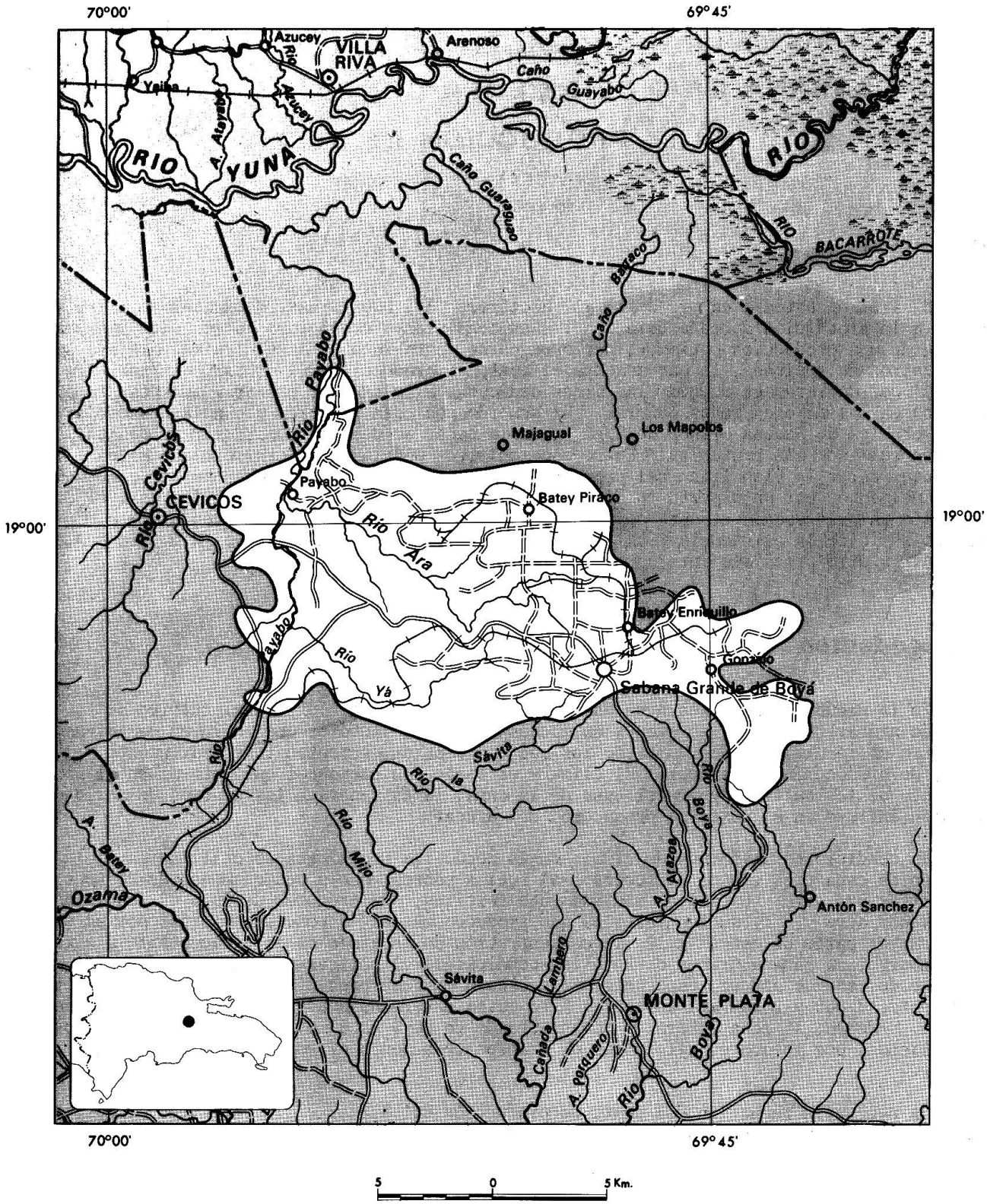
La necesaria reducción del costo de producción del azúcar en la República Dominicana depende, entre otros, de los siguientes factores:

1. Aumento del rendimiento de la caña.

2. Aumento del contenido de sacarosa de la caña.

3. Reducción de los costos de transportes.

Parece difícil aumentar el rendimiento y el contenido de sacarosa de la caña en la zona del proyecto, por la existencia de factores pluviales adversos al cultivo de la caña.



Ubicación del área del estudio de previabilidad de la diversificación de la producción en el área canera de Sabana Grande de Boyá, con especial éntasis en la producción de hevea

FIGURA XIV-19

Por otra parte, también es difícil reducir el costo de transporte, debido a la gran distancia que separa a esta zona de los centros de molienda.

Localización y Extensión

La zona propuesta se encuentra en su mayor parte en el Municipio de Sabana Grande de Boyá y comprende cultivos de la caña de azúcar. Está enmarcada, por el norte, por los terrenos cársicos de Los Haitises, y por el sur, por las tierras altas de la Sierra de Yamasá. Su extensión total es de unas 23 437 hectáreas (375 000 tareas).

Objetivos

El proyecto está destinado a determinar el uso apropiado y más productivo de la zona, ajustando dicho uso y el manejo de los suelos a las condiciones ecológicas. Se considera que uno de los cultivos podría ser el de Hevea, por lo que se debería estudiar la posibilidad de su explotación en la mayor parte de las tierras, especialmente en las de origen ígneo, que son muy extensas.

El objetivo de este proyecto está de acuerdo con la política seguida por el Gobierno en el sentido de reducir las zonas cañeras para diversificar la producción, e intensificar los esfuerzos para lograr mayor rendimiento en los lugares óptimos para su cultivo.

Condiciones Generales

1. Suelos

La zona del proyecto está constituida aproximadamente por un 70 por ciento de suelos de capacidad productiva Clase III, un 20 por ciento de suelos Clase IV y un 10 por ciento de suelos clases VI, VII y VIII.

Los suelos Clase III son profundos, con factores de fertilidad y rocosidad que limitan su uso agrícola; sin embargo, con métodos adecuados de uso y manejo, es posible obtener buenos resultados. Dentro de las zonas de suelo Clase III hay suelos que presentan condiciones adversas de drenaje.

Los suelos Clase IV están formados a base de materiales calcáreos blandos. Son suelos poco profundos de buen drenaje, y su productividad es correlativa directamente a su profundidad. Al diversificarse la producción en estos suelos se debe dar especial cuidado al control de la erosión. En general, la caña de azúcar controla la erosión, pues forma una cubierta protectora contra la acción física de la lluvia, agravada en esta zona tanto por su intensidad como por su frecuencia. Esta cubierta protectora no sólo se manifiesta durante la época de crecimiento de la planta sino también después del corte, ya que la hojarasca cubre el suelo.

Los suelos Clase VI son calcáreos, muy poco profundos y con topografía poco alomada; tienen problemas de erosión. Los terrenos Clase VII que bordean la zona son calcáreos y tienen en la topografía alomada el principal factor limitante para su uso agrícola. Finalmente, los suelos Clase VIII, que se encuentran en muy limitada extensión, corresponden en esta zona a las pendientes muy pronunciadas, donde se abre la llanura para dar paso al Río Payabo.

2. Zona de Vida

La mayor parte del área del proyecto se clasificó como bosque muy húmedo Subtropical que se caracteriza por tener una evapotranspiración potencial promedio que es 40 por ciento menor que la precipitación media anual, y una distribución irregular de la lluvia, sin una estación seca pronunciada. Vegetación natural arbórea de crecimiento rápido, con regeneración natural fácil y exuberante, caracterizada por la presencia de especies parásitas y epifitas. Las plagas y enfermedades son numerosas y frecuentes en esta zona de vida.

La agricultura en zonas con estas características debe estar basada en cultivos que requieran o soporten condiciones de alta humedad, preferiblemente cultivos permanentes.

La lluvia que recibe la zona del proyecto varía de 2 000 mm. anuales en su porción occidental, hasta 2 250 mm. en su porción más oriental. La distribución mensual podría considerarse parecida a la registrada en Sabana de la Mar, debido a que la influencia de los vientos predominantes en el régimen de lluvias es similar para ambos puntos.

3. Uso Actual de la Tierra y Población

La zona del proyecto se utiliza en su mayor parte en el cultivo de la caña de azúcar; sin embargo, si se desea diversificar la producción agrícola, se deben tomar en cuenta las especies que requieren o soportan las condiciones de alta humedad de la zona, entre las cuales se encuentran principalmente: Hevea, cacao, té, especies frutales subtropicales, etc. Su elección debe basarse en consideraciones económicas.

La población rural de la zona del proyecto se estima en 17 000 habitantes. La población urbana de Sabana Grande de Boyá es de 3 000 habitantes.

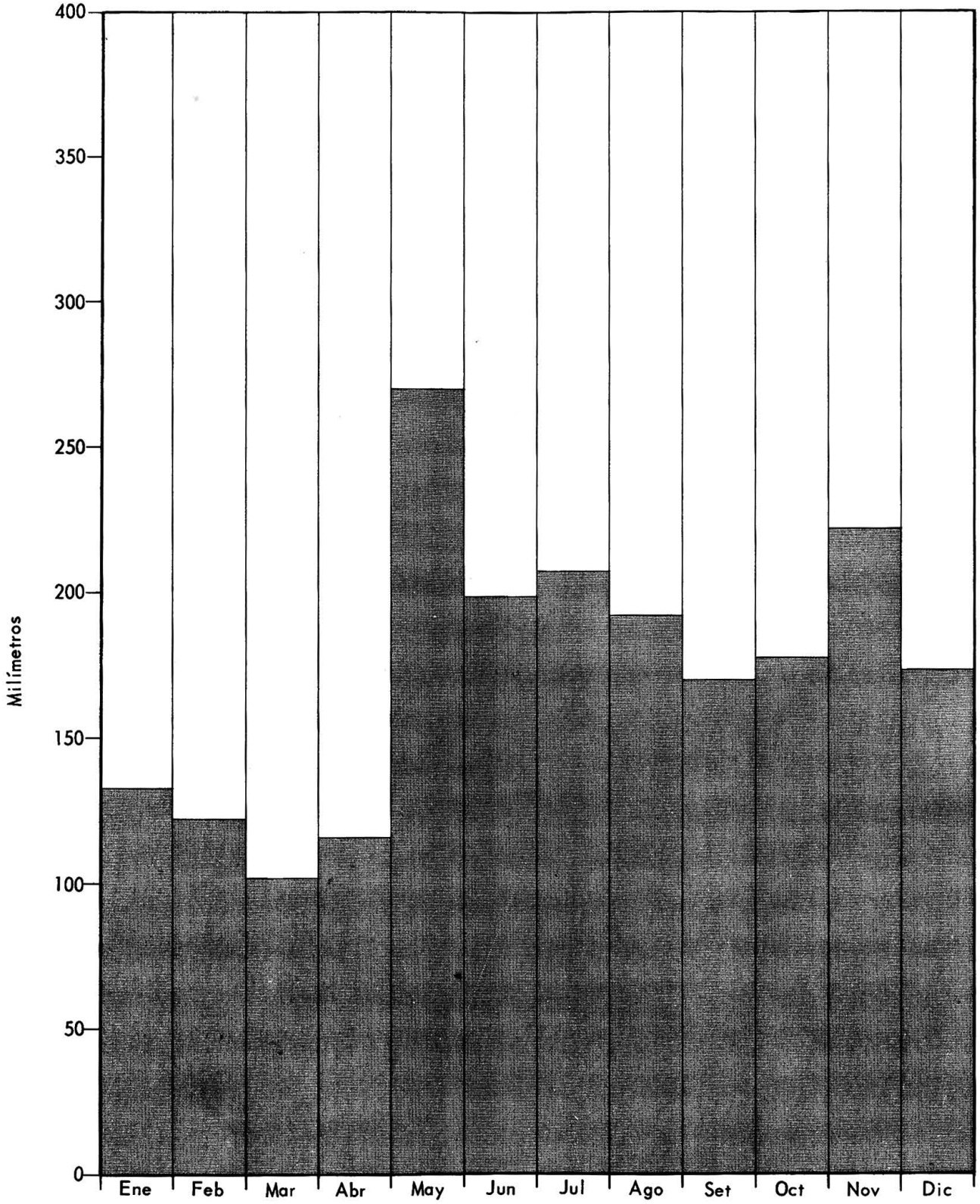
Criterios para el Desarrollo Propuesto

Esta zona cañera se ha escogido para un proyecto de diversificación agrícola, por considerarse que el rendimiento medio de la caña de azúcar está por debajo del rendimiento nacional. Este bajo rendimiento se debe aparentemente a una incompatibilidad ecológica, ya que en el 70 por ciento de la zona las lluvias anuales oscilan entre 2 000 y 2 500 mm. Por otra parte, se considera que esta zona está formada por suelos de buena capacidad agrológica, lo que aseguraría un resultado satisfactorio e inmediato para un proyecto de diversificación que tome en cuenta cuidadosamente el uso y manejo de los suelos.

Recomendaciones

Este proyecto deberá ser objeto de consideración por parte de las dependencias gubernamentales que corresponden. Si se decide llevarlo adelante, se recomienda que se solicite de las N.U., la OEA, la USAID u otra entidad similar, la asistencia técnica de un agrónomo especialista en Hevea, por tres meses, y un especialista en suelos, por un mes. El proyecto deberá realizar las siguientes labores:

1. Investigación de las causas de la baja producción de caña de azúcar, atribuible aparentemente a incompatibilidad ecológica.



Distribución mensual de la lluvia en Sabana de la Mar

FIGURA XIV-20

2. Estudio semidetallado de suelos.
3. Determinación de los cultivos más rentables que se pueden introducir en la zona.
4. Determinación de las prácticas de manejo más recomendables.

PROYECTO 9

PLAN PARA REPARAR LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS CAFETALES POR EL HURACAN INES Y ESTUDIO DE PREINVERSION PARA LA TECNIFICACION DEL CULTIVO DE CAFE EN LA ZONA DE BARAHONA

PLAN PARA REPARAR LOS DAÑOS CAUSADOS A LOS CAFETALES POR EL HURACAN INES Y ESTUDIO DE PREINVERSION PARA LA TECNIFICACION DEL CULTIVO DE CAFE EN LA ZONA DE BARAHONA

Resumen

La zona de Barahona es una de las mejores de la República Dominicana para la producción de café de alta calidad. Sin embargo, debido a la falta técnica en el cultivo, no se obtiene todo el rendimiento ni la calidad que sería posible. A consecuencia del huracán Inés, la zona cafetalera ha sufrido daños que se harán más evidentes en la próxima cosecha y que, posiblemente, se harán extensivos a las cosechas de los años siguientes. Se recomienda un plan de emergencia para disminuir los daños en las próximas cosechas, que incluye la poda, abonamiento, plantación intensiva de árboles de sombra temporales y limpieza de los campos. Se recomienda también un estudio para formular un plan de tecnificación del cultivo cuyos resultados tendrán efecto a un plazo más largo. Paralelamente, se prevé la creación de un campo experimental como base para una futura estación experimental de café que, en los dos años de este proyecto, introducirá variedades seleccionadas de café y formulará las bases para un proyecto de viabilidad a más largo plazo. El costo de este plan y del estudio de preinversión es de US$239 690 de los cuales RD$66 880 serán aportados por el Gobierno dominicano y US$172 810 por una institución de crédito. El costo de este proyecto será inferior al 50 por ciento de las pérdidas de café sufridas por la zona de Barahona.

Antecedentes

En la República Dominicana en la década pasada el café ha sido, en orden de importancia, el segundo producto de exportación, habiéndose logrado en 1956 un máximo de US$33 millones. En 1964 se exportó un volumen de 34 100 toneladas métricas, por un valor total de RD$30 200 000. Desde 1951 la producción de café comenzó a extenderse como consecuencia de las ventajas de exportación, habiéndose producido en el país de 500 000 a 600 000 sacos, de los cuales se han dedicado de 350 000 a 500 000 a la exportación, y 150 000 al consumo interno. El área de cultivo de café es de aproximadamente 125 000 hectáreas.

El cultivo del café se desarrolla principalmente en tres regiones: la Cordillera Septentrional, la porción sudeste de la Cordillera Central, y la Sierra de Bahoruco. En esta última región es donde se obtiene el mejor café para exportación, debido a las condiciones ecológicas favorables. Sin embargo, el rendimiento es bajo, calculándose en 25 a 30 libras por tarea, en comparación con el rendimiento de las otras dos regiones, que es de 40 a 50 libras por tarea en algunos casos, en la Cordillera Septentrional.

El área en cultivo de café en la zona de Bahoruco es de 7 981 hectáreas (127 721 tareas), cifra que representa 1/16 del total en el país. Esta extensión está repartida mayormente entre pequeños propietarios que poseen menos de 6 ó 7 ha. (menos de 100 tareas).

Los problemas que afectan la producción del café en el país son complejos y van desde los que dependen del comercio exterior hasta los que dependen del cultivo propiamente. El sistema de pequeñas unidades productoras ha sido la causa indirecta del bajo rendimiento del cultivo. Este sistema ha dificultado la introducción de modernos métodos de cultivo, entre los que figura principalmente la introducción de variedades seleccionadas más resistentes y más productivas.

En 1966, al paso del huracán Inés, se produjo una gran pérdida de los cafetales de Bahoruco, que amenazó continuar en los siguientes años. Se recomendó una serie de medidas

de emergencia, tales como la poda de los cafetos, la plantación de árboles de rápido crecimiento como sustituto temporal de los árboles de sombra, la aplicación de fertilizantes y la limpieza de los caminos de acceso. Además, se recomendó la adopción de medidas a largo plazo que incluyesen la introducción de variedades cafetaleras de más elevada productividad.1/

Localización y Extensión

La zona que se propone para un plan de emergencia y un estudio de preinversión para la tecnificación del cultivo de café comprende 39 700 ha. (635 200 tareas), en las que están incluidas áreas aisladas dedicadas al cultivo de café que, en conjunto, suman 7 981 hectáreas (127 721 tareas). Esta zona se encuentra en la Provincia de Barahona y produce un promedio anual de 193 183 quintales de café.

Objetivos

Disminuir los daños causados por el huracán y determinar la viabilidad económica de la tecnificación del cultivo del café en la zona de Barahona.

Condiciones Generales

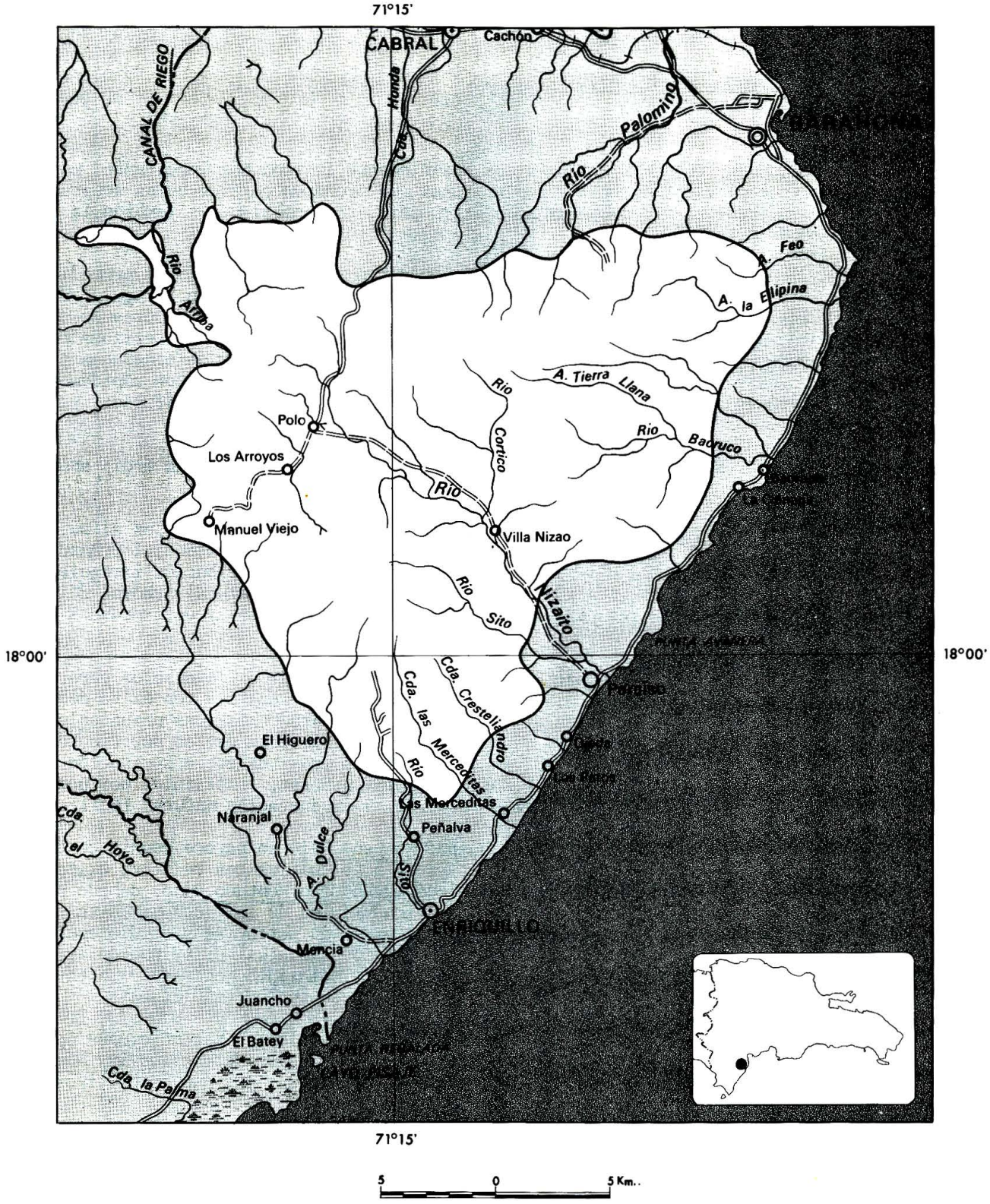
1. Suelos

La zona del proyecto se encuentra en la región fisiográfica de la Sierra del Bahoruco. Los suelos de esta región se caracterizan por el macizo montañoso de la sierra, en que el factor topográfico predomina sobre todas las demás limitaciones, aunque éstas, particularmente las de profundidad y rocosidad, son suficientes para limitar seriamente la capacidad agrícola. Algunas de las áreas son aptas para cultivos permanentes, especialmente de café, pero en términos generales las áreas de terrenos agrícolas son de poca extensión. En esta sierra, los valles intramontanos no son numerosos ni extensivos; el más representativo es el Valle de Polo, donde se desarrolla un cultivo de café de alta calidad, pero de rendimientos inestables y limitada extensión. Los suelos de este valle, posiblemente representativos de los demás de la región, son arcillosos y productivos, de color pardo oscuro, pero el subsuelo presenta tal cantidad de fragmentos de caliza que el drenaje interno es rápido y daña los cafetales en períodos de escasa lluvia.

2. Zonas de Vida

El lugar del proyecto presenta cuatro zonas de vida, debido a las características variables de altura, lluvia y temperatura. Estas zonas son:

1. Reconstrucción de las Comunidades y Desarrollo de la Zona Afectada por el Huracán, Provincia de Barahona, República Dominicana (Informe de la Misión Técnica de la Organización de los Estados Americanos, 1966).



Ubicación del área del proyecto para reparar los daños causados en los cafetales por el huracán Inés y estudio de preinversión para la tecnificación del cultivo de café en la zona de Barahona

FIGURA XIV-21

		Hectáreas	Tareas
a)	Bosque muy húmedo Subtropical	5 950	95 200
b)	Bosque húmedo Subtropical	11 875	190 000
c)	Bosque muy húmedo Montano Bajo	15 625	250 000
d)	Bosque húmedo Montano Bajo	5 620	90 000

a El bosque muy húmedo Subtropical es posiblemente la zona más importante, porque comprende el Valle de Polo y los terrenos que producen café de buena aceptación en el mercado, tanto nacional como extranjero. Sin embargo, es también la zona de menor extensión.

Esta zona se caracteriza por tener una evapotranspiración potencial promedio 40 por ciento menor que la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias, sin una estación seca pronunciada; vegetación natural arbórea de crecimiento rápido, con regeneración natural fácil y exuberante, caracterizada por la presencia de especies parásitas y epifitas. Las plagas y enfermedades son numerosas y frecuentes, y en los terrenos cultivados se establecen rápidamente las malezas. Sin embargo,estas características adversas son modificadas por la permeabilidad rápida de los suelos.

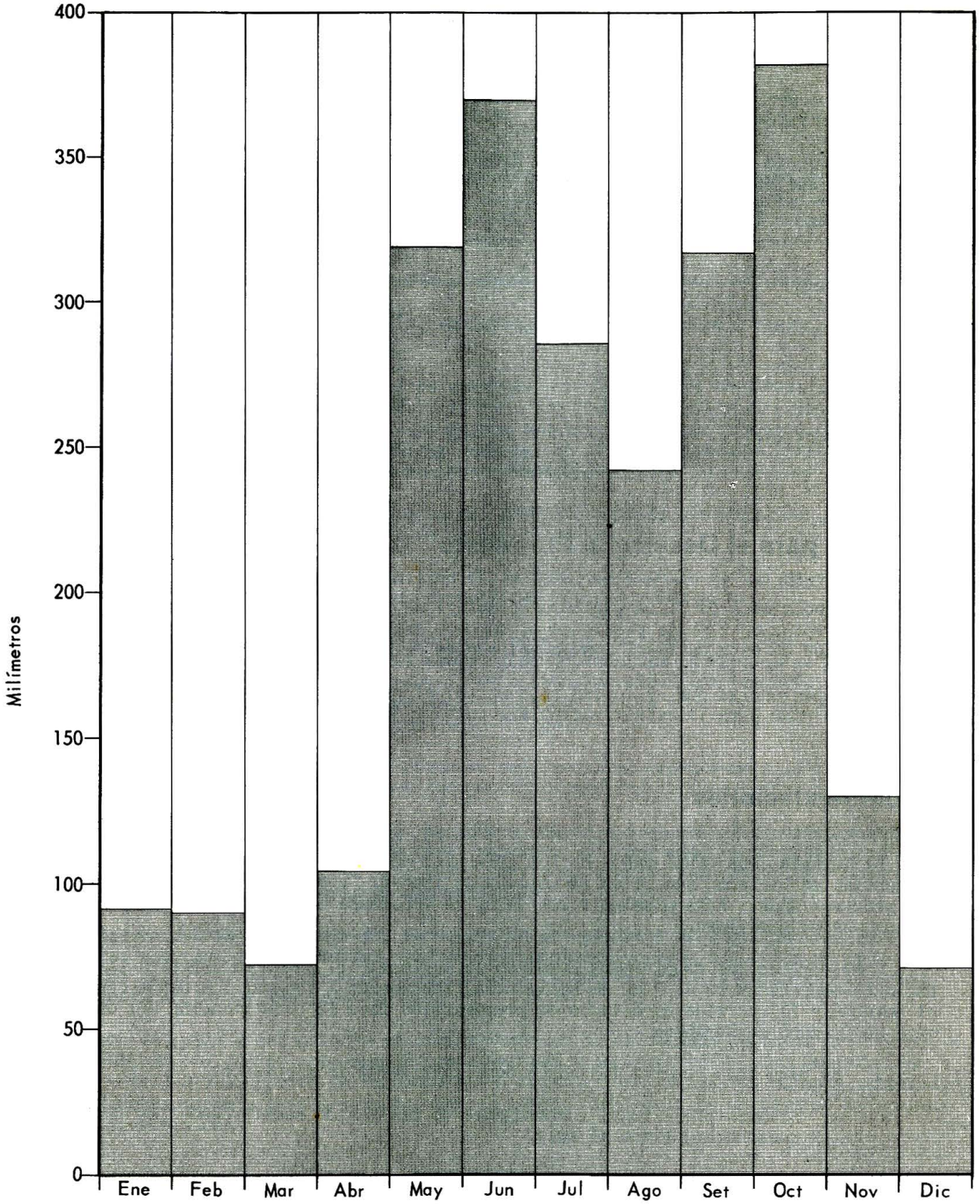
Los registros pluviométricos del Valle de Polo indican una lluvia media anual de 2 463 mm., una de las más altas de la República.

b. Las condiciones del bosque húmedo Subtropical son también favorables al cultivo del café. Se caracteriza por tener una evapotranspiración potencial promedio 80 por ciento menor que la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias, con una estación seca definida; vegetación natural arbórea de crecimiento moderado y regeneración natural fácil. Las plagas y enfermedades son esporádicas.

c. El bosque muy húmedo Montano Bajo no tiene características favorables para el café en otras regiones del país, pero en esta región se cultiva con éxito debido a las condiciones favorables de los suelos. Las características principales de esta zona de vida son: evapotranspiración potencial promedio 45 por ciento menor que la precipitación media anual; escarchas ocasionales; distribución muy irregular de las lluvias, y vegetación natural arbórea, constituida por pocas especies forestales, de crecimiento moderado y regeneración natural fácil.

d. La zona de vida denominada bosque húmedo Montano Bajo no parece reunir condiciones propias para el café, pero en esta región se cultiva con relativo éxito en lugares próximos a la zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo, debido principalmente a las condiciones de permeabilidad rápida de los suelos. Esta zona de vida se caracteriza por tener evapotranspiración potencial promedio equivalente a la precipitación media anual; heladas ocasionales; distribución irregular de las lluvias, vegetación natural arbórea de crecimiento moderado y regeneración natural fácil. Las plagas y enfermedades se presentan esporádicamente.

De acuerdo con las características especiales de los suelos, las condiciones óptimas de la zona de vida bosque muy húmedo Subtropical y las favorables del bosque muy húmedo Montano Bajo, en la zona del proyecto, sería recomendable situar los nuevos cultivos de café preferentemente en estas zonas.



Distribución mensual de la lluvia en Polo

FIGURA XIV-22

3. Uso Actual de la Tierra y Población

En los lugares más elevados de la zona del proyecto los terrenos sustentan bosques de lafitoliadas. Una porción muy importante se utiliza en el cultivo de café, especialmente en Polo y sus vecindades. La población total del área se estima en 9 500 habitantes, concentrados en Polo y sus alrededores.

El siguiente cuadro que se basa en datos preliminares del Censo Agropecuario de 1960, da una idea del área cultivada de café y de su producción en la Provincia de Barahona.

Municipios	Hectáreas	Tareas	Cantidad Cosechada Quintales de "Cereza"
Barahona	2 651	42 423	63 427
Vicente Noble	--	--	--
Cabral	2 420	38 721	59 363
Enriquillo	1 594	25 502	38 268
Paraíso	1 317	21 075	32 127
Total de la Provincia	7 982	127 721	193 185

Criterios para el Desarrollo Propuesto

Las condiciones de clima y altura de esta zona, que posibilitan la producción de café de buena aceptación y mejor precio en el mercado extranjero, justifican el mejoramiento y tecnificación de este cultivo, con la aplicación de prácticas de manejo más recomendables.

Las experiencias que se logren al ejecutar el proyecto pueden servir de guía a fin de formular un plan para la tecnificación del cultivo de café en todo el país.

Recomendaciones

El huracán Inés causó daños en los cafetales de la provincia de Barahona, cuyas consecuencias se hicieron sentir en la cosecha de 1966-67, y posiblemente se prolongarán a los próximos años. Para disminuir los daños se recomendó un plan de emergencia que no se ejecutó en su totalidad.

Considerando las condiciones actuales se sugiere: 1) poner en práctica las recomendaciones contenidas en el Plan de Emergencia, tendientes a reparar los daños causados por el huracán y 2) realizar un estudio de preinversión para la tecnificación del cultivo de café en la zona de Barahona.

1. El plan para reparar los daños debe considerar lo siguiente:

   a. Siembra provisional y permanente de plantas de sombra donde los cafetos han quedado expuestos al sol.

   b. Fertilización de los cafetales con abonos químicos, especialmente donde las plantas han quedado expuestas al sol.

c. Podas de recepa a 50 cm. de todas las matas en malas condiciones. Los cafetos demasiado altos, pero en mejores condiciones, deberán ser "agobiados" para estimular la producción de nuevos brotes.

d. Crédito supervisado a los productores de café, que tendrán mayores gastos de producción en los próximos años.

2. El estudio de preinversión para la tecnificación del cultivo deberá ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ponerlo en práctica se recomienda que se solicite de las NU, la OEA o la USAID, la cooperación técnica para llevar a cabo estos estudios.

Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

a. Selección de un área en las proximidades de Polo para la instalación de un campo experimental de café.

b. Introducción de variedades de mayor productividad para remplazar al tipo criollo. Se han recomendado para la zona las variedades Caturra y Bourbon, ambas de especie Arábica. A fin de evitar la introducción de plagas o enfermedades exóticas, deberían conseguirse semillas de dichas variedades preferiblemente en México, Colombia y los países centroamericanos.2/

c. Estudio de los suelos del área del proyecto a nivel semidetallado, y determinación de los niveles óptimos de fertilización.

d. Distribución, a los cafetaleros de la zona, de plantas de las especies introducidas con recomendaciones específicas para su cuidado.

e. Adiestramiento de técnicos en café, para que realicen una campaña de extensión agrícola, con especial atención a las técnicas culturales de fertilización, poda y control de sombra. Esta labor de extensión se vería facilitada por la formación de cooperativas cafetaleras en la zona, que es, posiblemente, una de las mejores organizadas del país.

f. Localización de las áreas donde se debe realizar urgentemente la reforestación para atenuar los daños que puedan causar los ciclones.

Para realizar este plan de trabajo, se deberá contar con un consultor especialista en café, por dos meses; un especialista en café residente, por dos años, y un especialista en suelos, por tres meses. Además, se debe subcontratar el trabajo para hacer un mosaico aerofotográfico de la zona y disponer de dos vehículos.

El Gobierno deberá contribuir los servicios de dos técnicos de contrapartida para cada uno de los especialistas; oficinas; secretaria; choferes y otros elementos de apoyo local, así como facilitar un terreno de 8 hectáreas (128 tareas) para el campo experimental, preferentemente en las proximidades de Polo.

El costo del plan y del estudio de preinversión se ha calculado, en forma preliminar, en US$239 690, de los cuales corresponderían RD$66 880 a la contribución del Gobierno dominicano y US$172 810 al aporte de la cooperación técnica internacional. De esta cantidad, US$125 000 corresponden a gastos para árboles de sombra, introducción de plantas mejoradas, y abonos e insectisidas.

2. Comunicación personal del Dr. Fernando Suárez de Castro, Subdirector del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de los Estados Americanos.

Cuadro No. XIV-2

SUPERFICIE CULTIVADA Y RENDIMIENTOS DE CAFE EN LA REPUBLICA DOMINICANA

	Superficie Cultivada (en Tareas)	Cantidad Cosechada (Quintales en Cereza)
La República	1 283 287	1 940 930
Distrito Nacional	1 889	2 916
Provincias:		
La Altagracia	6 809	10 245
Azua	59 807	89 388
Bahoruco	28 378	42 635
Barahona	127 721	193 185
Dajabón	5 656	8 288
Duarte	90 124	141 123
Espaillat	111 968	167 519
Independencia	12 025	17 913
María Trinidad Sánchez	29 249	44 526
Monte Cristi	25	38
Pedernales	8 840	13 193
Peravia	133 090	199 791
Puerto Plata	177 522	180 377
Salcedo	107 628	162 012
Samaná	5 440	8 082
San Cristóbal	130 424	197 762
San Juan	30 554	46 662
San Pedro de Macorís	115	163
San Rafael	29 770	44 709
Sánchez Ramírez	21 724	33 074
Santiago	91 615	138 499
Santiago Rodríguez	5 425	7 817
El Seibo	33 510	50 195
Valverde	20 573	30 515
La Vega	73 406	110 303

Fuente de datos: Censo Agropecuario de 1960, datos preliminares.

PROYECTO 10

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA AMPLIACION DEL AREA DE RIEGO EN EL VALLE OCCIDENTAL DEL CIBAO

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA AMPLIACION DEL AREA DE RIEGO EN EL VALLE OCCIDENTAL DEL CIBAO

Resumen

El Valle Occidental del Cibao es una de las regiones fisiográficas más importantes del país y cuenta con una elevada potencialidad de desarrollo agrícola. Sin embargo, este desarrollo está limitado por las condiciones de aridez que predominan en la región. Una porción de los terrenos del valle se aprovecha en cultivos de secano y bajo riego, pero la parte más extensa de la porción central y occidental del valle no se utiliza, por falta de un sistema de riego. Se sugiere un estudio de previabilidad para la ampliación del área de riego. La zona del proyecto comprende dos áreas bien diferenciadas: La Zona A, situada entre Santiago y Hatillo Palma, con 53 593 hectáreas, tiene mayor precipitación pluvial y mejores suelos; la Zona B, situada entre Hatillo Palma y Monte Cristi, comprende 65 000 hectáreas, tiene menos lluvia y suelos de más baja capacidad productiva. Estas diferencias podrían dividir el desarrollo agrícola del valle en dos fases, asignando la prioridad a la Zona A. Se recomienda la contratación de los servicios de una firma de ingenieros consultores para llevar a cabo un estudio que incluya en su plan de trabajo la preparación de mapas de suelos a nivel semidetallado y detallado, y la clasificación según las condiciones para el riego; estudios hidrológicos para determinar las posibilidades del aprovechamiento, tanto del agua superficial como subterránea; diseño preliminar de sistemas de riego, y otros estudios necesarios para regar las tierras de mayor capacidad productiva y dedicar el resto al uso más racional, de acuerdo con su productividad inherente. El costo del estudio se estima en US$465 700, de los cuales $117 000 corresponderían al Gobierno, y US$348 700 a una institución internacional de crédito para la contratación de una firma de ingenieros consultores. El tiempo necesario para la realización del proyecto se estima en 18 meses.

Antecedentes

El Valle Oriental del Cibao es una zona que, por una concurrencia de factores favorables de clima y suelo, presenta una productividad agrícola elevada y buenas posibilidades de desarrollo. En cambio, el Valle Occidental del Cibao, que se extiende desde Santiago hasta Monte Cristi, no muestra igual desarrollo agroeconómico, a pesar de contar con algunas condiciones favorables. La principal característica diferencial entre estas dos partes del Cibao es la escasez de lluvias en el Valle Occidental. Esta deficiencia se debe a que los principales vientos transportadores de lluvia se orientan de este a oeste en esta parte del país. Cuando entran por la parte nororiental de la isla, van dejando su carga de lluvia, la cual disminuye hacia el oeste. El siguiente cuadro da una idea de la disminución de la lluvia anual que recibe cada zona a medida que su situación es más occidental.

Valle Oriental del Cibao

Localidad	Lluvia en mm.
Nagua	2 373
Villa Riva	2 255
Pimentel	1 726
Cotuí	1 546
San Francisco de Macorís	1 486

Localidad:	Lluvia en mm.
Salcedo	1 157
Moca	1 172
Valle Occidental del Cibao	
Santiago	979
Valverde	789
Villa Vásquez	599
Monte Cristi	644

En esta constante progresión decreciente hacia el oeste se nota un aumento en Monte Cristi, pero esto se debe a la influencia marina en el régimen de lluvias.

El Valle del Cibao Occidental es avenado por el sistema hidrográfico del Río Yaque del Norte, que lo recorre longitudinalmente hasta desaguar en el Océano Atlántico, después de formar un extenso delta próximo a la desembocadura. Las aguas de este río y de sus tributarios se usan para el riego de los suelos situados en las proximidades de su recorrido.

Los suelos de esta parte del valle son variados, pero se pueden agrupar a los efectos de un proyecto de desarrollo en dos fases. Los suelos que ocurren en la porción oriental del valle, desde Santiago hasta Hatillo Palma, son, en general, más fértiles y tienen una buena potencialidad de desarrollo, que se puede aprovechar con poco esfuerzo, en menor tiempo y con poca inversión de capital. Los suelos del área situada entre Hatillo Palma y Monte Cristi tienen condiciones más acentuadas de aridez, problemas de erosión y baja fertilidad inherente; su aprovechamiento puede lograrse con una mayor actividad, en un período más largo y con una mayor inversión de capital.

Localización y Extensión

La zona que se propone para el estudio de previabilidad se extiende desde la ciudad de Santiago hasta Monte Cristi. El área presenta condiciones favorables a diversos cultivos, con condiciones óptimas de humedad. El área total del estudio es de 118 593 hectáreas (1 897 488 tareas).

Objetivos

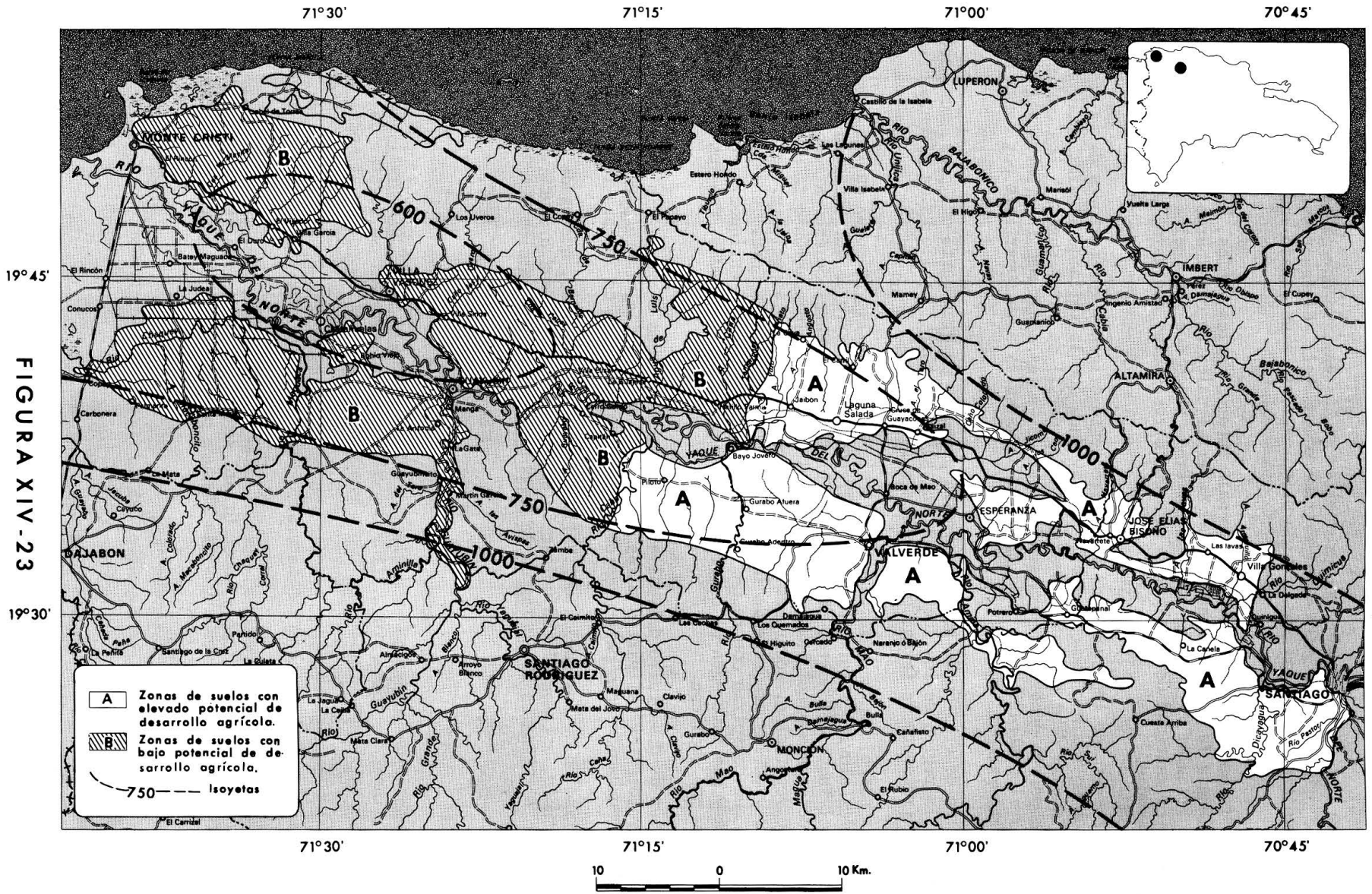
Determinar la factibilidad técnica y la viabilidad económica de la ampliación del sistema de riego y de la instalación de nuevos sistemas para el aprovechamiento más intensivo de los suelos del área del estudio, de acuerdo con su potencialidad productiva

Condiciones Generales

1. Suelos

En el área del proyecto hay una gran variedad de suelos, que difieren tanto en las características de su perfil como en su posición. Los suelos en terraza son numerosos y

FIGURA XIV-23



Ubicación general de suelos con potencialidad para riego, del estudio de previalidad de la ampliación del área de riego en el valle occidental de Cibao

aunque tienen buenas condiciones agrológicas, son, por lo general, de más difícil utilización integral, por la dificultad en proveerlas del agua suplementaria necesaria para la producción de cosechas.

A las condiciones de aridez que predominan en la zona, se agrega el problema de la salinidad que presentan los suelos del extremo occidental. El tenor salino de estos suelos va aumentando año tras año, debido principalmente a un manejo ineficiente del riego.

Las condiciones generales de buen drenaje interno de los suelos, debido a su textura ligera a mediana,a la gran profundidad del material calcáreo originario a su estructura, generalmente granular, y a su naturaleza calcárea, hacen que los suelos de esta área necesiten mayor cantidad de agua para riego que otros suelos con mayor capacidad de retención de la humedad.

La mayor parte de los suelos es de muy reciente origen y los factores de la intemperización aun no les han dado madurez. No hay duda que la falta de lluvias es el factor principal al que se debe el escaso desarrollo del perfil de estos suelos. Los carbonatos de calcio por lo general no han sido lixiviados a las capas más inferiores del perfil sino que, por el contrario, han sido llevadas otras sales a la superficie por causa de la intensa evaporación.

El peligro de erosión de los suelos está presente en gran parte del área, muy especialmente en la región de los suelos arenosos situados entre Hatillo Palma y Monte Cristi, donde es muy frecuente la formación de cárcavas.

Por otra parte, aunque parezca paradójico, se pierden las cosechas en las escasas zonas de suelos aluviales formados en las márgenes de los arroyos que desaguan en el curso bajo del Yaque del Norte, debido a las bruscas crecientes de esos arroyos. Aun en condiciones de escasa precipitación pluvial, el peligro de inundación está presente. La escasez de vegetación, acentuada por la destrucción de las especies arbustivas de las zonas vecinas y de las arbóreas de las regiones más altas de la Cordillera Septentrional, son factores que conspiran contra una captación de agua para el enriquecimiento de la mapa freática y que favorecen el escurrimiento superficial acelerado, con los peligros de inundación que implican.

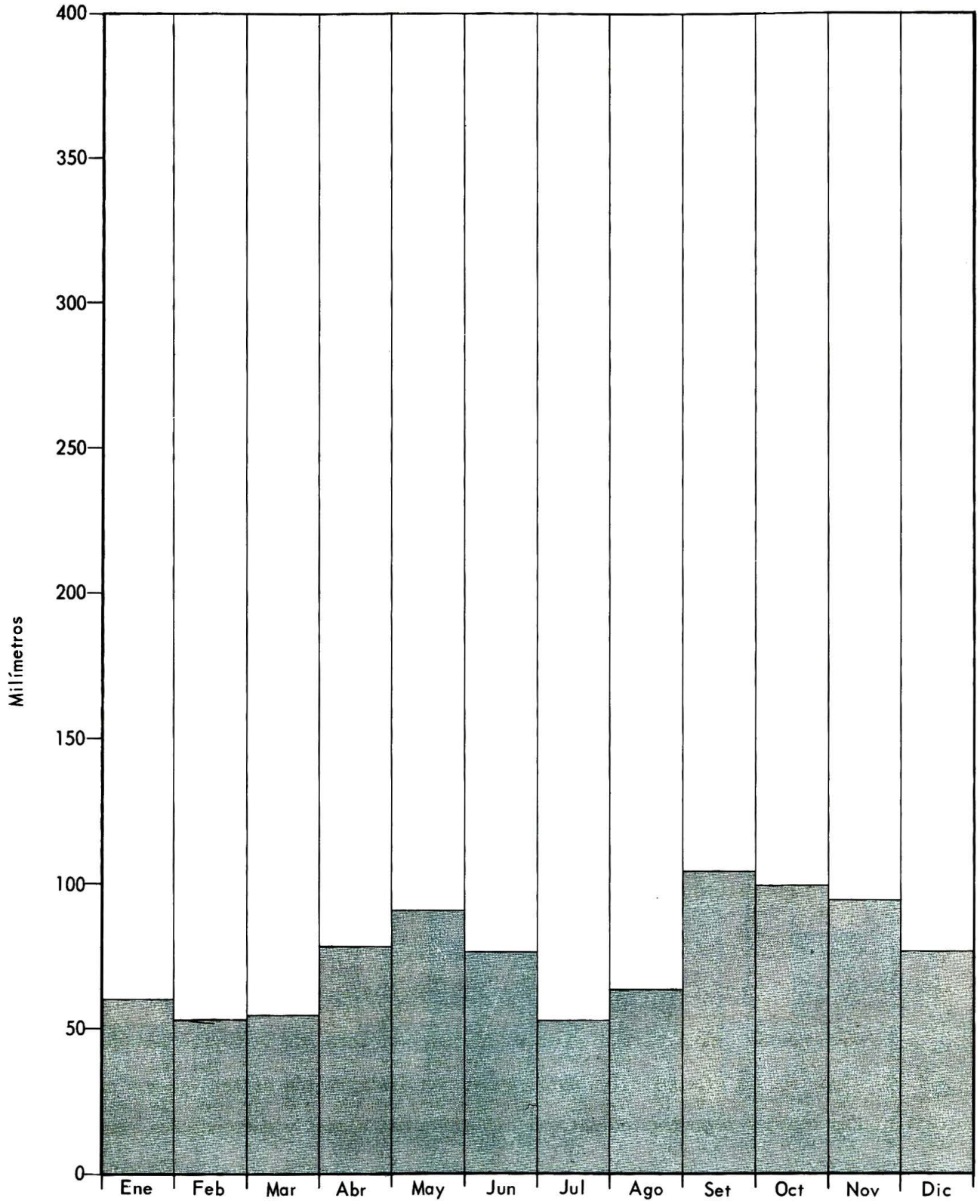
En el plan de desarrollo del Valle Occidental del Cibao es necesario considerar la urgencia de reforestar las partes altas que flanquean el valle, tanto para evitar los peligros de inundación como para propiciar el enriquecimiento de la napa freática.

La descripción de los suelos del Valle Occidental del Cibao, que es de gran utilidad para este estudio, así como la adjudicación de clases de capacidad productiva, aparecen en detalle en el Apéndice S, Suelos de la República Dominicana (Misión OEA/República Dominicana, 1967).

2. Zona de Vida

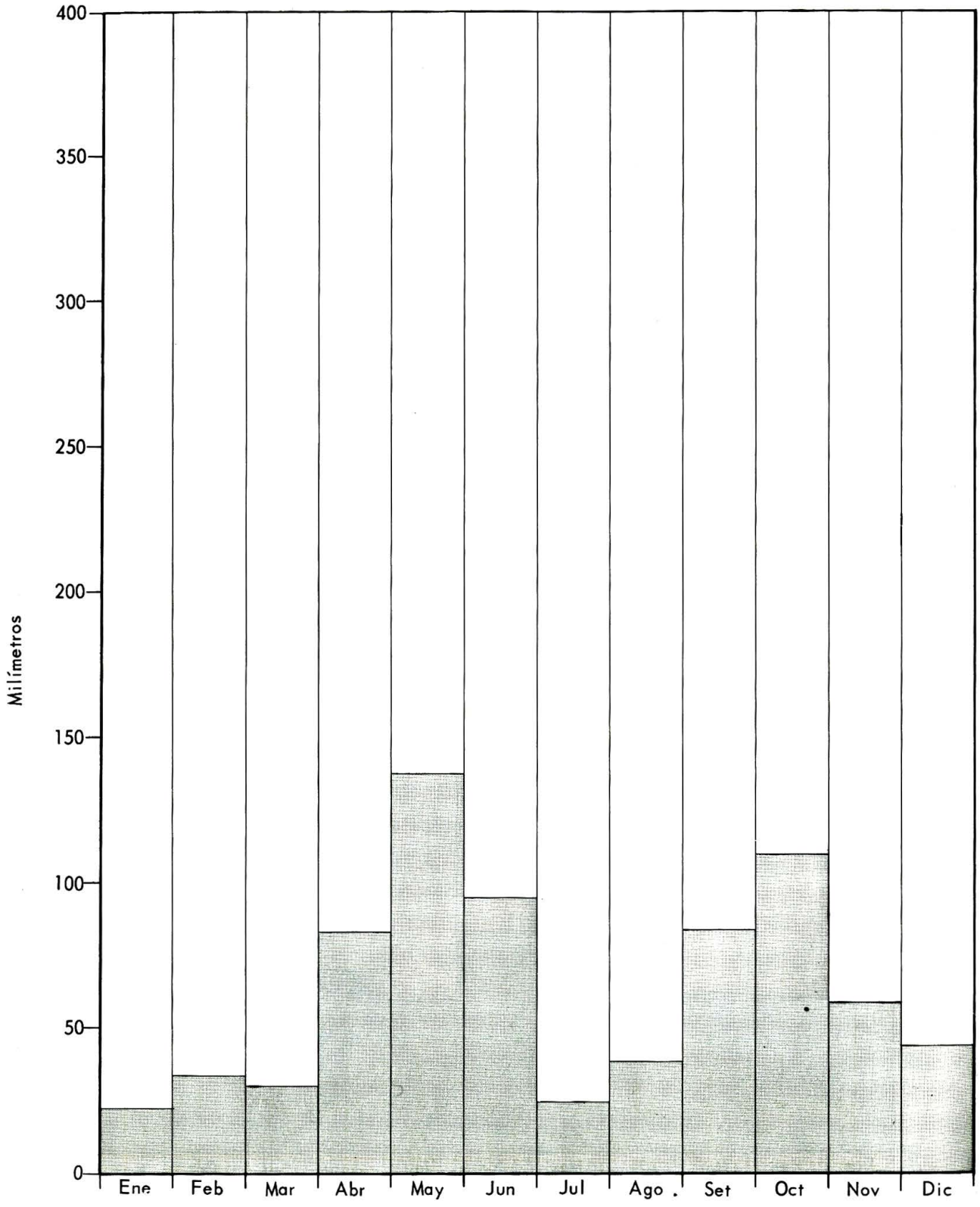
El área total del proyecto está clasificada como bosque seco Subtropical, de acuerdo con las condiciones de temperatura, lluvia y altitud, así como por su vegetación natural. Esta zona de vida se caracteriza por tener una evapotranspiración potencial media 160 por ciento mayor que la precipitación media anual,una distribución de las lluvias en dos épocas del año, y una vegetación natural arbustiva con presencia de árboles dispersos, de crecimiento lento y regeneración natural díficil. Las plagas y enfermedades son escasas.

En las ciudades de Santiago y Monte Cristi se han efectuado registros pluviométricos por más de 20 años, y en Valverde y Villa Vásquez por un período menor. Estos registros



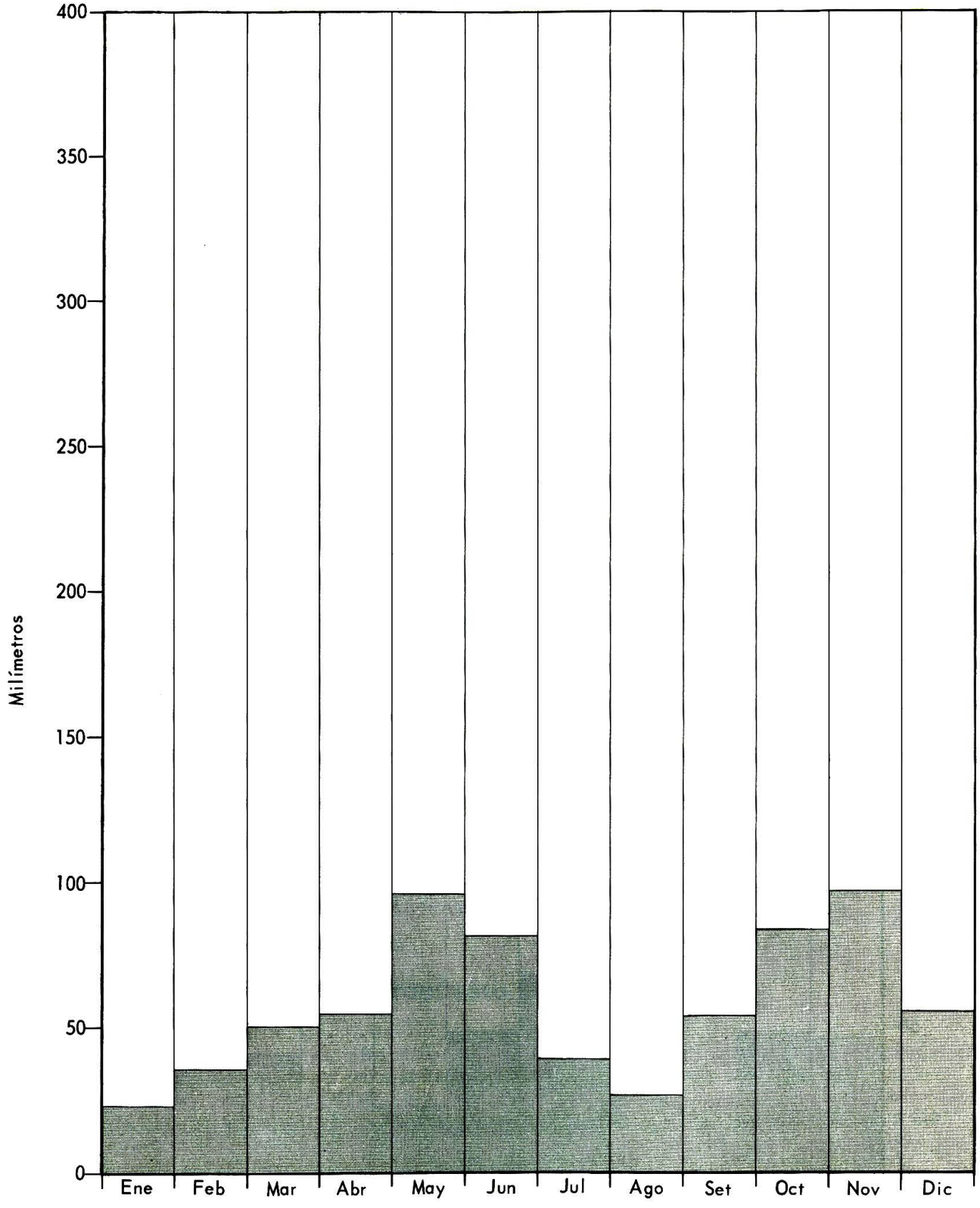
Distribucion mensual de la lluvia en Santiago

FIGURA XIV-24



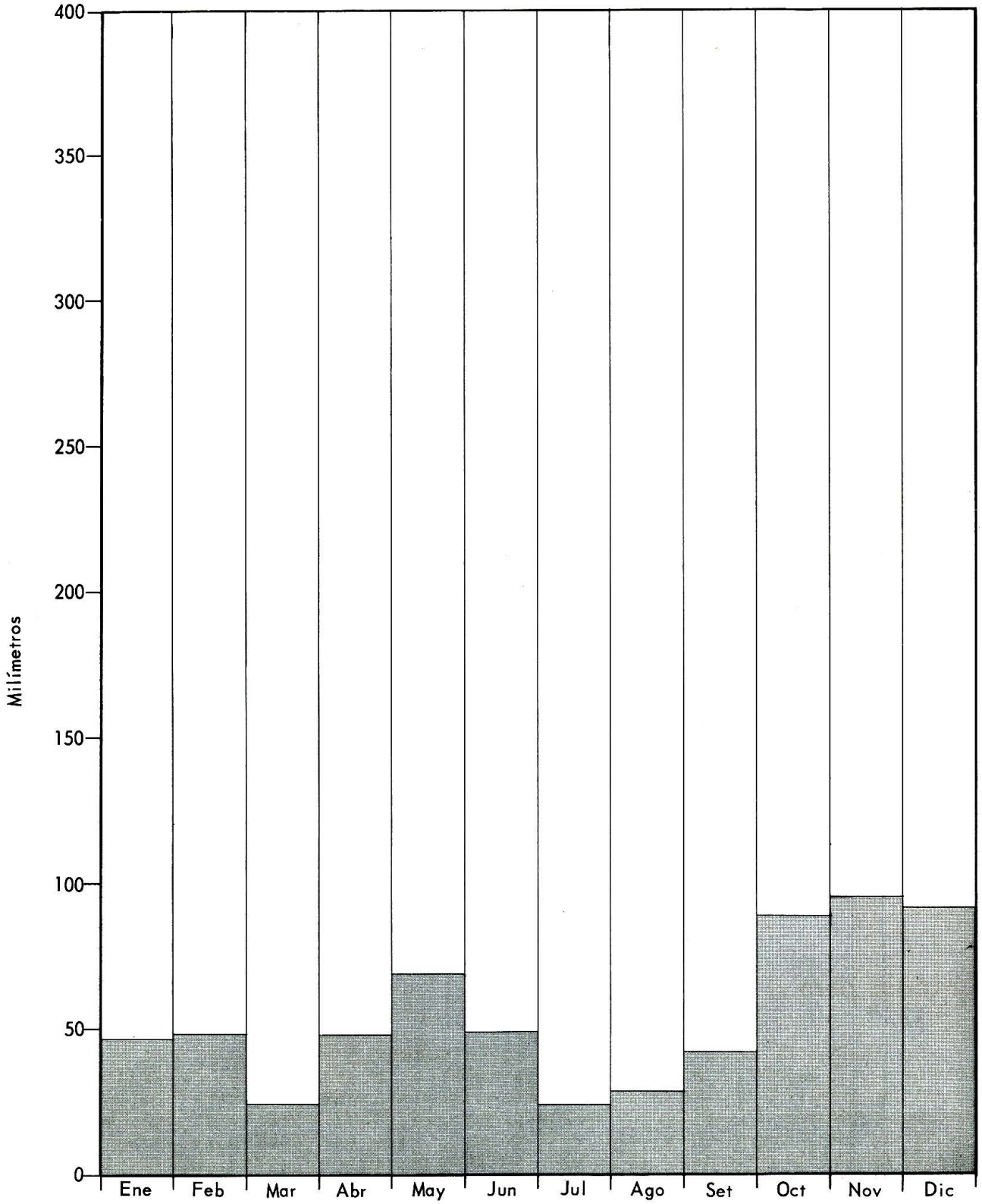
Distribución mensual de la lluvia en Valverde

FIGURA XIV-25



Distribución mensual de la lluvia en Villa Vasquez

FIGURA XIV-26



Distribución mensual de la lluvia en Monte Cristi

FIGURA XIV-27

han permitido, juntamente con los de otras ciudades vecinas, trazar las isoyetas y determinar por interpolación la cantidad de lluvia que reciben las zonas intermedias.

La ciudad de Villa Vásquez, de acuerdo con el trazado de las isoyetas, es el centro de una elipse dentro de la cual la precipitación media anual es menor de 600 mm., o sea, una de las más escasas de la república.

3. Uso de la Tierra

El área estimada del proyecto resulta de la diferencia entre el área total de las tierras llanas del Valle Occidental del Cibao y el área utilizada en cultivos de secano y con riego. La porción utilizada agrícolamente da una idea de lo que podría obtenerse si se dota de agua suplementaria a todas las tierras del valle.

En el área del proyecto el uso de la tierra está limitado por la aridez; sin embargo, algunos terrenos se usan en cultivos diversos pero con peligro de pérdida de las cosechas.

4. Hidrología

La cuenca del Yaque del Norte es la más extensa del país y comprende una gran red fluvial formada por varios ríos que atraviesan la región árida del Valle Occidental del Cibao. El desarrollo de esta zona dependerá, en gran parte, del cabal aprovechamiento de las aguas de esta red fluvial (véase cuadro adjunto).

El caudal aproximado del Yaque del Norte es de 2 017 x 10^6 metros cúbicos por año. El río arrastra gran cantidad de material en suspensión durante todo el año y el arrastre de fondo se produce, generalmente, en los meses de mayo y octubre. El agua es relativamente turbia y contiene también numerosos microorganismos, pero no contiene factores nocivos para la agricultura.

En el Delta del Yaque del Norte se producen desbordamientos cíclicos de breve duración que por lo general, ocurren en mayo o junio.

La mayor parte de las rocas subyacentes del valle son sedimentos cuaternarios o miocénicos con un espesor de 10 000 metros, aproximadamente. Muchas de las formaciones miocénicas que afloran en la superficie son semipermeables o permeables; sin embargo, se supone que a poca profundidad existan formaciones acuíferas de caliza y de clásticos gruesos. Es también probable que haya fallas y fracturas transversales que, hasta el presente, no se han localizado. Se cree que las principales formaciones rocosas del subsuelo ofrecerán agua en cantidades moderadas y que, en algunas localidades, se obtengan altos rendimientos de agua de buena calidad.

Criterios para el Desarrollo Propuesto

La importancia social y económica del Valle Occidental del Cibao para toda la división noroeste, en particular, y para toda la república, en general, así como la circunstancia de existir factores físicos favorables, indican claramente la conveniencia de desarrollar un plan de explotación para estos terrenos, tecnificando su utilización a fin de obtener los mayores beneficios económicos. El riego es requisito indispensable para el desarrollo agrícola de la región, por causa de las condiciones climáticas así como de la permeabilidad de los suelos en casi toda el área del estudio.

Cuadro No. XIV-3

CAUDAL MENSUAL ESTIMADO EN M^3/ SEGUNDO DEL
RIO YAQUE DEL NORTE Y SUS AFLUENTES

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Río Jimenoa en Hato Viejo	6.3	6.5	6.2	7.3	8.4	7.5	6.4	5.4	6.0	6.4	7.7	8.3
Río Yaque del Norte en Baitoa	15.5	14.3	18.4	22.4	26.5	25.2	18.1	15.0	16.4	25.6	25.5	23.3
Río Bao en Bao (Jánico)	7.4	7.5	8.1	9.4	16.0	22.2	9.4	8.3	11.3	15.6	14.4	11.2
Río Yaque del Norte en Santiago	31.4	36.4	35.0	39.7	55.1	53.7	29.7	34.1	29.6	44.3	42.6	36.6
Río Amina en Potrero	3.2	3.7	5.4	6.6	10.2	10.3	5.6	4.1	4.4	10.0	9.0	6.4
Río Mao en Chorrera	11.2	8.2	8.7	10.1	18.0	33.3	18.1	18.0	21.1	24.3	20.2	11.0
Yaque del Norte en Puente San Rafael	21.2	15.0	14.2	48.1	80.2	74.1	31.2	25.2	46.2	85.2	86.2	59.0
Río Guayubín en La Antona	3.1	3.3	9.1	10.2	10.0	11.5	6.2	6.5	7.5	10.3	7.0	6.1

Los suelos al oeste de Santiago, fuera de la zona bajo riego en la actualidad, presentan características que justifican un uso más intensivo que el actual. Se ha considerado, por tanto, que una ampliación de la zona de regadío, aprovechando las condiciones favorables de los suelos y la experiencia tecnológica que existe en la región, pudieran incrementar considerablemente la producción agrícola de dicha región, a un costo mínimo y en un período relativamente corto.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades gubernamentales que correspondan. Se se aprueba su ejecución, se recomienda que se contraten los servicios de una firma de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de previabilidad financiado por el BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

a. Preparación de un mapa de suelos a nivel semidetallado o detallado, y clasificación de los varios suelos con respecto a su adaptabilidad y productividad con riego.

b. Estudios hidrológicos para determinar las aguas superficiales disponibles; las zonas con posibilidades para el almacenamiento y uso de las aguas; los derechos de aguas; la instalación de estaciones de aforo necesarias, etc.

c. Preparación de mapas topográficos para el área no abarcada por el levantamiento a escala 1:20 000, con curvas de nivel a 10 m. y curvas suplementarias a 5 y 2.5 m. realizado recientemente. Este levantamiento abarca un 80% del área del proyecto, pero debe extenderse al 20% restante.

d. Elaboración, en una forma muy preliminar, de una serie de proyectos para el almacenamiento y distribución de las aguas superficiales, teniendo en cuenta la información sobre suelos, aguas y topografía y basándose en el costo inicial y de funcionamiento de las estructuras e instalaciones, y en la productividad de las tierras que se rieguen. Estudio de previabilidad de estos proyectos y elaboración de una relación preliminar de costos y beneficios.

e. Preparación de diseños muy preliminares de sistemas de riego a base de agua subterránea para tierras aptas para regadío, pero que están fuera de los sistemas de irrigación propuestos. Elaboración en detalle de las investigaciones de aguas subterráneas, con estimación de costos. Estudio de las posibilidades de combinar los sistemas de riego empleando aguas superficiales y subterráneas.

f. Consideración de la posibilidad de reducir los cultivos de arroz y caña de azúcar, sustituyéndolos con cultivos que requieran menos agua.

g. Creación, para todo el valle, de un programa de desarrollo que integre e incorpore los proyectos y programas que se han esbozado más arriba, y recomendación de programas de inversiones y de trabajo.

Para poder realizar estos estudios la firma consultora debe contar con los servicios de tres edafólogos, dos por un año y uno por dieciocho meses; un especialista en laboratorios de suelos y un agrónomo, por seis meses cada uno; un ingeniero especializado en riego, por doce meses; un hidrólogo, por seis meses y un cartógrafo jefe, por doce meses. También debe contar con el uso de varios vehículos, equipos de aforo y otros equipos menores, subcontratando el trabajo de topografía.

El Gobierno deberá contribuir los servicios de dos técnicos locales para cada uno de los especialistas; así como dibujantes, oficinas, un laboraratorio de suelos, servicio secretarial y otros servicios locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$117 000, y que los costos relativos a la contratación de la firma de ingenieros serían de US$348 700, lo que arroja un costo total de US$465 700. El tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de dieciocho meses.

PROYECTO 11

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE ENRIQUILLO-OVIEDO

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE ENRIQUILLO-OVIEDO

Resumen

Se ha reconocido la potencialidad relativamente alta para el desarrollo agrícola basado en el riego, utilizando agua subterránea, de un área de 80 kilómetros cuadrados de extensión, situada al sur de Enriquillo en la provincia de Barahona. Ya se han iniciado trabajos exploratorios para buscar agua subterránea y poner en producción pozos que suministrarán agua para el riego y usos domésticos. Estos trabajos están relacionados con el programa de rehabilitación de la zona afectada por el huracán Inés, zona que incluye la zona de Enriquillo-Oviedo. Se recomiendan estudios de previabilidad del desarrollo agrícola con riego que comprendan la preparación del diseño muy preliminar de sistemas de riego y la determinación preliminar de los cultivos mejor adaptados y de los costos y beneficios. Según estimaciones preliminares, estos estudios ascenderían a un total de US$102 190, de los cuales $51 260 corresponderían a gastos por concepto de servicios de consultores internacionales. Los estudios podrían realizarse aproximadamente en seis meses.

Introducción

La zona de este proyecto constituye la mayor extensión de terrenos agrícolas aptos para el riego en la parte árida de la península de Barahona, al sur de la Sierra de Bahoruco. Hasta la fecha, la principal actividad agrícola de la zona regable es el cultivo del algodón en dos fincas grandes, una cerca de Oviedo y la otra cerca de Juancho, en 1966 ambas de propiedad del Consorcio Algodonero de la Corporación de Fomento Industrial, que ocupan los mejores terrenos de la zona. Entre estas fincas se encuentra situada la colonia agrícola Juancho, establecida años atrás y ubicada en parte en terrenos regables, pero mayormente sobre terrenos alomados no regables.

Localización y Extensión

La zona del estudio se encuentra entre las poblaciones de Enriquillo y Oviedo, en una llanura próxima a la costa, con una extensión total de 80 kilómetros cuadrados aproximadamente.

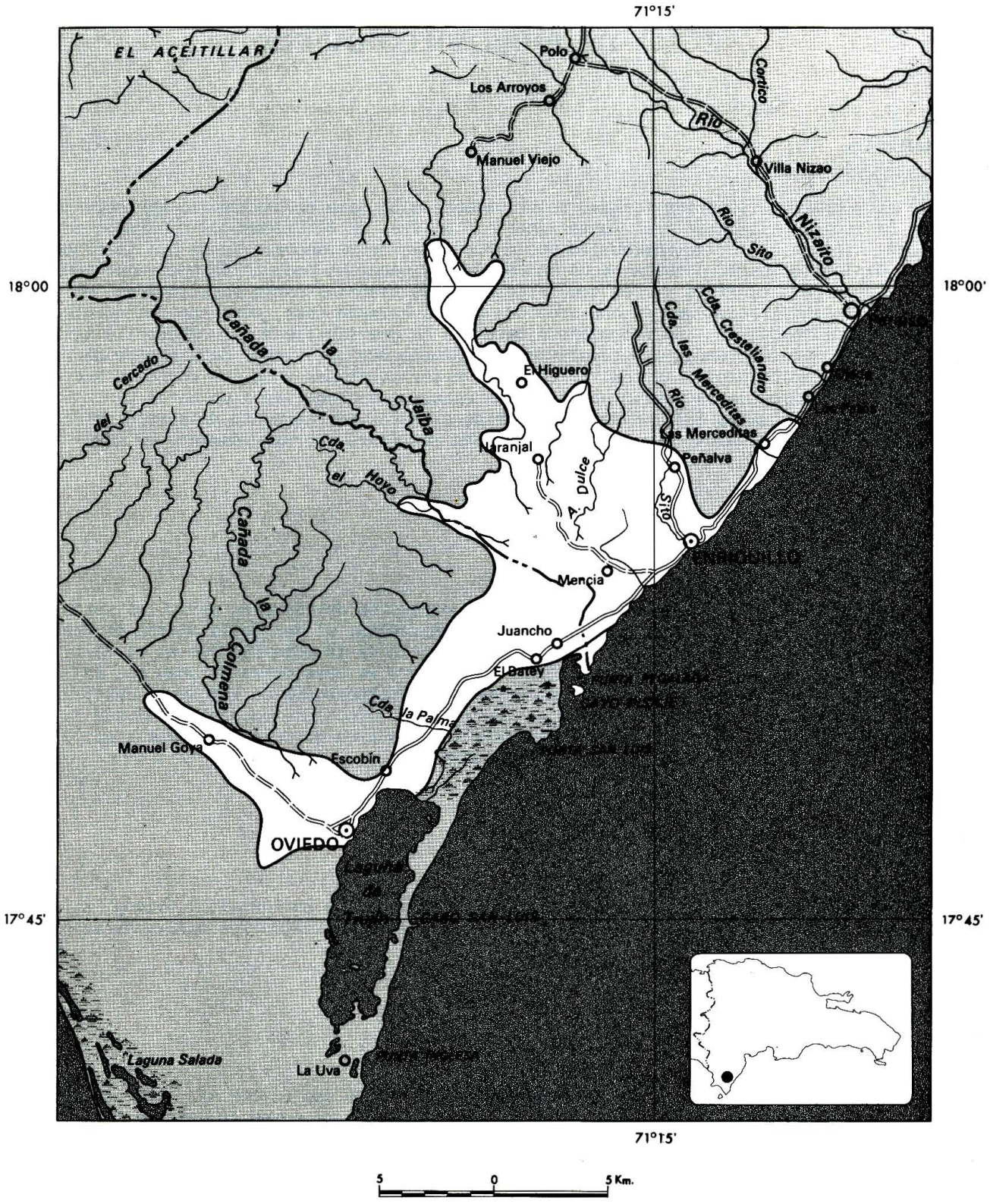
Objetivos

El proyecto tiene el objeto de seleccionar las áreas de suelos con más alta potencialidad agrícola; determinar las posibilidades de captación de aguas subterráneas para fines de riego y la tecnificación de la agricultura en las zonas seleccionadas, aplicando las prácticas de manejo más adecuadas a las características edafológicas de la región.

Condiciones Generales

1. Clima

El clima de la zona de estudio puede considerarse subhúmedo; la temperatura media anual es de alrededor de 26°C. La zona recibe menos de 750 mm. de lluvia al año,



Ubicación del área del estudio de previabilidad de ampliación de la zona de riego Enriquillo-Oviedo

FIGURA XIV-28

principalmente en los meses de junio, julio y agosto. Por lo tanto, se obtiene sólo una cosecha al año de cultivos con ciclo vegetativo corto. Se considera que con riego podrían obtenerse dos o tres cosechas anuales. Por otra parte, la distribución de las lluvias es irregular por lo que las cosechas pueden perderse. El algodón fue seleccionado para el cultivo en esta zona debido a su resistencia a las condiciones de aridez durante la fase final de su ciclo vegetativo. Sin embargo, se han perdido cosechas, o la producción ha sido muy baja, cuando se ha sembrado demasiado tarde, lo que da una idea de la escasa cantidad de lluvia que recibe esta zona.

2. Suelos

Los suelos corresponden a la asociación Matanzas-Francisco (50-82) caracterizada por su topografía llana a ondulada que hace posible el riego en la mayor parte. Está formada por suelos generalmente profundos, con buena fertilidad natural, estructura granular y textura arcillosa, aunque algunas áreas tienen suelos con permeabilidad rápida, lo que los hace inapropiados para el riego de ciertos cultivos como el arroz. En la parte occidental y en las cimas de las lomas más bajas, los suelos son menos profundos y más pedregosos, aunque no en grado tan alto que impida el uso de la maquinaria agrícola.

3. Uso Actual de la Tierra y Población

La mayor extensión de terrenos en la zona del estudio, en las dos fincas del Consorcio Algodonero, se dedica al cultivo del algodón. Gran parte de los moradores de la zona trabajan en estas fincas a la vez que siembran algunos cultivos de subsistencia (maíz, yuca, habichuelas) en pequeños conucos en las márgenes de esas fincas. Los agricultores de la colonia Juancho producen mayormente cultivos alimenticios y han convertido en potreros una extensión relativamente grande de la colonia. Aproximadamente el 50 por ciento del total del área se encuentra en bosque arbustivo bajo, que se utiliza, en parte, para la producción de carbón. La población total del área de estudio es de unos 8 000 habitantes, incluyendo los poblados y parajes de Los Cocos, Juancho y Oviedo, que fueron completamente destruidos por el huracán Inés que pasó por la zona a fines de septiembre de 1965, y que están reconstruyéndose en sitios nuevos, menos susceptibles a daños por huracanes. Es posible que a raíz de la destrucción por el huracán algunos de los habitantes de la zona se hayan trasladado a otras poblaciones vecinas.

4. Condiciones Hidrológicas

Se estima que los sedimentos que subyacen en la extensión de suelos regables y en las colindantes al oeste y norte pueden contener agua subterránea en cantidades suficientes para el riego y para uso doméstico. Las primeras perforaciones y los resultados preliminares de los estudios geofísicos confirman esta suposición, aunque es evidente que el aprovechamiento de las aguas freáticas tendrá que realizarse de manera que se evite la contaminación de los pozos con agua salada, ya que algunos pozos cerca de la costa se han tornado salobres.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ejecutar este proyecto, se recomienda contratar los servicios de una firma de ingenieros consultores para hacer un estudio de previabilidad, financiado por el BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

1. Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

   a. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráneas para fines de riego.

   b. Selección de una zona o zonas para riego basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en una investigación de los suelos y diseño muy preliminar del sistema de riego, con estimación de los costos y beneficios.

   c. Determinación de los cultivos idóneos para las condiciones de la zona seleccionada.

   d. Identificación y determinación de soluciones posibles para los problemas de mercado, transporte y otros problemas económicos y no económicos que puedan afectar el éxito del proyecto propuesto.

   e. Elaboración de un plan detallado de trabajo para un estudio de viabilidad con una estimación de costos.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo, además de las que determine la firma consultora.

   a. Confección de un mosaico aerofotográfico a escala 1:5 000, con las fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas recientemente.

   b. Estudio de los suelos, usando como base el mosaico antes mencionado, y realizando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de drenaje del suelo y su capacidad para la producción;

   c. Elaboración sobre el mismo mapa base, de la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

   d. Perforación de varios pozos de prueba para apoyar la investigación de agua subterránea.

3. Para poder realizar estos estudios, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero de riego, un hidrólogo y un agrónomo especialista en suelos, cada uno por tres meses, así como la subcontratación del trabajo para hacer el mosaico aerofotográfico y varios vehículos.

   El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos locales por cada uno de los especialistas; dibujantes, oficinas, un laboratorio de suelos, equipo y personal para la perforación de pozos y para el levantamiento topográfico; servicio de secretaría, y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución del Gobierno sería de US$50 930 y que el costo relativo a los servicios de la firma de ingenieros consultores sería de US$51 260, o sea un total de US$102 190. El tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de seis meses.

PROYECTO 12

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA AMPLIACION DE LA ZONA DE RIEGO EN EL VALLE DE SAN JUAN

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE LA AMPLIACION DE LA ZONA DE RIEGO EN EL VALLE DE SAN JUAN

Resumen

La zona del estudio abarca 54 000 ha., (875 000 tareas), de tierras utilizadas en la actualidad principalmente en pastos mejorados y sin mejorar, y en pequeñas parcelas de cultivos de subsistencia. La alta productividad de los suelos, las condiciones ecológicas de la región y el alto nivel tecnológico de la agricultura en la parte oriental del valle justifican un uso más intensivo y económicamente beneficioso de estas tierras, por medio de la aplicación de regadío, como lo demuestran las pequeñas áreas regadas en la actualidad. Con este fin es necesario realizar un estudio detallado de suelos; una investigación hidrológica de las posibles fuentes de captación superficial o subterránea, así como los correspondientes estudios catastrales, agrícolas y económicos requeridos para el establecimiento de un sistema eficiente de irrigación. Según cálculo preliminar, el costo del estudio es de US$102 190, de los cuales $50 930 deberían ser aportados por el Gobierno dominicano y US$51 260 por una entidad de crédito internacional.

Introducción

Pocas regiones de la República Dominicana presentan una productividad agrícola tan elevada como la porción oriental del Valle de San Juan. Esta productividad se debe no sólo a las condiciones intrínsecas de los suelos y demás factores ecológicos regionales, sino al nivel tecnológico de la explotación agrícola, uno de los más altos en la República, que se refleja en el eficiente uso del riego y la rotación de cultivos en los terrenos dedicados principalmente al arroz.

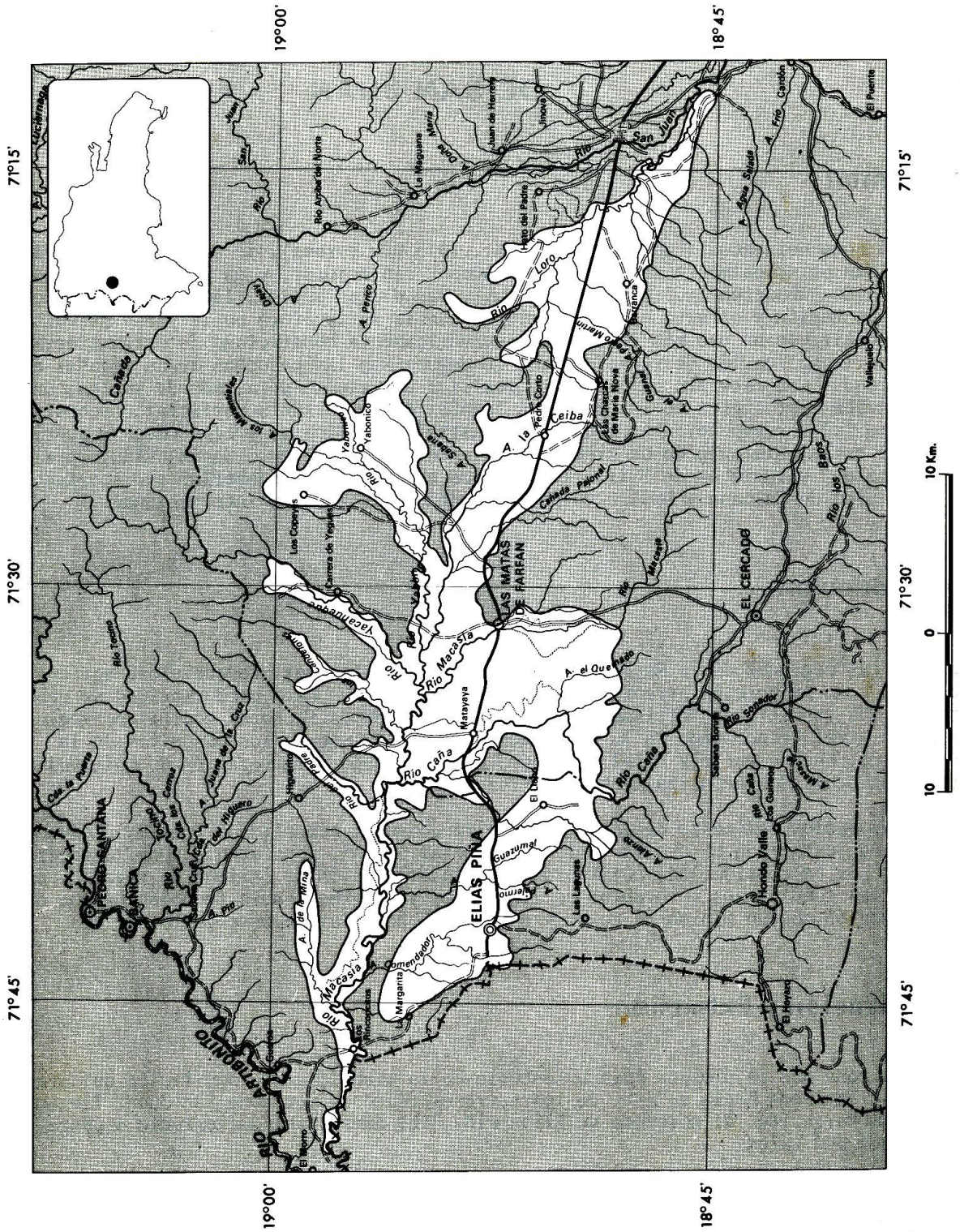
Los suelos del oeste de la zona, bajo riego en la actualidad, presentan características que justifican un uso más intensivo que el actual, consistente, por lo general, en pastos. Se ha considerado, por tanto, que una ampliación de la zona de regadío, aprovechando las condiciones favorables de los suelos y la experiencia tecnológica que existe en la región con un mínimo de costo y en un período relativamente corto.

Localización y Extensión

La zona que se propone para un estudio de la viabilidad de ampliación del área de riego se extiende hacia el este de los terrenos regados, cerca de San Juan, llegando hasta La Margarita, al noroeste de Elías Piña. El área total del estudio alcanza 54 000 ha. o 864 000 tareas.

Objetivos

Determinar la factibilidad técnica y la viabilidad económica de la ampliación del sistema existente de riego o de la instalación de nuevos sistemas en la parte occidental del Valle de San Juan, dando a los suelos un uso más intensivo y más de acuerdo con su potencialidad productiva.


19°00'
18°45'
71°15'
71°30'
71°45'
10 Km.
0
10
SAN JUAN
LAS MATAS DE FARFAN
EL CERCADO
ELIAS PIÑA
PEDRO SANTANA
ARROYO
Río Caña
Río Macasía
Río Loco
Río Yaque del Sur
Río Los Baos
Río Mijo
Río Mijito
Río Mijo Arriba
Río Mijo Abajo
Río Tocino
Río Sonador
Río Guanuma
Río Guanuma Arriba
Río Guanuma Abajo
Río Yabonico
Río Mijo Abajo
Río Mijo Arriba
Río Mijo
Río Mijito

Condiciones Generales

1. Suelos

Consiste principalmente en suelos calcáreos, profundos, desarrollados por lo general sobre material de deposición que rellena la cuenca geológica limitada al norte por la Cordillera Central y al sur por la Sierra de Neiba. Corresponden las áreas seleccionadas principalmente a los suelos aluviales recientes (2) que bordean las numerosas vías de agua de la región; a los de la asociación Elías Piña-Las Matas (125-126) y, en menor proporción, a suelos de las asociaciones San Juan-Hatico (127-128) y La Zursa (120). Todos estos suelos presentan un buen nivel de productividad, pero las características topográficas y, en algunos casos, la presencia de fragmentos de caliza en cantidades variables, han obligado a separarlos en áreas correspondientes a las Clases II, III, IV y V de la clasificación de productividad. Esta separación se debe realizar en mucho mayor detalle a fin de determinar las zonas más aptas para el riego, así como el uso potencial más recomendable para las zonas no regables. La falta de humedad parece ser el principal factor limitante para la productividad de estos suelos, particularmente en la parte más occidental de la zona de estudio.

La zona de estudio presenta condiciones favorables para diversos cultivos, particularmente arroz, en las porciones con subsuelo más impermeable, y leguminosas y hortalizas en las mejor drenadas. Una gran parte de la zona es apta para el cultivo de algodón, plátano y gran número de cultivos de interés económico.

2. Ecología

Los datos sobre precipitación indican una aparente suficiencia de lluvia, pero las condiciones edafológicas en la parte occidental de la zona del estudio hacen indispensable el riego para el desarrollo exitoso de cultivos económicos.

Los promedios anuales de precipitación para tres estaciones ubicadas en el proyecto o cerca de él son los siguientes:

San Juan	949 mm.
Las Matas de Farfán	1 050 mm.
Elías Piña	1 394 mm.

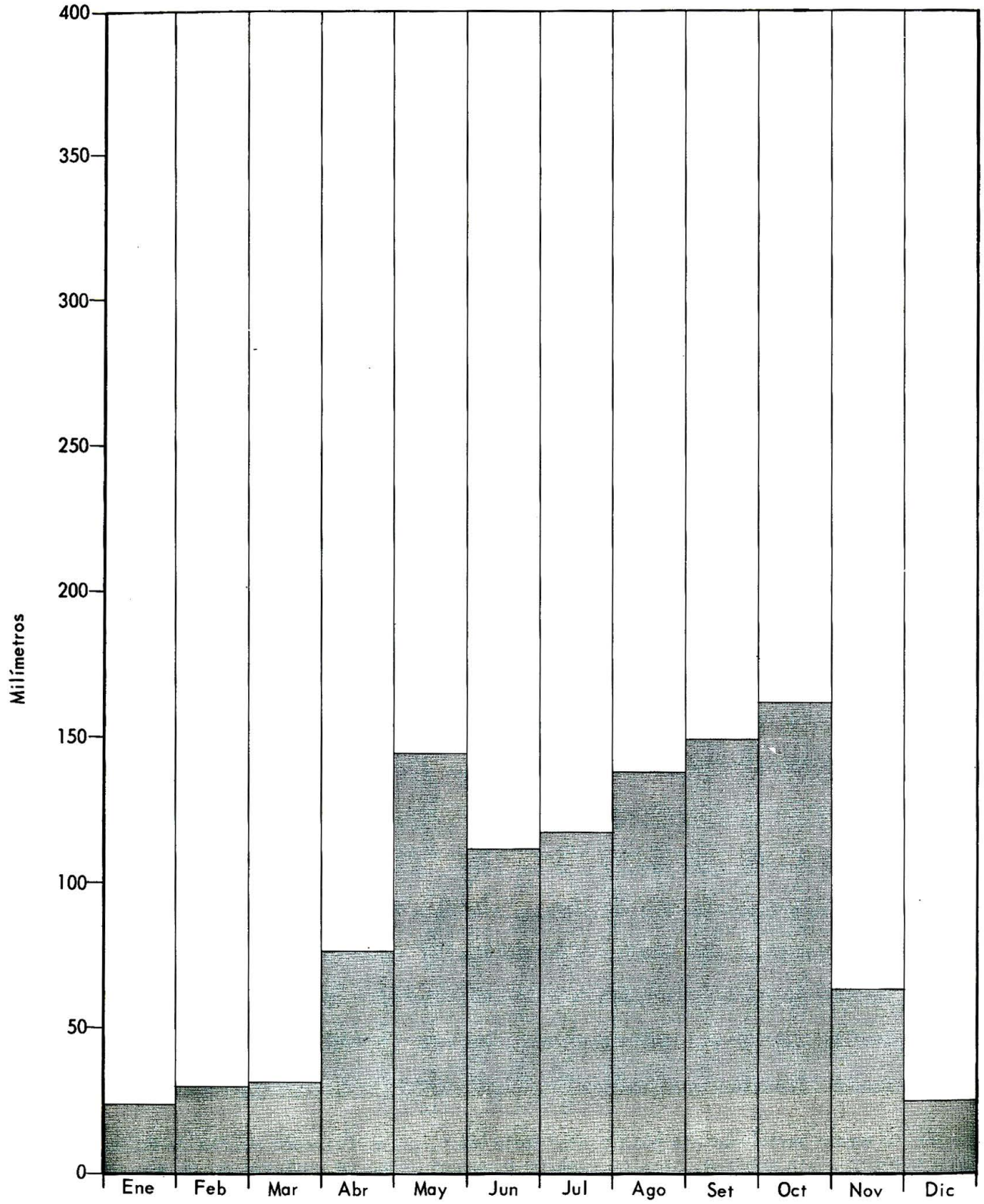
Estos datos indican un aumento de la humedad de este a oeste y de hecho determinan que la porción oriental de la zona corresponda a la clasificación ecológica de bosque seco Subtropical, mientras la mayor parte del mismo, correspondiente a la occidental, se clasificó como bosque húmedo Subtropical. En la realidad, sin embargo, las condiciones del suelo dan lugar a una asociación edáfica, siendo así que la parte occidental presenta marcadas condiciones de sequedad debido a la profundidad del suelo y a la permeabilidad tanto de éste como de los materiales de deposición del subsuelo.

Las curvas de distribución pluviométrica indican un promedio de la distribución normal de la lluvia con máximas mensuales (para la estación San Juan) de 95 mm. y 160 mm. en mayo y octubre, respectivamente, y mínimas de 25 mm. para diciembre y enero.

3. Uso Actual de la Tierra

En su mayor parte, se usa para pastos mejorados, principalmente Hierba de Guinea, y sin mejorar. Sin embargo, existen también pequeñas zonas de cultivos en secano, por lo general, maíz, habichuelas, tabaco, etc., y plátanos o guineos, aunque no en escala comercial

Existen en la actualidad algunas áreas de cultivo bajo riego, particularmente de



Distribucion mensual de la lluvia en San Juan

FIGURA XIV-30

arroz y hortalizas, que demuestran claramente el incremento de productividad obtenido por medio del regadío.

AREA REGADA EN LA ACTUALIDAD EN LA ZONA DEL ESTUDIO

Arroz	86.8	5.6
Hortalizas	59.7	3.6
Total regado	146.5 miles de tareas	9.2 miles ha.

4. Condiciones Hidrológicas

Las fuentes superficiales de agua para el riego son limitadas en la zona del proyecto y han sido aprovechadas en parte para los sistemas actuales de riego. El agua se obtiene del Río Macasía y sus afluentes. No se determinó en qué grado podrían ampliarse estos sistemas de riego. Una porción de la zona entre Las Matas de Farfán y San Juan de la Maguana no cuenta con fuentes superficiales para riego. Sin embargo, se estima que existe potencialidad de agua subterránea en los sedimentos clásticos que subyacen en la zona del proyecto.

Criterios para el Desarrollo Propuesto

La productividad de los suelos, la facilidad de transporte y el nivel tecnológico de la agricultura en la región donde se encuentra el área de estudio propuesto justifican un uso más intensivo y económicamente beneficioso que el que en la actualidad se da a estos terrenos. A fin de alcanzar el nivel de productividad propio de estos terrenos es necesario emplear riego suplementario a fin de eliminar el principal factor limitante, que es la deficiencia crítica de humedad para la mayor parte de los cultivos económicos.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si el Gobierno decide ejecutar este proyecto, se recomienda que se contraten los servicios de una compañía de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de previabilidad financiado por el BID, USAID u otra institución internacional de crédito.

Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

1. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráneas y superficiales con fines de riego.

2. Seleccionar una zona o zonas para riego a base de la estimación de agua disponible y en una investigación de suelos, y, en una forma muy preliminar, diseñar el sistema de riego, y calcular los costos y beneficios.

3. Determinar los cultivos adecuados para las condiciones de la zona seleccionada.

4. Identificar y determinar soluciones posibles para los problemas de mercado, transporte y otros problemas económicos y no económicos que puedan afectar el éxito del proyecto propuesto.

5. Elaborar un plan de trabajo detallado para un estudio de viabilidad, con estimación de costos.

Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo además de las que determinen la firma consultora.

6. Confeccionar un foto-mosaico a escala 1:5 000, con fotografías aéreas a escala 1:20 000, tomadas recientemente.

7. Realizar un estudio de suelos, a base del mosaico antes mencionado, y efectuando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de drenaje del suelo y su capacidad para la producción.

8. Elaborar, en el mismo mapa base, la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

9. Perforar varios pozos exploratorios para apoyar la investigación de agua subterránea.

Para poder realizar estos estudios, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero de riego, un hidrólogo y un agrónomo especialista en suelos por tres meses cada uno, y, además, la subcontratación del trabajo para hacer el mosaico, y de varios vehículos.

El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos locales por cada uno de los especialistas; dibujantes, oficinas, un laboratorio de suelos, equipo y personal para perforación de pozos y levantamientos topográficos; servicio de secretaría y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$50 930 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$51 260, un costo total de US$102 190. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de seis meses.

PROYECTO 13

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE EL LIMON

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE EL LIMON

Resumen

El estudio comprende 6 300 ha., distribuidas en cinco áreas independientes, situadas al suroeste del Lago Enriquillo. Los suelos de esta región son de Clase III de capacidad productiva, pero necesitan condiciones óptimas de humedad para su máxima productividad. La lluvia de la zona es inferior a 540 mm. anuales, por lo que es necesario un aporte suplementario de agua cuya fuente principal sería subterránea. Se recomienda un estudio para la zona que incluya investigación de agua subterránea mediante pozos exploratorios; determinación del área específica para riego; un plan preliminar del sistema de riego; cálculos aproximados del costo-beneficio del proyecto de riego; determinación de los cultivos de mayor rentabilidad para la zona y una recomendación específica para un estudio de viabilidad, con su correspondiente costo. La estimación preliminar del costo del estudio es de US$63 000, de los cuales US$33 960 deberán ser aportados por el Gobierno dominicano y US$29 040 por una entidad internacional de crédito. Se estima que puede realizarse en seis meses.

Introducción

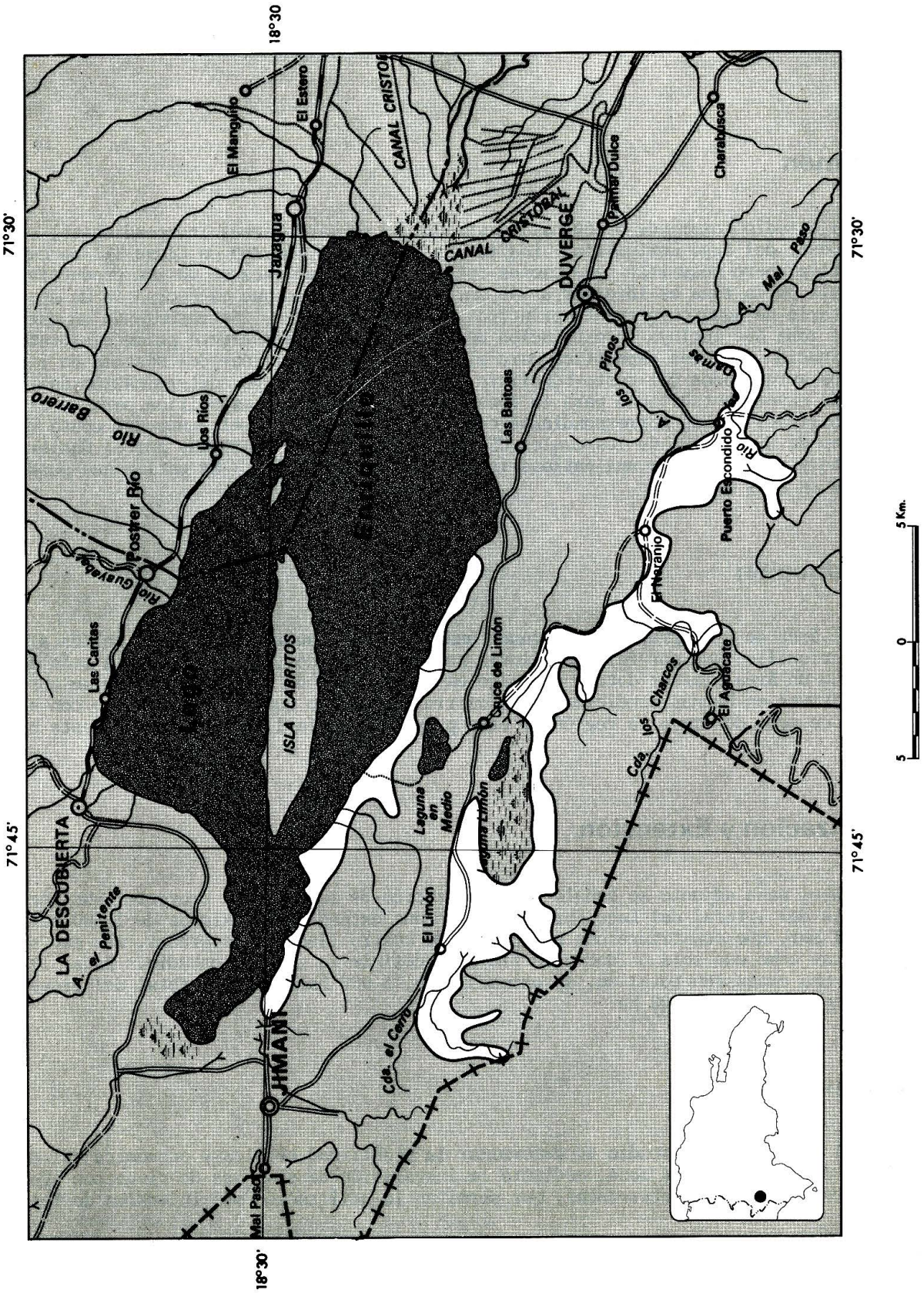
El área de este proyecto comprende una serie de llanuras y pequeños valles al sur del Lago Enriquillo, que por falta de lluvia no son utilizados, excepto para la cría de chivos. En un área similar dotada de riego en la vecindad de Puerto Escondido se observaron cultivos en buenas condiciones de desarrollo, por lo que se concluye que con el suministro de agua de riego la región de este proyecto podría llegar a ser altamente productiva.

Localización y Extensión

En el mapa adjunto se señala la localización de la zona del proyecto, que incluye una faja del litoral del Lago Enriquillo con una extensión aproximada de 1 300 ha. y una zona al sur, que constituye una agrupación de cuatro llanuras separadas, las que se representan como una sola unidad para fines de definir la zona de estudio. Estas llanuras tienen una extensión total de, aproximadamente, 5 000 ha. El área total del proyecto es de aproximadamente 6 300 ha.

Objetivos

El objetivo del estudio es determinar la viabilidad técnica y económica del desarrollo agroeconómico de la zona, mediante la instalación de sistemas de riego con agua proveniente de fuentes subterráneas, que permitan la utilización más intensiva de los suelos.



Ubicación del área del estudio de previabilidad del riego en el área de El Limón

FIGURA XIV-31

Descripción de la Zona

1. Clima

Los datos meteorológicos registrados en Jimaní, en el lado occidental de la zona, la caracterizan como una de las más áridas del país, con un promedio de 500 a 600 mm. de lluvia al año y una potencialidad de evapotranspiración de 1 534 mm., o sea tres veces mayor que la cantidad de lluvia que recibe. En términos del desarrollo de los cultivos, se calcula que los plátanos o guineos requerirían la dotación de 820 mm. adicionales de agua a través del año y que los cultivos de ciclo corto, que normalmente se cultivan entre los meses de mayo y noviembre, necesitan 230 mm. adicionales durante su período vegetativo. El cultivo en secano no es posible en esta región, aunque las mismas condiciones áridas favorecen el cultivo con riego, puesto que impiden las plagas y enfermedades que atacan a las plantas.

2. Uso Actual de la Tierra

En la actualidad los terrenos están cubiertos de una vegetación arbustiva y espinosa que la aprovechan los carboneros y, en ciertas épocas, se destina a los chivos y ganado criollo.

3. Suelos

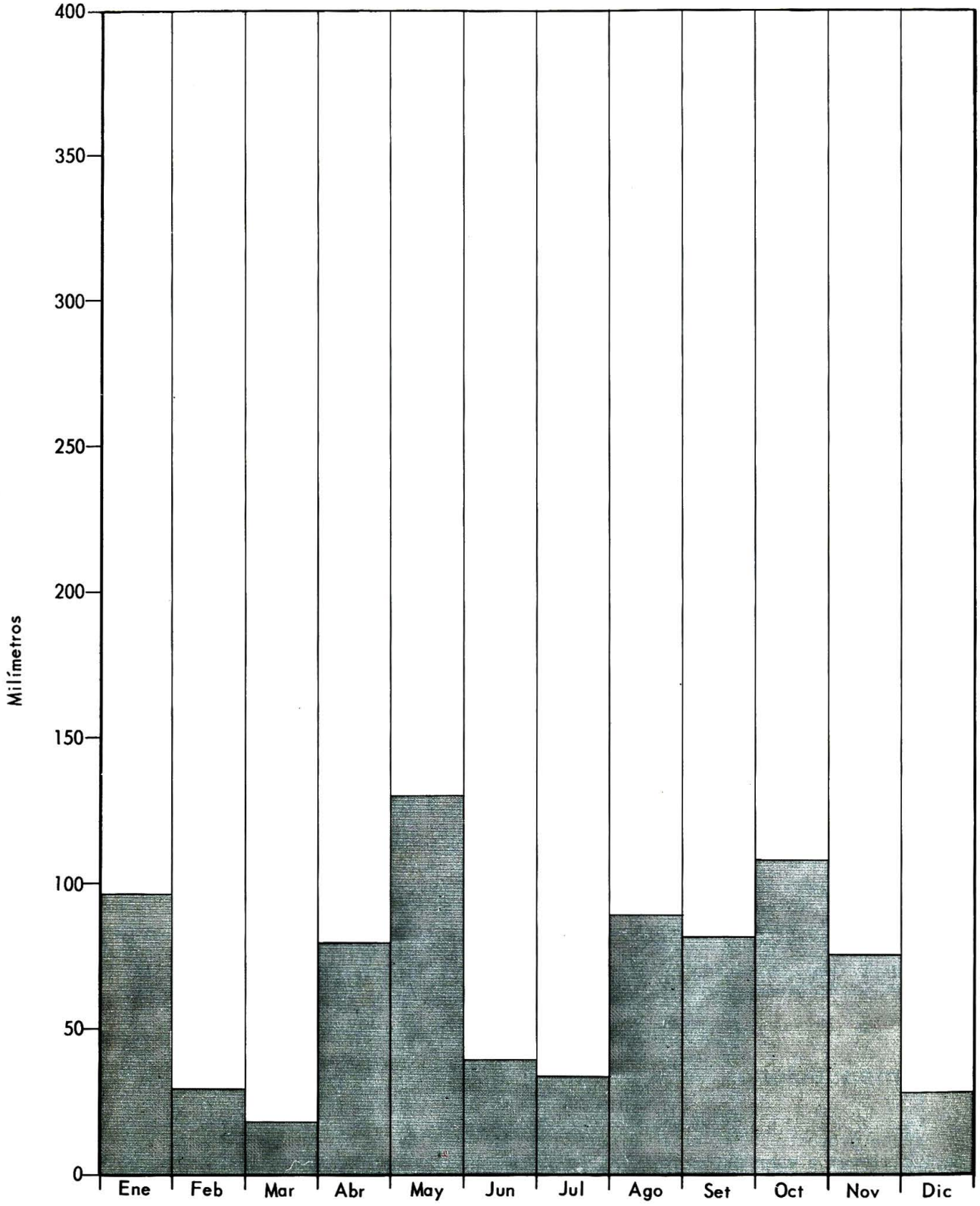
En el litroal del Lago Enriquillo los suelos corresponden a la asociación Enriquillo Tamayo (134-135); los de las llanuras al sur son de la asociación Puerto Escondido (137). Todos son aptos para el riego y de capacidad productiva Clase III. Algunas áreas de la asociación Enriquillo-Tamayo (134-135) pueden estar afectadas por salinidad, pero esta condición puede subsanarse con prácticas de manejo adecuadas. Las características favorables de los suelos del área del proyecto son la existencia de calcio en casi todo el perfil y buenas condiciones físicas para el cultivo (buena permeabilidad, textura ligera, buena profundidad), las cuales permiten suponer su adaptabilidad al cultivo de hortalizas y posiblemente de algunos cítricos, con disponibilidad de agua de riego y manejo apropiado.

4. Condiciones Hidrológicas

No hay corrientes superficiales en la región que puedan aprovecharse para el riego. El caudal del arroyo Las Damas se aprovecha en su totalidad para el riego de las tierras que circundan Puerto Escondido y, adicionalmente, será desviado para generar fuerza eléctrica en la planta que se construía en 1966. Se estima que los sedimentos subyacentes de las áreas del proyecto tienen agua subterránea. Sin embargo, no puede proyectarse con certeza posible el rendimiento debido a lo complejo de la estructura geológica de la cuenca de captación. La presencia de agua subterránea en la región está comprobada por los manantiales que brotan en el lado sur del Lago Enriquillo, desde Las Baitoas hasta Duvergé.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide llevar a cabo este proyecto, se recomienda que se contraten los servicios de una firma de ingenieros consultores para que realice un estudio de previabilidad financiado por el BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.



Distribución mensual de la lluvia en Jimaní

FIGURA XIV-32

1. Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

   a. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráneas y superficiales con fines de riego.

   b. Basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en una investigación de suelos, hacer la selección de una zona o zonas para riego y, en una forma muy preliminar, diseñar el sistema de riego y estimar los costos y beneficios.

   c. Determinación de los cultivos idóneos para las condiciones de la zona seleccionada.

   d. Identificación y determinación de posibles soluciones para los problemas de mercado, transporte y otros problemas económicos y no económicos que pueden afectar el éxito del proyecto propuesto.

   e. La elaboración de un plan detallado de trabajo para un estudio de viabilidad, con estimación de costos.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades, además de las que determine la firma consultora:

   a. Confección de un fotomosaico a escala 1:5 000, con fotografías aéreas a escala 1:20 000, tomadas recientemente.

   b. Estudio de los suelos, usando como base el mosaico mencionado, y realizando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de riego del suelo y su capacidad para la producción.

   c. Elaboración, sobre el mismo mapa base, de información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

   d. Perforación de varios pozos de prueba para apoyo de la investigación de agua subterránea.

3. Para poder realizar estos estudios, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero de riego y un hidrólogo, cada uno por tres meses; un economista agrícola y un agrónomo especializado en suelos, cada uno por dos meses, además de la subcontratación del trabajo para hacer el mosaico y varios vehículos.

El Gobierno debe contribuir con los servicios de dos técnicos locales por cada uno de los especialistas; dibujantes, oficinas, un laboratorio de suelos, equipo y personal para perforación de pozos y para levantamientos topográficos; servicio de secretaría y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$33 960 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$29 040, un costo total de US$63 000. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de seis meses.

PROYECTO 14

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE SAN RAFAEL DE YUMA

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE SAN RAFAEL DE YUMA

Resumen

La zona comprenden 6 900 ha., con suelos de elevada potencialidad agrícola, con riego. El promedio de lluvia es de 1 000 mm. por año. Una gran parte de esta zona se utiliza para pastos y otra, en cultivos diversos, principalmente: maní, habichuelas y otras hortalizas. Por deficiencia de lluvia y particularmente por la irregularidad de su frecuencia los cultivos son afectados considerablemente, siendo común las pérdidas totales de las cosechas. Se considera que en condiciones óptimas de humedad se incrementaría cinco veces más la producción, eliminando los riesgos de pérdidas de cosechas. La fuente de agua sería subterránea o superficial del río Yuma o ambas. El estudio que se recomienda comprende perforaciones exploratorias; ubicación de reservorios y sitios de presas; ubicación de las áreas que pueden ser irrigadas; un plan preliminar para el sistema de riego; un cálculo aproximado de gastos y beneficios y una recomendación para estudio de viabilidad, con estimación de gastos. La estimación del costo preliminar para este estudio es de US$60 555, de los cuales US$31 515 deben ser aportados por el Gobierno dominicano y US$29 040 por una institución internacional de crédito.

Introducción

Este proyecto comprende un área de poca extensión, seleccionada a base de la concurrencia de una combinación favorable de suelos aptos para el riego y fuentes de agua superficial o subterránea. Sus condiciones climáticas hacen indispensable el riego. que hasta la fecha no se ha desarrollado, por lo que la producción agrícola es poco intensiva y muy baja en esta zona. Por otra parte el proyecto está favorablemente situado con relación al mercado para productos alimenticios de Higüey; tampoco está lejos del puerto de La Romana.

Localización y Extensión

La zona propuesta se encuentra al sureste de Higüey, en los alrededores de San Rafael de Yuma, y forma parte de una llanura con muy poca pendiente. Su extensión es de 6 900 ha., de las cuales se consideran como aptas para riego 4 000 hectáreas (64 000 tareas).

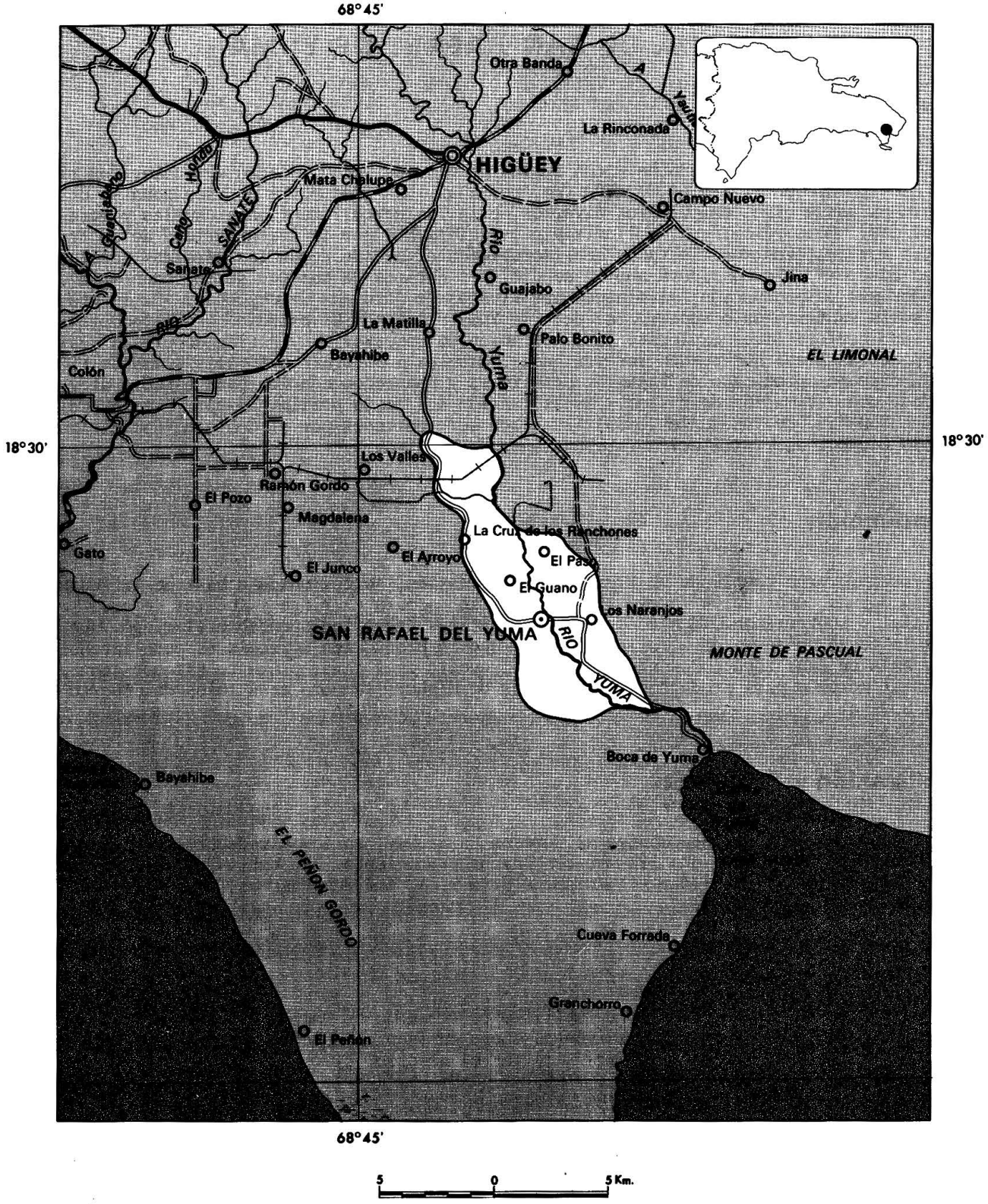
Objetivos

El objetivo del estudio de previabilidad recomendado es incrementar la producción agrícola mediante el suministro de agua de riego de fuentes superficiales o subterráneas, señalando las medidas necesarias para alcanzar el desarrollo agrícola de la zona.

Condiciones Generales

1. Clima y Necesidades de Riego

La zona de proyecto se ha clasificado como subhúmeda (clasificación ecológica de bosque seco Subtropical)a pesar de que colinda con zonas al norte de condiciones más



Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona de San Rafael de Yuma

FIGURA XIV-33

húmedas. Su régimen pluvial, puede considerarse semejante al registrado en la estación meteorológica de La Romana, en cuanto a las variaciones mensuales, aunque el promedio anual es algo menor (1 000 mm.). Los meses secos son enero, febrero, marzo, abril y probablemente junio y julio. Otros meses pueden ser de escasa humedad para el desarrollo de las plantas. Si las condiciones de humedad fueran buenas durante todo el año sería posible el cultivo contínuo de estos terrenos.

2. Uso Actual de la Tierra y Población

En la actualidad la mayor parte de los terrenos aptos para riego se dedican al pastoreo, existiendo potreros de pastos mejorados y otros sin mejorar. Se cultivan habichuelas y otros cultivos de ciclo vegetativo corto, los cuales se cosechan una sola vez al año, por lo general, debido al corto período de lluvias. Además, la deficiencia de humedad y distribución irregular de las lluvias causa pérdidas de las cosechas y merma de la producción. Al noroeste un área de 2 900 hectáreas, adyacente a los terrenos regables pero de más baja capacidad productiva, está cubierto de bosque latifoliado bajo, probablemente de caducifolias. Se menciona en este proyecto, porque podría servir para el uso ganadero que actualmente se da a las tierras regables, en el caso de que éstas lleguen a cultivarse con riego.

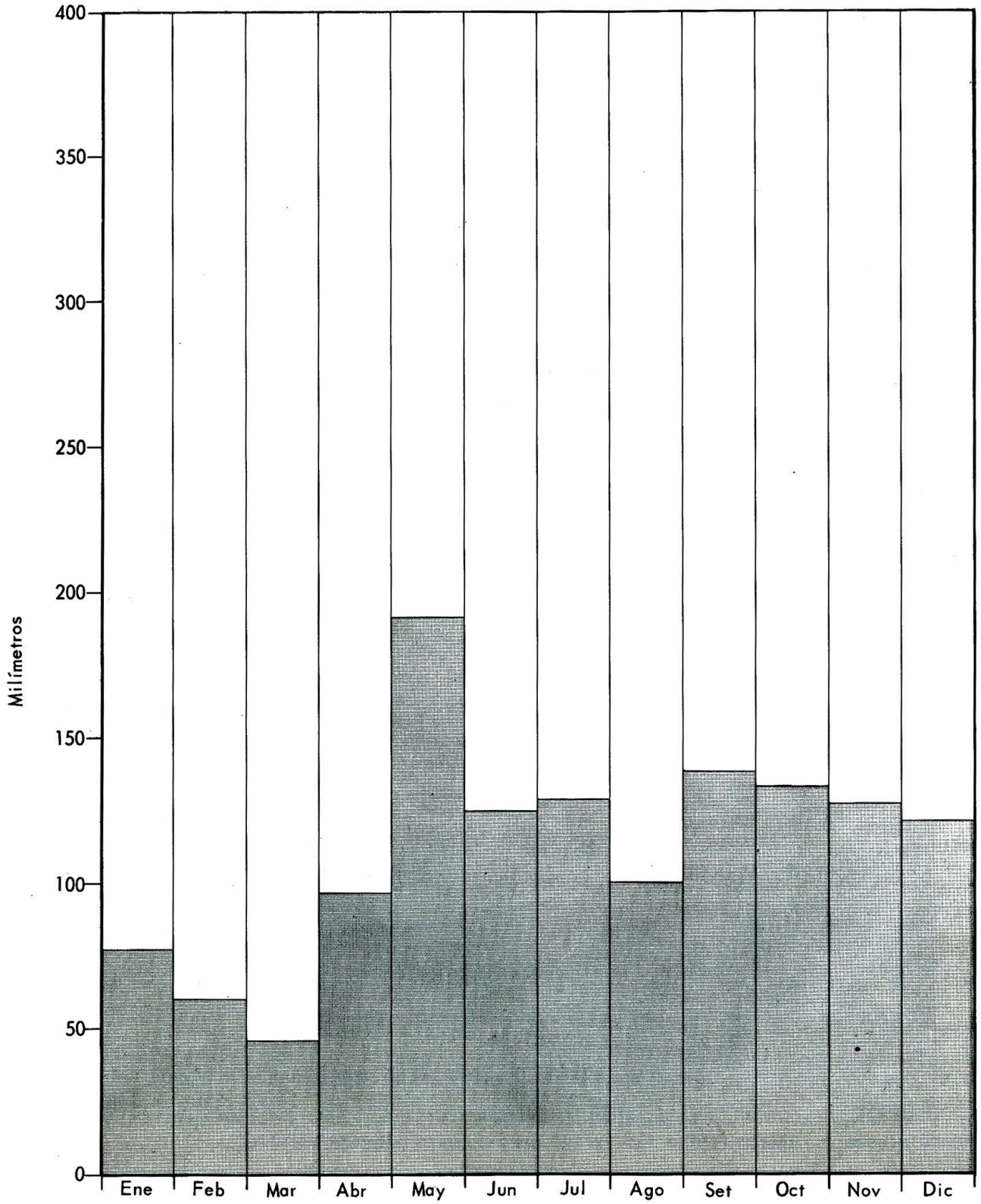
La población rural del área del proyecto es de 2 900 personas. El poblado de San Rafael de Yuma cuenta con 1 070 habitantes que se clasifican como población urbana, aunque la mayoría seguramente son agricultores que tienen sus fincas en los alrededores del poblado. Se desconoce el estado de la tenencia de la tierra en la zona, pero es evidente que existen propiedades ganaderas de tamaño considerable.

3. Condiciones del Suelo

Los suelos reconocidos en la zona regable del proyecto son de origen calcáreo, con buena fertilidad natural y con permeabilidad rápida, aunque excesiva en áreas de suelos poco profundos. Tienen topografía llana u ondulada y corresponden a la asociación La Jina-Yuma presentando diferencias que resultan en variaciones de su capacidad productiva. 3 000 hectáreas son de Clase II (regables y de uso con pocas limitaciones), con características de buen drenaje superficial y capacidad de retención de agua; topografía llana y alta productividad, con suficiente agua. Otras 1 000 ha. son de capacidad productiva más baja, entre las Classes III y IV, debido a su menor profundidad, más baja fertilidad y condiciones de drenaje excesivo, o sea, baja capacidad de retención de humedad, lo que influye en la aplicación del riego. La zona de bosque colindante es de capacidad productiva Clase IV, o sea practicamente no regable, principalmente debido a su pedregosidad característica y a la poca profundidad de los suelos. Sin embargo, se estima que dichos terrenos pueden convertirse en potreros.

4. Condiciones Hidrológicas

El cauce del Río Yuma divide la zona del proyecto y está encajonado, por lo que el nivel del agua del río queda aproximadamente 10 metros más bajo que el nivel de los terrenos del área del proyecto. No se han registrado datos sobre el caudal de este río. Se estima que su descarga anual en la desembocadura es de 350 millones de metros cúbicos. La cuenca de captación, aunque de extensión relativamente pequeña, recibe lluvias de entre 1 500 mm. y 1 750 mm anuales. El caudal del río presenta las siguientes fluctuaciones mensuales, que reflejan las variaciones estacionales de las lluvias:



Distribución mensual de la lluvia en Higüey

FIGURA XIV-34

ESTIMACION DEL CAUDAL MENSUAL DEL RIO YUMA EN M^3/SEGUNDO a/

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
0.9	0.7	0.5	1.6	2.1	1.2	1.2	1.0	1.4	1.3	1.2	1.1

a. Basado en cálculos del escurrimiento de 129 km^2. de la cuenca superior y aguas arriba de los terrenos regables.

Se estima técnicamente viable embalsar el agua del río con una represa baja de tierra y roca. También debe haber agua subterránea en los sedimentos subyacentes del área del proyecto, aunque la viabilidad técnica y económica de bombearse para el riego tendría que comprobarse mediante un programa de perforaciones exploratorias.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ejecutarlo se recomienda contratar los servicios de una firma de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de previabilidad con financiamiento del BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

1. Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

   a. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráneas y superficiales para fines de riego.

   b. Selección de una zona o zonas para riego basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en una investigación de suelos, y en una forma muy preliminar, diseño del sistema de riego y estimación de los costos y beneficios.

   c. Determinación de los cultivos idonéos para las condiciones de la zona seleccionada.

   d. Identificación y determinación de soluciones posibles para los problemas de mercado, transporte y otros problemas económicos y no económicos que puedan afectar el éxito del proyecto propuesto.

   e. Elaboración de un plan detallado de trabajo para un estudio de viabilidad, con estimación de costos.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo, además de las que determine la firma consultora.

   a. Confección de un mosaico aerofotográfico a escala 1:5 000, con fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas recientemente.

   b. Estudio de los suelos, usando como base el mosaico arriba mencionado, y realizando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de drenaje y la capacidad productiva.

   c. Elaboración en el mismo mapa base de la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

d. Perforación de varios pozos de prueba para apoyo de la investigación de agua subterránea.

3. Para poder realizar estos estudios, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero de riego y un hidrólogo, cada uno por 3 meses; un economista agrícola, un agrónomo especialista de suelos, cada uno por 2 meses, además de equipos de aforo; la subcontratación del trabajo para hacer el mosaico y varios vehículos.

El Gobierno debería contribuir con los servicios de dos técnicos locales por cada uno de los especialistas; dibujantes; oficinas; un laboratorio de suelos; equipo y personal para perforación de pozos y para levantamientos topográficos; servicio de secretaría, y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$31 515 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$29 040, un costo total de US$60 555. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de seis meses.

PROYECTO 15

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE HIGÜEY

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE HIGÜEY

Resumen

La zona del proyecto está situada al este de la ciudad de Higüey en terrenos cuya mayor extensión está sin uso y una pequeña parte se utiliza en pastos y caña de azúcar. Las lluvias en esta zona son insuficientes para una buena producción agrícola, aun cuando los suelos son de buena calidad, por lo que es necesario un aporte suplementario de agua. Se recomienda la exploración de aguas subterráneas; la determinación exacta del área de suelos irrigables; la formulación de un plan agroeconómico para la introducción de cultivos de mayor rentabilidad económica y un estudio preliminar del sistema de riego. El costo aproximado del estudio es de US$60 555, de los que el Gobierno dominicano deberá aportar la suma de $31 515 y alguna entidad internacional de crédito, US$29 040.

Antecedentes

En la parte occidental de la República Dominicana, el uso agrícola de los suelos se extiende hasta las proximidades del batey Campo Nuevo, hacia el este. La aridez constituye un factor limitante para el cultivo. Estos terrenos, actualmente marginales, están constituidos por suelos que, en condiciones óptimas de humedad, tendrían buena capacidad productiva. La poca densidad de población de la zona hace recomendable el asentamiento de colonos, una vez que se haya dotado a la misma de sistemas de riego para el mejor aprovechamiento de terrenos.

Localización y Extensión

La zona propuesta se encuentra ubicada a 10 kilómetros, aproximadamente, al este de Higüey y comprende una llanura con ondulaciones suaves. Dentro del área está situados el batey Campo Nuevo y el poblado de La Jina. La extensión total es de alrededor de 5 976 ha. (95 616 tareas).

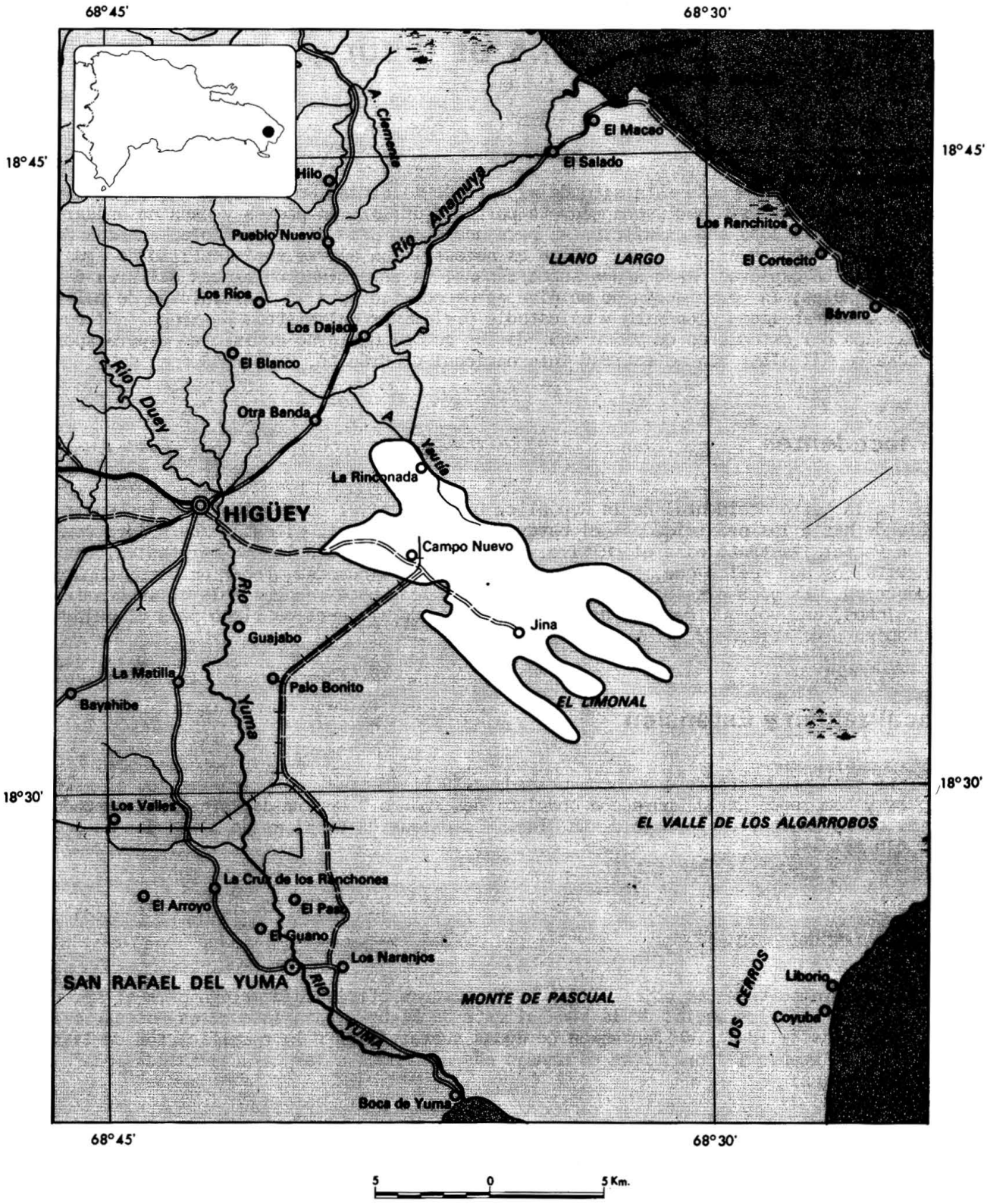
Objetivos

El proyecto tiene el objeto de crear un sistema eficiente de riego para el aprovechamiento máximo de los suelos de la zona al este de Higüey, para lo cual es necesario determinar las posibilidades de captación de aguas subterráneas y la tecnificación de la agricultura, aplicando las prácticas de manejo más adecuadas a las características edafológicas de la zona.

Condiciones Generales

1. Suelos

La zona del proyecto está constituida en un 50 por ciento por suelos con capacidad productiva Clase II y 50 por ciento correspondiente a la Clase III. Los terrenos de Clase II comprenden suelos profundos, residuales, formados de materiales calcáreos de deposición.



Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona de Higüey

FIGURA XIV-35

Los terrenos de Clase III comprenden suelos residuales, calcáreos, poco profundos. Ambas clases de terrenos se presentan en forma de bandas que alternan en una dirección general de Este a Oeste.

2. Zona de Vida

La zona del proyecto se encuentra comprendida en la clasificación bosque húmedo Subtropical, que se caracteriza por tener evapotranspiración potencial media de 80 por ciento menor que la precipitación media anual; distribución irregular de las lluvias con una estación seca definida y vegetación natural arbórea de crecimiento moderado y fácil regeneración.

El promedio anual de lluvia es de 1 150 mm., aproximadamente. Su distribución es, probablemente, similar a la registrada en la estación meteorológica de Higüey, con promedios máximos mensuales en junio y mínimos en febrero. De acuerdo con el gráfico adjunto, no hay ningún mes sin lluvia, pero los meses de enero a mayo cuentan con un promedio mensual menor de 100 mm.

3. Uso de la Tierra y Población

La zona del proyecto comprende un área de caña de azúcar, situada al oeste de Campo Nuevo. Hacia el este las tierras son parcialmente utilizadas en pastos no mejorados; una extensión considerable está cubierta por vegetación secundaria, entre la que predomina el guayabo.

La población de la zona está agrupada en el batey Campo Nuevo y en La Jina.

4. Condiciones Hidrológicas

La corriente de agua superficial en la zona de Higüey es el Río Yuma; que aproximadamente pasa a 13 km. de la zona del proyecto. No se han efectuado aforos en este río, pero según cálculos basados en la extensión de la cuenca y en la cantidad de lluvia que ella recibe, se han hecho estimados del caudal, los cuales se presentan en el Proyecto No. 14.

En su parte alta el Río Yuma evidentemente, no puede suministrar suficiente agua para regar las tierras regables de la zona del proyecto, por lo que es necesario considerar la posibilidad de utilizar las aguas subterráneas. Se supone que los extensos depósitos de calizas cuaternarias que subyacen la zona almacenan suficiente cantidad de agua como para hacer posible la perforación de pozos que produzcan más de 17 litros de agua por segundo.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ejecutarlo, se recomienda que se contraten los servicios de una firma de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de previabilidad, con financiamiento del BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

1. Los principales elementos del estudio de previalidad serían:

    a. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráneas para fines de riego.

b. Selección de una zona o zonas para riego, basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en una investigación de suelos, y, en una forma muy preliminar, diseño del sistema de riego y estimación de los costos y beneficios.

c. Determinación de los cultivos adecuados para las condiciones de la zona seleccionada.

d. Identificación y determinación de posibles soluciones para los problemas de mercado, transporte y otros problemas económicos y no económicos que puedan afectar el éxito del proyecto propuesto.

e. Elaboración de un plan de trabajo detallado para un estudio de viabilidad con estimación de costos.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de apoyo, además de las que determine la firma consultora:

a. Confección de un mosaico aerofotográfico a escala 1:5 000, con fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas recientemente.

b. Estudio de los suelos, usando como base el mosaico antes mencionado, y realizando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de riego de los suelos y su capacidad para la producción.

c. Elaboración, en el mismo mapa base, de la información relativa al uso actual de la tierra y al catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

d. Perforación de varios pozos de prueba para el apoyo de la investigación de agua subterránea.

3. Para poder realizar estos estudios, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero especializado en riego y un hidrólogo, cada uno por tres meses; un economista agrícola y un agrónomo especialista en suelos, cada uno por dos meses; además, se debe contar con la subcontratación del trabajo para hacer el mosaico aerofotográfico, y varios vehículos.

El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos locales por cada uno de los especialistas; dibujantes, oficinas, un laboratorio de suelos, equipo y personal para perforación de pozos y para levantamientos topográficos, servicio de secretaría y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$31 515 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$29 040, con un costo total de US$60 555. El tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de seis meses.

PROYECTO 16

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE GUAYUBINCITO

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DEL RIEGO EN LA ZONA DE GUAYUBINCITO

Resumen

El área del proyecto de estudio comprende 4 000 ha. con suelos sin uso, pero que tienen una elevada potencialidad de desarrollo agrícola. Esta zona es semiárida, con sólo 700 mm. de lluvia anual, por lo que, para su desarrollo efectivo, necesita una provisión de agua suplementaria que puede provenir del Río Guayubín o del manto freático. En condiciones óptimas de humedad estos suelos pueden producir buenas cosechas de hortalizas. Se recomienda un estudio que incluya recomendaciones sobre la mejor fuente de captación de agua, para lo cual es necesario efectuar aforos del río y perforar pozos exploratorios; la determinación del área que puede ser irrigada; un plan preliminar del sistema de riego; un cálculo aproximado de costo-beneficio, y una recomendación específica para un estudio de viabilidad, con estimación del costo. La estimación preliminar del costo del estudio es de US$60 555, de los cuales US$31 515 deberán ser aportados por el Gobierno dominicano y US$29 040 por una entidad de crédito internacional. Se estima que puede realizarse en seis meses.

Introducción

Este proyecto de estudio en la cuenca inferior del Yaque del Norte fue seleccionado a base de la potencialidad agrícola de los suelos de la zona. Su ubicación en relación con el Río Guayubín es favorable en cuanto al aprovechamiento del caudal de ese río para el riego, lo que es indispensable para el cultivo intensivo de los suelos del área del proyecto.

Localización y Extensión

La zona propuesta está ubicada al suroeste del Guayubín y forma parte del Valle del Yaque del Norte. Ocupa una llanura de deposición, limitada al sur por elevaciones calizas y al norte por una franja de terrenos arenosos y de baja capacidad productiva. La extensión del área del proyecto es de 4 000 ha. aproximadamente (636 000 tareas).

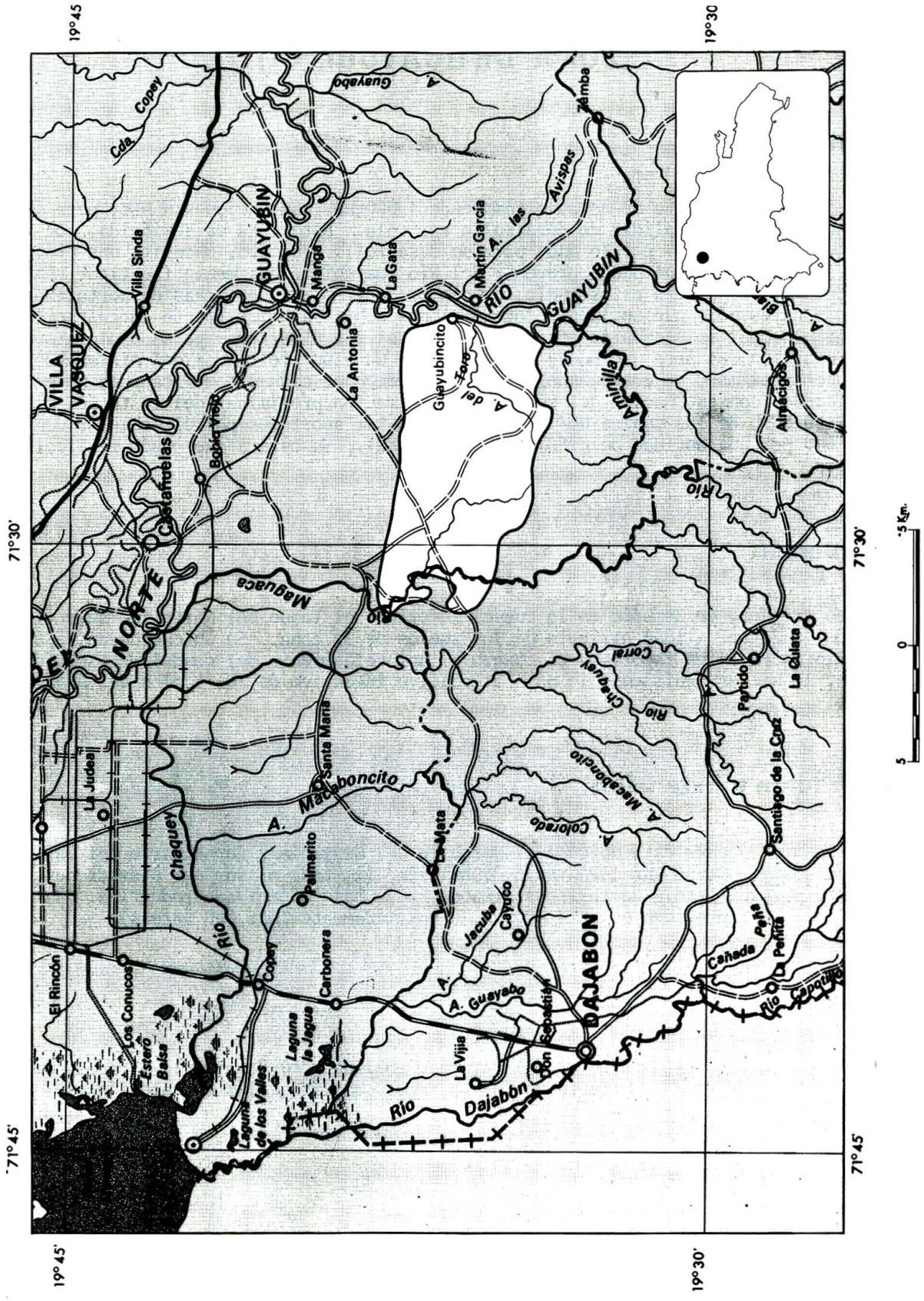
Objetivos

El objetivo del estudio es determinar la viabilidad del desarrollo agrícola de la zona, con riego, mediante la utilización de las aguas superficiales o subterráneas.

Condiciones Generales

1. Suelos

Un reconocimiento preliminar de la zona permitió determinar la existencia de una faja de terrenos con suelos residuales de la serie La Canoa (115). Estos suelos son calcáreos, medianamente profundos, y corresponden a la Clase III de capacidad productiva. Presentan



Ubicación del área del estudio de previabilidad de riego en la zona Guayubincito

FIGURA XIV-36

cierta similitud con los suelos altamente productivos de la serie Moca (8). La extensión de la faja estudiada alcanza 625 ha. (10 000 tareas), pero se estima que los mismos suelos existen en varias otras porciones de la zona del proyecto.

2. Zona de Vida

El área del proyecto está comprendida dentro del bosque seco Subtropical, que se caracteriza por una evapotranspiración potencial media de 160 por ciento mayor que la precipitación media anual y distribución de las lluvias en dos épocas del año. La vegetación natural es arbustiva, con presencia de árboles dispersos, de crecimiento lento y regeneración natural difícil. Las plagas y enfermedades son escasas.

Las lluvias pueden estimarse entre 500 mm. y 750 mm., como promedios anuales. La estación meteorológica más próxima es la de Villa Vásquez y puede asumirse que la distribución de las lluvias es similar en ambas regiones.

3. Uso Actual de la Tierra y Población

El 50 por ciento se encuentra cubierto por bosque bajo espinoso. El resto está deforestado y se utiliza parcialmente en cultivo en secano, con resultados poco alentadores. Se calcula que la población es de 1 400 habitantes.

4. Condiciones Hidrológicas

El caudal del Río Guayubín registrado en La Antona, aguas abajo de la Zona del proyecto, fluctúa entre un mínimo de 3.1 metros cúbicos por segundo en el mes de enero, y un máximo de 11.5 metros cúbicos por segundo en junio, presentándose otro máximo en el mes de octubre (10.3 m^3/seg.). Se desconoce la proporción de este caudal que se utiliza actualmente en los terrenos de regadío que bordean el Río Yaque del Norte. Calizas y arcillas del Mioceno Medio subyacentes al área del proyecto. Su potencialidad de rendimiento de agua subterránea es moderado y merece investigarse.

Criterios para el Desarrollo Propuesto

Esta zona ha sido considerada para realizar un proyecto de desarrollo agrícola, por estimar que está formada por suelos de buena capacidad agrológica los que en condiciones adecuadas de humedad serían de gran productividad, especialmente para el cultivo de hortalizas. Otro factor que ha influido en su selección es la escasa y dispersa utilización agrícola de estos terrenos.

Recomendaciones

Este proyecto debe ser considerado por las entidades adecuadas del Gobierno. Si se decide ejecutarlo, se recomienda que se contraten los servicios de una firma de ingenieros consultores para que lleve a cabo un estudio de previabilidad con financiación del BID, la USAID u otra entidad internacional de crédito.

1. Los principales elementos del estudio de previabilidad serían:

    a. Investigación de las posibilidades de captación de aguas subterráneas y superficiales para fines de riego.

b. Selección de una zona o zonas para riego, basada en la estimación de la cantidad de agua disponible y en una investigación de suelos, y en forma muy preliminar, diseño del sistema de riego con estimación de los costos y beneficios.

c. Determinación de los cultivos adecuados para las condiciones de la zona seleccionada.

d. Identificación y determinación de posibles soluciones para los problemas de mercadeo, transporte y otros problemas económicos y no económicos que puedan afectar el éxito del proyecto propuesto.

e. Elaboración de un plan detallado de trabajo para un estudio de viabilidad, con estimación de costos.

2. Para que estos elementos principales puedan realizarse, deberán llevarse a cabo, las siguientes actividades, además de las que determine la firma consultora.

   a. Confección de un mosaico aerofotográfico a escala 1:50 000, con fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas recientemente.

   b. Un estudio de suelos, usando como base el mosaico antes mencionado y realizando la suficiente cantidad de muestreo y análisis para determinar la necesidad de drenaje y la capacidad productiva.

   c. Elaboración, en el mismo mapa base de la información relativa al uso actual de la tierra y el catastro, hasta el punto que se estime conveniente.

   d. Perforación de varios pozos exploratorios para apoyo de la investigación de agua subterránea.

3. Para poder realizar estos estudios, la firma consultora deberá contar con los servicios de un ingeniero de riego y un hidrólogo, cada uno por 3 meses; un economista agrícola y un agrónomo especialista en suelos, cada uno por 2 mes; además de los equipos de aforo y la subcontratación del trabajo para hacer el mosaico y el uso de varios vehículos.

El Gobierno deberá contribuir con los servicios de dos técnicos locales para cada uno de los especialistas; dibujantes; oficinas; un laboratorio de suelos; equipo y personal para perforación de pozos y para levantamientos topográficos; servicio de secretaría y otras actividades locales de apoyo. Una estimación preliminar de los costos del proyecto indica que el equivalente en dólares de la contribución gubernamental sería de US$31 515 y que los costos relativos a los servicios de la firma de ingenieros consultores serían de US$29 040, representando un costo total de US$60 555. El período de tiempo necesario para llevar a cabo el proyecto sería de seis meses.

Proyectos de Estudio para el Desarrollo de Programas de Experimentación Agrícola y Asesoría

ESTUDIO PARA EL CONTROL ECONOMICO DE LAS PLAGAS DEL BANANO Y RECONOCIMIENTO DE PLAGAS EN OTROS CULTIVOS

Resumen

Los daños ocasionados por las plagas del banano son de tal gravedad, que han destruido importantes plantaciones bananeras. Las principales plagas son el mal de Panamá y la Sigatoka, además de otros agentes menores como el minador del banano (Cosmopolites sordidus), el Trípido del rosal, la Escama oscura, la chinche harinosa, etc. En los últimos dos años se considera que se ha producido una disminución de 3 millones de dólares en el volumen de exportación de bananos, debido principalmente a la drástica reducción de la producción a causa de las enfermedades. Además, en otros cultivos económicos las pérdidas por el ataque de plagas también son importantes. Se recomienda un estudio para el control de las plagas y la formulación de un plan integral que, en el caso del banano y de otros importantes cultivos, contemple la introducción de variedades más resistentes y de mayor rendimientos. Se recomienda también que el Gobierno solicite la asistencia técnica de una de las entidades internacionales para lograr los objetivos del proyecto.

Antecedentes

En la República Dominicana, al igual que en otras regiones de la América tropical y subtropical, son dos las enfermedades fungosas que limitan la producción del banano. Estas enfermedades son la Sigatoka, causada por el hongo Mycosphaerella musícola, Zimm, y el mal de Panamá, causado por el hongo Fusarium cubense, E. F. Smith. Además de estas enfermedades, hay otros agentes que causan daños, pero comparativamente menores, tales como el Picudo negro del plátano o gorgojo pequeño de la cepa (Cosmopolites sordidus, Germar) y el trípido del rosal (Frankliniella insularis, Hood). También se han observado otras dos especies de escamas del género Chrysomphalus, la Escama redonda oscura (Chrysomphalus aonidium, L.) y la Escama oscura (Chrysomphalus personatus, Comstock). Estas especies no se han propagado gracias al control biológico verificado por los hongos entomógenos Sphaerostilbe coccophila y Microcera fujikuroi. Otros géneros y especies de Homópteros que infestan los platanales son la Escama blanco amarillenta (Aspidiotus destructor, Sign) y la Chinche harinosa (Pseudococcus spp.). La multiplicación excesiva de estos insectos produce graves perjuicios en los platanales, pues además del daño directo que ocasionan como insectos chupadores, segregan una sustancia azucarada que favorece el desarrollo del hongo Capnodium sp. y Meliola sp. que, aunque son epifitos, interrumpen la normal función fotosintética de las plantas, causando daños a la fructificación, observándose que los racimos de las plantas afectadas son de calidad inferior y se cotizan a bajos precios. En el comercio exterior, en el aspecto cuarentenario, la fruta infestada no es admitida en algunos países que consideran los referidos insectos como un peligro para la agricultura.

El hongo causante de la Sigatoka es tan virulento que, si no se toman medidas adecuadas de control, las plantaciones se vuelven improductivas en el curso de pocos años. Afortunadamente, su control se puede lograr mediante el uso de fungicidas que contienen varias formas solubles de cobre, ditiocarbamato o aceite, los cuales evitan la formación de esporas del hongo e impiden la infección de las hojas del banano. Aplicadas con propiedad y siguiendo un programa fijo de aplicaciones, estas aspersiones pueden controlar satisfactoriamente la Sigatoka.

El hongo causante del mal de Panamá infesta el suelo y persiste en él durante muchos años, por lo que se han abandonado muchas hectáreas de tierras aptas para el cultivo del banano. Esta enfermedad destructiva, que produce el marchitamiento de la planta, constituye un problema de difícil solución. El procedimiento actual para controlarla que consiste en la inundación de los terrenos por un período largo, es extremadamente costoso y

puede ponerse en práctica sólo en regiones donde el agua es abundante y el subsuelo tiene permeabilidad relativamente lenta. La utilización de variedades resistentes al mal de Panamá, parece ser la única forma efectiva de controlar esta enfermedad, al mismo tiempo que posibilita la utilización de los terrenos previamente infestados.1/

Las condiciones en que se encuentra el cultivo del banano en la República Dominicana pueden considerarse graves. El estricto control sanitario de las plantaciones, la observación de rígidas disposiciones cuarentenarias y la introducción de variedades resistentes a las plagas y enfermedades son factores imprescindibles, primero para mantener la producción bananera en el país y luego, para aumentarla. Por otra parte, debe tenerse también presente que las condiciones del suelo y su manejo juegan un papel importante en las medidas preventivas del control fitosanitario, pues se sabe que, cuando las plantas están medrando en un suelo inadecuado o no se les suministran los fertilizantes que requieren en las distintas etapas de desarrollo del cultivo, carecerán de resistencia vital y serán vulnerables al ataque de bacterias, hongos, insectos, etc.

El cultivo del banano es muy importante en la República Dominicana, ya que es un elemento básico de la dieta dominicana y ocupa un lugar preponderante en el volumen de exportaciones.

El cultivo del banano está distribuido en el país de tal manera que la disminución de su producción afecta tanto local como nacionalmente. Los cuadros que aparecen en el apéndice indican claramente la importancia de este cultivo en las zonas de producción y también la importancia que tiene en el comercio exterior.2/

Localización y Extensión

El estudio para el control económico de las plagas del banano se puede efectuar en una de las principales zonas bananeras de la república que, por orden de importancia son:

Valle Occidental del Cibao
Valle Oriental del Cibao
Cuenca del Río Yaque del Sur
Zona de Azua y San Cristóbal

El área total dedicada al cultivo del banano según el Censo de 1960 es de 93 882 ha. (1 502 134 tareas), de las cuales 63 168 ha. (1 010 684 tareas) corresponden al plátano o variedad de cocina, que es básico en la alimentación dominicana, y 30 715 ha. (491 450 tareas) corresponden al guineo o variedad de mesa, entre las que destacan las variedades Gross Michel y Lacatan en las que se basa la exportación.

1. La información técnica ha sido suministrada por el Ing. Agr. Antonio Martínez Andreu, autor de la obra El Cultivo del Banano, presentada al III Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, Cuba.

2. Informaciones de la Dirección Nacional de Estadística, República Dominicana, y Censo Agrícola de la República Dominicana, 1960.

Cuadro No. XIV-4

VOLUMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE BANANO 1955-1965

	Miles de Toneladas	Millones de RD$
1956	42.7	2.0
56	37.9	2.0
57	51.8	2.6
58	85.8	4.8
59	100.6	6.0
60	180.4	11.2
61	162.5	11.3
62	168.4	11.6
63	119.6	8.6
64	69.2	5.3
65	48.0	3.4

Fuente: Bases para el Desarrollo Nacional, Oficina Nacional de Planificación, 1965. Trade Yearbook, FAO, Vol. 20, 1965.

Objetivos

El proyecto tiene por objeto: 1) delimitar las áreas más gravemente afectadas por el mal de Panamá y la Sigatoka; 2) formular un plan a corto plazo para el control de las plagas del banano; 3) elaborar un plan a largo plazo para el control de las plagas y que contemple también introducción de variedades resistentes a las enfermedades; 4) ejecutar el plan de emergencia, durante el año que dure el proyecto de estudio y control en un área piloto, y 5) reconocer las principales plagas que afectan otros cultivos económicos, y formular un plan de control para las mismas.

Criterios para el Estudio Propuesto

En los últimos años, se ha notado una disminución de la producción bananera, como consecuencia del ataque de dos hongos que en otros casos ha conducido a la desaparición de grandes plantaciones. Esta reducción del área de plantación y la disminución de la producción trae como consecuencia una disminución de divisas para la República. La exportación de banano se valoró en RD$3.4 millones en 1965, habiendo disminuido de un alto de RD$11.6 millones en 1962. Se puede agravar aún más esta merma en el volumen de exportaciones de este producto en los próximos años, si no se toman urgentes medidas para evitarlo.

Recomendaciones

Se recomienda que el Gobierno solicite de organismos de asistencia técnica, tales como los existentes en la ONU, la OEA, la USAID, etc., los servicios de un fitopatólogo, por un año, para que asesore el trabajo necesario para llevar a cabo el proyecto. El Gobierno deberá facilitar los servicios de dos técnicos locales; dos vehículos; oficinas y servicio de secretaría, así como tres obreros, por un año. También será necesario que el Gobierno aporte US$14 000, aproximadamente, para la compra de equipo liviano, pesticidas, equipo de laboratorio y actividades, como introducción de nuevas variedades de banano, etc.

Cuadro No. XIV-5

VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE BANANO, POR DISTRITOS Y PROVINCIAS, CENSO DE 1940 Y DATOS ANUALES PARA LOS AÑOS 1950-1955

DISTRITOS Y PROVINCIAS	CENSO DE 1940		1950	1951	1952	1953	1954	1955
	Hectáreas	Racimos	Racimos (1 000)	Racimos (1 000)	Racimos (1 000)	Racimos (1 000)	Racimos (1 000)	Racimos (1 000)
TOTAL	15 385	6 135 834	17 120	16 639	16 582	16 594	17 317	12 188
Distrito de Santo Domingo	439	29 742	63	45	55	58	49	51
Provincia de Azua	407	215 019	531	486	493	629	683	316
Provincia de Barahona	645	519 693	1 382	1 239	1 244	1 336	1 070	634
Provincia Benefactor	1 704	424 495	777	867	926	936	934	693
Provincia Duarte	1 228	720 686	2 464	2 107	1 860	1 737	2 126	1 427
Provincia Espaillat	521	227 927	1 529	1 550	970	646	905	448
Provincia de la Vega	2 849	1 021 094	885	834	702	805	1 029	801
Provindia Libertador	253	67 070	54	59	100	56	49	38
Provincia de Monseñor de Meriño	1 030	340 154	-	-	-	-	-	-
Provincia de Monte Cristi	290	85 285	1 265	983	1 070	63	223	261
Provincia de Puerto Plata	1 960	565 549	1 538	1 807	1 617	1 958	1 830	1 446
Provincia de Samaná	273	142 669	616	572	593	881	648	423
Provincia de San Pedro de Macorís	248	95 425	27	27	27	19	20	18
Provincia de Santiago	969	329 889	1 065	1 065	1 163	1 246	1 394	1 186
Provincia del Seibo	1 573	821 498	651	607	682	667	671	469
Provincia Trujillo	996	529 639	1 343	1 222	1 384	1 357	1 581	1 047
Provincia Bahoruco	-	-	664	938	1 112	891	874	681
Provincia de la Altagracia	-	-	247	243	163	123	181	139
Provincia Independencia	-	-	315	312	378	370	452	176
Provincia San Rafael	-	-	616	377	449	437	309	349
Provincia Santiago Rodríguez	-	-	-	70	69	83	53	42
Provincia Trujillo Valdez	-	-	1 086	1 197	992	1 122	1 178	745
Provincia de Salcedo	-	-	-	-	216	548	458	330
Provincia Sánchez Ramires	-	-	-	-	317	625	599	469

Fuente: Dirección General de Estadística

Cuadro No. XIV-6

VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE BANANO, POR DISTRITO Y PROVINCIAS, CENSO DE 1960

PROVINCIA	Guineo		Plátano	
	Superficie Cultivada (tareas)	Cantidad Cosechada (racimo)	Superficie Cultivada (tareas)	Cantidad Cosechada (millar)
La República Dominicana	491 450	17 838 212	1 010 684	1 307 467
Distrito Nacional	1 065	44 995	10 980	12 678
Provincias	490 385	17 793 217	999 704	1 294 789
La Altagracia	1 659	60 667	31 515	39 176
Azua	20 517	824 543	28 067	37 553
Bahoruco	27 898	1 083 390	28 288	37 028
Barahona	23 296	846 928	26 179	34 899
Dajabón	9 830	423 640	15 451	21 472
Duarte	18 036	661 638	93 976	133 972
Espaillat	14 030	518 380	77 065	91 775
Independencia	9 548	383 143	13 387	19 476
María Trinidad Sánchez	3 867	155 056	41 401	52 547
Monte Cristi	63 716	2 284 385	12 044	16 382
Pedernales	1 365	50 912	7 403	10 585
Peravia	20 472	622 202	34 765	43 454
Puerto Plata	34 116	1 264 004	52 067	68 719
Salcedo	9 942	364 801	31 008	42 398
Samaná	3 723	145 749	20 250	26 367
San Cristóbal	42 422	1 327 746	92 171	123 953
San Juán	34 985	1 277 093	33 189	40 386
San Pedro de Macorís	511	21 122	5 490	6 540
San Rafael	15 688	582 293	28 874	37 971
Sánchez Ramírez	15 001	588 782	36 438	48 502
Santiago	26 922	977 270	51 672	66 555
Santiago Rodríguez	1 622	65 699	7 343	8 745
El Seibo	13 345	363 886	45 839	61 373
Valverde	57 702	2 117 018	9 674	13 146
La Vega	20 172	782 870	176 148	211 815

CORRELACION DE PROBLEMAS Y ESTUDIO DE SOLUCIONES EN PAISES DE CONDICIONES AGRICOLAS SEMEJANTES A LA REPUBLICA DOMINICANA

Introducción

El estudío de reconocimiento de suelos realizado en el país indica claramente que existen marcadas semejanzas entre los suelos dominicanos y algunos de otros países en los que se ha venido desarrollando por largos años una intensa investigación agrícola y ganadera. La evaluación y adaptación de los resultados obtenidos en esas investigaciones podría permitir un incremento del desarrollo agrícola en la República Dominicana sin necesidad de aguardar el período necesario para alcanzar igual nivel en las actividades de investigación realizadas en el propio país.

Objetivos

Aprovechamiento racional de la tierra en la República Dominicana, utilizando el caudal de conocimientos sobre cultivos, manejo de suelos, conservación y otras disciplinas, existente en otros países del Caribe de condiciones agrológicas similares.

Recomendaciones

Se recomienda un proyecto de correlación de problemas y soluciones afines en el campo del desarrollo agrícola que incluya en su plan de trabajo las actividades siguientes:

1. Establecer una correlación de factores agrológicos entre zonas de la República Dominicana y otras similares en regiones como Puerto Rico, Jamaica, Haití, y Trinidad y Tobago, mediante el estudio y comparación de los respectivos estudios de suelos.

2. Viajes de estudio a la zonas específicamente establecidas por la correlación anterior, por parte de especialistas en las disciplinas pertinentes.

3. Adaptar y aplicar a las zonas similares de la República Dominicana, los sistemas y prácticas utilizados con éxito en los países visitados.

Observaciones

1. Como consecuencia del estudio de suelos a nivel de reconocimiento será posible identificar y localizar los suelos que tengan correlación con los de otros países, especialmente de la región del Caribe. Esto permitirá delimitar zonas agrícolas en vías de desarrollo que presenten condiciones de suelos similares a otros países.

2. Los resultados que se obtengan de los estudios de correlación podrán ser relacionados con proyectos específicos de desarrollo. Un ejemplo que se podría mencionar es el Proyecto de Desarrollo Agrícola de la zona al sureste de Dajabón.

Plan de Trabajo

Para llevar a efecto el trabajo recomendado, se requieren los servicios de un agrónomo especializado en suelos y con experiencia en suelos dominicanos, por espacio de siete meses. Si el técnico en cuestión es extranjero, será necesario un técnico local por igual período. Los dos primeros meses del estudio se dedicarán a revisar la literatura y cartografía pedológicas existentes a fin de localizar en otros países las áreas de suelos y condiciones climáticas similares a los de la República Dominicana. Los dos meses siguientes se dedicarán a visitar las áreas seleccionadas a fin de observar sobre el terreno las condiciones de interés particular para el desarrollo agrícola en la República Dominicana, sentándose las bases para visitar futuras por parte de técnicos dominicanos que realizarán estudios más detallados. Los últimos tres meses se dedicarán al análisis de la información obtenida y a la preparación de un informe que, consistirá principalmente en recomendaciones para la aplicación de las experiencias observadas en la agricultura dominicana. El financiamiento de este programa, particularmente en lo que respecta a los servicios del pedólogo con experiencia en suelos dominicanos, posiblemente podría ser aportado por la OEA, o por la USAID en su programa de asistencia técnica.

CONSOLIDACION DE LAS ACTIVIDADES DE EXPERIMENTACION, EXTENSION Y PROMOCION AGROPECUARIA

Consideraciones Generales

La base del éxito de los proyectos de desarrollo agropecuario a escala nacional radica en la capacitación técnica del agricultor. Nada se conseguirá o al menos será más lento el desarrollo, si este principal factor se encuentra alejado del conocimiento de las modernas técnicas agropecuarias. Es, por lo tanto, imprescindible capacitar al agricultor técnicamente lo que se puede lograr únicamente mediante un plan organizado e intensivo de extensión agrícola nacional en cuanto a su alcance, y regional en cuanto a su orientación.

La amplia experiencia de otros países, tanto en el campo experimental como en el práctico, podría servir de punto de partida para el inicio de un programa de extensión agropecuaria en la República Dominicana.

Los resultados de la experimentación agropecuaria foránea pueden servir como caudal inicial de conocimiento, pero la experimentación agrícola y ganadera dentro del país es imprescindible. Esto se debe a que los resultados corresponderán a las propias condiciones del medio ambiente y, por lo tanto, tendrán mayor margen de seguridad.

Es necesario considerar también la conveniencia de que en el país se produzcan semillas certificadas adaptadas al medio ambiente y se multipliquen las variedades que, a juicio de la experimentación nacional, resulten más convenientes. De esta forma se conseguirá uniformizar la producción; ahorrar divisas e incrementar la producción, con un beneficio tanto nacional como particular.

Finalmente, para el mejoramiento e incremento de la producción ganadera es importante que el país cuente con centros de cría y de distribución de ganado, especialmente el vacuno y el porcino.

Por último, con el fin de llevar a cabo el desarrollo agrícola, es necesario contar con un centro que dicte las normas de clasificación y evaluación de los productos agropecuarios y derivados, organice cooperativas de ventas y estudios sobre los mercados de exportación, establezca sistemas de almacenamiento de los productos agropecuarios, fije los incentivos y subsidios a los agricultores y ganaderos para recomendarlos al Gobierno, y estipule las recomendaciones pertinentes al transporte de los productos agropecuarios.

Recomendaciones

Para lograr los objetivos de extensión y experimentación agrícolas, producción y distribución de semillas y de ganado de alta calidad, es necesario organizar una institución que centralice estas actividades. En los primeros años, una institución de esta naturaleza podría funcionar en forma autónoma en cuanto a su administración y organizarse en forma cooperativa con entidades extranjeras, en cuanto a su integración técnica. Este primer paso, que comprendería la fase de organización, podría durar de dos a cuatro años. Después de esa etapa se podría incorporar este organismo en la maquinaria administrativa del Ministerio de Agricultura y del Instituto Agrario Dominicano. Se contaría para ese entonces con técnicos dominicanos debidamente preparados.

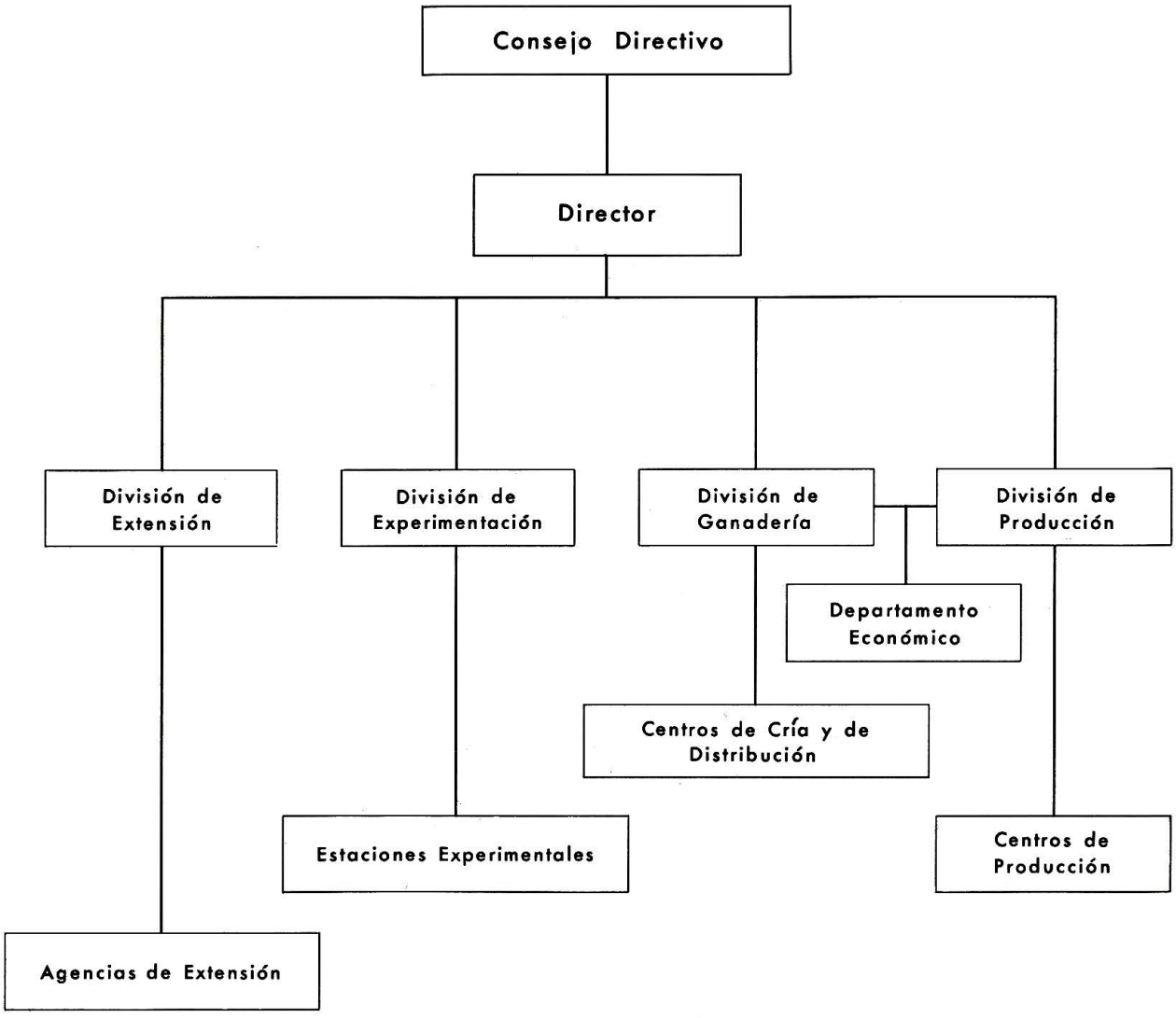
Como ejemplo de la organización de una institución similar a la recomendada se podría citar el caso del Servicio de Investigación y Promoción Agropecuaria del Perú (SIPA). En un principio funcionó, como resultado de la cooperación técnica y económica entre los

gobiernos de los Estados Unidos de Norteamérica y del Perú, con autonomía administrativa. Posteriormente este organismo fue cincorporado administrativamente al Ministerio de Agricultura, guardando cierta independencia técnica.

A continuación aparece un organograma muy esquemático del organismo mencionado en el párrafo anterior, y un resumen de las funciones de cada una de la divisiones del mismo.1/

FIGURA XIV-37

ORGANOGRAMA DE UN SERVICIO DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA



1. Los resúmenes de las funciones de cada división se han tomado de Organización, Funciones, Metas y Dependencias, (Lima, Perú: SIPA, 1965). Se han hecho algunas adaptaciones para enumerar los proyectos de experimentación de acuerdo con las condiciones de la República Dominicana.

Funciones de las Divisiones del SIPA

1. División de Experimentación Agropecuaria

Tiene como funciones coordinar, planificar y conducir la investigación agropecuaria a los niveles nacional, regional y local, proporcionando información sobre los resultados y materiales seleccionados para su divulgación, suministrando fundamento técnico a las demás actividades que realiza la institución en el país. Coordina, además, los trabajos de investigación que realizan en el país otras instituciones públicas o privadas, tanto nacionales como internacionales, a fin de evitar duplicidad y lograr la unidad de acción necesaria para una mayor eficiencia y economía.

Es función de esta división determinar la prioridad de los proyectos experimentales, ordenarlos, consolidarlos y ejecutarlos. Los trabajos experimentales están encaminados a resolver los problemas que afectan a los principales cultivos de todo el país mediante investigaciones agronómicas relacionadas con la época de siembra; el trasplante, distanciamiento y rotación de los cultivos; el riego; la introducción de nuevos cultivos y variedades; la fertilización, etc. Investiga, igualmente, nuevos medios de control de plagas y enfermedades; estudia la resistencia y vida de los insectos; hongos y bacterias; la acción de pesticidas; el control biológico de las plagas, la influencia del clima, etc.; realiza investigaciones para hallar plantas más resistentes, precoces y productivas; examina diferentes sistemas de mecanización agrícola; se ocupa del acondicionamiento de tierras y conservación de suelos y, por último, investiga soluciones relacionadas con la conservación, utilización, transformación, industrialización y mejoramiento de la calidad de los productos agrícolas, con base en las exigencias y condiciones propias del mercado.

Los trabajos de investigación ganadera están dirigidos hacia la solución de problemas sobre mejoramiento y aclimatación de razas, manejo, alimentación y engorde de ganado y métodos de procesamiento de productos y subproductos. Estos trabajos experimentales se conducen en asociación con la División de Fomento Ganadero.

La labor de esta división se realiza por intermedio de las estaciones, subestaciones y campos experimentales. Las investigaciones se planifican teniendo en cuenta la gravedad de los problemas que afectan los cultivos; su importancia nacional o local, y su influencia económica. Las investigaciones agropecuarias en la República Dominicana podrían agruparse según los cultivos, asignándoseles una prioridad de acuerdo con la urgencia de la investigación. El primer agrupamiento podría ser:

Cultivos

1. Industriales

   caña de azúcar
   algodón
   café
   coco

2. Frutales

   banano
   cítricos
   piña
   lechosa
   otras frutas tropicales

3. Menestras

habichuelas
garbanzos

4. Cereales

arroz
maíz

5. Tubérculos

papa
yuca
boniato (batata)

6. Hortalizas

tomate
ajos, cebollas
otras hortalizas

7. Oleaginosas

maní
soya

8. Forrajeras

alfalfa
sorgo
otras leguminosas
otras gramíneas

Cría

1. Mejoramiento Animal

vacunos
porcinos
aves

2. Alimentación Animal

vacunos
porcinos
aves

3. Sanidad Animal

vacunos
porcinos
aves

Investigaciones Diversas

Entomología
Fitopatología
Nematología

Edafología

levantamiento de suelos (génesis, morfología y clasificación)
física de suelos
química de suelos
microbiología de suelos
fertilización
manejo y conservación de suelos y aguas

2. División de Extensión Agrícola

Presta asistencia técnica mediante agentes de extensión y "mejoradoras del hogar", dotados de medios que les permitan desarrollar su labor empleando los métodos más efectivos para lograr cambios deseables en los agricultores y ganaderos, propendiendo a su mejoramiento individual, y al de su familia, su hogar y su finca. El objetivo fundamental es elevar los niveles sociales y económicos del campesino y, por consiguiente, de la economía del país.

Esta división está integrada por los siguientes departamentos:

Adiestramiento de Personal en Servicio
Mejoramiento del Hogar Rural
Clubes Agrícolas Juveniles
Especialistas

Por intermedio de estos departamentos se mantiene un adiestramiento constante de los extensionistas en la filosofía, metodología y evaluación de las operaciones de extensión, a los niveles local y regional, y en cultivos, crianza, ingeniería agrícola, economía rural, etc. Se adiestra a la población rural femenina sobre mejoramiento del hogar y de la comunidad y, en forma especial, sobre salud, nutrición, vivienda e industrias caseras.

La acción educativa del servicio de extensión se apoya, básicamente, en la organización de los agricutores y sus familias en agrupaciones, tales como Comités, Asociaciones, Clubes de Mejoramiento del Hogar y Clubes Agrícolas Juveniles. En esta forma, la extensión agrícola alcanza a muchas personas al mismo tiempo, abaratando las operaciones de asistencia técnica. En todos los casos, los grupos patrocinados por la extensión se orientan hacia la acción común y al cooperativismo.

Bajo la orientación del Comité de Publicaciones se preparan folletos, artículos de prensa, programas radiales, películas educativas y otros medios audiovisuales de comunicación, con el fin de divulgar los conocimientos agropecuarios básicos. Las actividades generales de esta división son:

Consultas atendidas en las oficinas nacionales, regionales y locales

Es una forma directa de contacto con el agricultor para resolver sus problemas y prestarle la ayuda técnica necesaria en el manejo de la finca y el hogar.

Reuniones

Método educativo que utiliza el extensionista para adiestrar a un gran número de personas con un solo esfuerzo. También se utiliza para llevar o recoger información, hacer demostraciones, planear trabajos, etc. Las reuniones pueden ser de agricultores, amas de casa, o de juventud rural.

Visitas al campo

Consisten en los contactos que los extensionistas establecen con el agricultor y su familia para informarse de los problemas, planificar el trabajo, y ejecutar los proyectos, con la participación activa del campesino en todo el proceso.

Demostraciones de prácticas con agricultores y amas de casa

Es un método de enseñanza objetiva utilizado para dar a conocer, a un grupo de agricultores o de amas de casa, una serie de prácticas o pericias manuales que han sido previamente probadas.

Demostración de resultados

Consisten en el manejo de campos agrícolas o explotaciones pecuarias y trabajos demostrativos, que hacen los agentes de extensión o la mejoradora del hogar, en los que se aplican las mejores prácticas, a fin de mostrar a los agricultores y amas de casa, con hechos y comparaciones con un testigo, las ventajas de las técnicas introducidas.

Trabajos dirigidos con créditos de promoción

Consisten en la repetición de una demostración de resultados, en forma masiva.

Días de campo

Son actividades organizadas para mostrar objetivamente a un grupo de agricultores las diferentes etapas del trabajo que se realiza, o los logros obtenidos al témino de la campaña.

3. División de Fomento Ganadero

Tiene como objetivo fundamental proporcionar ayuda técnica y material para impulsar a la industria pecuaria, induciendo a la actividad privada a remplazarla en forma gradual, en el ejercicio de sus operaciones. Está integrada por los siguientes departamentos:

Granjas
Mejoramiento Animal
Inseminación Artificial
Sanidad Animal
Comercialización e Industrialización Primaria
Alimentación Animal

Además, integra la división el Centro Nacional de Patología Animal, cuya labor es realizada a través de sus departamento de:

Elaboración de Productos Biológicos
Control de Productos Veterinarios
Diagnósticos y Estudios
Enfermedades Vesiculares

Por intermedio de estos departamentos, se ofrece ayuda directa al agricultor, tendiente al mejoramiento de la ganadería nacional. Se suministran reproductores de calidad de sus propias granjas o en caso necesario, se importan y se colocan en granjas demostrativas, propiciando el empleo de la inseminación artificial. En materia de nutrición animal se patrocina el establecimiento de pastos mejorados y, en colaboración con los extensionistas agrícolas, se propician el empleo y la distribución de alimentos complementarios, y se impulsa el aprovechamiento de los residuos agrícolas e industriales.

La labor en el campo de la sanidad animal es uno de los aspectos más importantes de esta división. Interviene, con el concurso de sus veterinarios, en las campañas nacionales y regionales para el control de epizootias y complementa esta labor con estudios de enfermedades diversas y diagnósticos de laboratorio, y con la elaboración de productos biológicos preparados en el Centro Nacional de Patología Animal y en laboratorios regionales.

Esta división favorece la comercialización e industrialización primaria, y la construcción de mataderos, plantas para el tratamiento e industrialización de la leche, y otras instalaciones ganaderas. Estimula asimismo, a los productores, asesorándolos en materia de ferias y exposiciones ganaderas, en cuya organización toma parte activa.

Las actividades de esta división están íntimamente vinculadas con las de otras divisiones de la institución, para el mejor cumplimiento de su labor, así como con las de otras entidades estatales y particulares. Estas vinculaciones se rigen por medio de convenios o contratos, siendo los más importantes los establecidos con la Universidad Agraria, el Banco de Fomento Agropecuario, etc.

Las actividades de esta división son las siguientes:

Distribución de reproductores

Esta actividad tiene por objetivo principal poner a disposición de los ganaderos del país, reproductores altamente mejorados, bien de procedencia nacional o importados, para incrementar el rendimiento de leche y carne.

Servicios de monta

Este servicio cuenta con reproductores de alta calidad zootécnica, de diferentes especies y razas, convenientemente ubicados en distintos lugares del país, que son de gran utilidad para el mejoramiento pecuario en su zona de influencia.

Inseminación artificial

Esta técnica contribuye a elevar la calidad zootécnica del ganado lechero del país. Su acción influye principalmente en la alza de la producción y en la mejor conformación fenotípica de los nuevos animales que se obtienen.

Certámenes ganaderos

Por medio de estos certámenes se influye notablemente en el mejoramiento ganadero nacional, como resultado de las nuevas corrientes de sangre mejorada que se obtienen a

través de los remates. El acoplo de enseñanzas y aplicación de las técnicas modernas sobre el manejo del ganado, la sanidad, la alimentación, etc., que adquieren los ganaderos participantes, también ejerce una influencia favorable en el mejoramiento de la ganadería.

Avicultura

La actividad en este campo propicia el mejoramiento de la avicultura nacional, mediante la introducción en el país de reproductores de nuevas razas de muy alta producción de huevos y carne. Impulsa, igualmente, el establecimiento de nuevos planteles dedicados a la producción de gallinas de alta postura y de híbridos de carne. Esta acción de fomento se complementa con importaciones, demostraciones y distribución de equipo moderno y automático para la avicultura.

Producción de reproductores

Se establecen granjas demostrativas, dotándolas de planteles de reproductores de las especies bovina, ovina, porcina y caprina, con la finalidad de producir reproductores de uno y otro sexo para distribuirlos, en especial, entre los ganaderos de su zona de influencia. En estas granjas, además, se imparten conocimientos sobre prácticas de manejo, alimentación y sanidad del ganado, aplicadas tanto a animales adultos como a animales recién nacidos. Se complementa esta labor mediante instrucción en la preparación de mantequilla queso, carnes saladas, etc., y en las técnicas de castración, descorne, marcación, siembra y conservación de praderas, sistemas de riego, fórmulas de abonamiento, y conservación de pastos.

Sanidad animal

Esta actividad está encaminada a lograr el incremento de la productividad ganadera mediante la lucha contra las enfermedades parasitarias e infecciosas y la corrección de los estados carenciales. Se realizan campañas demostrativas en los diferentes aspectos de la sanidad animal, como vacunaciones, y se efectúan investigaciones.

4. División de Economía

Tiene las siguientes funciones: a) investigar los factores económicos que afectan la producción, venta y consumo de los productos agropecuarios y derivados; b) coordinar las necesidades de productos agropecuarios del país con la importación, señalando las fechas y y cantidades necesarias para no interferir con las fechas y cantidades de la producción local; c) señalar las normas de clasificación y evaluación para los productos agropecuarios nacionales y certificar la calidad y el valor de los de importación; d) realizar estudios de los mercados internos y de exportación; e) fomentar la creación de cooperativas de crédito, producción y venta, locales y de orden nacional, para facilitar la exportación; f) fijar los precios de venta de los productos agrícolas para orientar su cultivo; g) realizar estudios para determinar los incentivos y el valor de los subsidios a los agricultores, ganaderos e industriales de productos derivados del agro, recomendándolos al Gobierno; h) formular y ejecutar los planes para facilitar el almacenamiento de la producción agropecuaria en las proximidades de los centros de producción y en los puertos de embarque; i) realizar estudios para determinar las posibilidades de industrialización de los productos agropecuarios, teniendo en cuenta la producción local y nacional, y las posibilidades del mercado; j) realizar estudios para formular recomendaciones respecto a los tipos de transporte necesarios para los productos agropecuarios, a fin de conservarlos y abaratar su costo, y recomendar también la creación de nuevas vías de comunicación y el mantenimiento de las actuales.

Estas actividades pueden ser realizadas por una división de la institución o por una unidad de ganadería y fomento agrícola.

Almacenes y silos

Por medio de estas instalaciones, convenientemente distribuidas en el país, se proporciona a los agricultores medios adecuados para la mejor conservación y regularización de la comercialización de sus cosechas de granos, cereales, etc. con miras a que se produzcan justos y equitativos beneficios económicos para el productor y el consumidor.

5. División de Fomento Agrícola

Esta división se encarga de prestar los medios materiales necesarios y la asistencia técnica requerida para impulsar las actividades agrícolas.

Está integrada por los siguientes departamentos:

Propagación Vegetal
Mecanización Agrícola
Comercialización e Industrialización Primaria
Sanidad Vegetal
Equipos y Materiales

Las actividades de esta división se manifiestan a través de los siguientes proyectos principales:

Viveros

Los viveros frutícolas oficiales utilizan material de propagación certificado y acreditado, para producir plantones, enraizados y semillas de frutales de variedades selectas, que se adapten mejor a las diversas condiciones edafoclimáticas de las zonas influidas.

Su finalidad es ofrecer a los agricultores dicho material selecto, a fin de elevar la productividad y la calidad de las cosechas. Paralelamente, se presta asistencia técnica a los agricultores para la aplicación de las mejores prácticas de manejo de los huertos frutales.

Plantas seleccionadoras

Estas plantas procesan el material de propagación de semilleros oficiales y particulares, con la finalidad de que los agricultores dispongan de material seleccionado.

Centrales de mecanización

Proporcionan la ayuda material y técnica necesarias para el planeamiento y ejecución de las labores de habilitación, rehabilitación, conservación y defensa de las tierras, mediante la utilización de equipos mecánicos especializados, propiciando mayores rendimientos por unidad de superficie cultivada y el mejor uso de los recursos de agua disponibles.

Unidades de maquinaria

Atienden preferentemente a grupos reducidos de pequeños y medianos agricultores, que se comprometan a aplicar la asistencia técnica y la ayuda material relacionadas con la selección, planeamiento, organización, operación, mantenimiento y administración de la máquinaria agrícola.

CAPITULO XV

PROGRAMA DE CONSERVACION DE BOSQUES, SUELOS Y AGUAS

Introducción

Se ha elaborado un programa de estudios generales y proyectos específicos a fin de orientar los trabajos institucionales que son necesarios para conservar y hacer uso racional de las zonas boscosas situadas en las cuencas de captación de la República Dominicana.

El Gobierno dominicano ha reconocido la necesidad de proteger los bosques actuales del país, y hacer comprender la importante relación entre la conservación forestal y el control de la erosión y de la escorrentía en las cuencas de captación, como medida de protección de los recursos hidrológicos. El control y manejo de dichos recursos es de suma importancia para el desarrollo a largo plazo de proyectos hidroeléctricos de uso múltiple, y para la ampliación de las tierras de cultivo mediante el riego.

A pesar de la preocupación que se ha expresado en torno a estos problemas de conservación, poco se ha hecho hasta la fecha en cuanto a planes concretos de trabajo tendientes a proporcionar la conservación que necesitan estos recursos. Se ha realizado cierto trabajo de reforestación en la cuenca de captación de Haina-Duey y se está organizando mejor la protección contra incendios forestales. Nada se ha hecho en lo que se refiere a la conservación de aguas y suelos, ni existen programas específicos para realizar los trabajos necesarios.

1. El Problema de la Propiedad de los Terrenos

Existen antecedentes en otros países del mundo que pueden aprovecharse en la organización de los trabajos de conservación. Sin embargo, será necesario investigar ciertos aspectos propios del medio dominicano para posibilitar la formulación y ejecución de programas viables de trabajo.

Un factor fundamental es el hecho que los problemas de conservación afectan tanto a las tierras particulares como a las del Estado. Conforme a la ley vigente, el Gobierno puede ejercer control sobre la desforestación y el cultivo en terrenos particulares así como del dominio público. Esto se refiere en particular a la Ley No. 5856, Conservación Forestal y de Arboles Frutales, que prohibe el corte no autorizado de árboles frutales y madereros (Artículo 87) y el cultivo limpio de terrenos con pendientes mayores del 25 por ciento (Artículo 36).1/ El problema estriba más bien en la falta de personal técnico que pueda hacer respetar la ley, así como en la falta de un programa definido, con su correspondiente apoyo administrativo.

---

1. Aunque la ley dice 25 por ciento, se opina que este por ciento es muy bajo para muchos suelos dominicanos.

Si bien la intervención del Gobierno en problemas de conservación en terrenos forestales del Estado debería ser relativamente fácil, en realidad presentará problemas por la confusa situación de la propiedad en las zonas destinadas a reservas forestales que están bajo el control del Estado. Parece que en dichas zonas están trabajando en actividades agropecuarias personas que reclaman derechos de propietario. Por otra parte no hay mapas completos de los parques nacionales Armando Bermúdez y Carmen Ramírez, ni de la reserva forestal Valle Nuevo, y sólo hay información sobre algunos linderos en el texto de las disposiciones por la que fueron establecidos. Será necesario determinar la localización exacta de los terrenos forestales estatales y resolver los problemas de tenencia de las personas que vivan en estas zonas, a fin de llevar a efecto las medidas de conservación que se requieran en estos terrenos. Esto se refiere tanto a la conservación de los recursos forestales como al manejo de las cuencas de captación ubicadas en terrenos estatales.

En lo que se refiere a terrenos particulares, el Gobierno necesita desarrollar un programa especial para orientar y controlar el uso de estos terrenos. Este programa tendrá que basarse en criterios técnicos que determinan el uso más apropiado a que pueden destinarse las tierras de propiedad particular donde se están presentando problemas de conservación. La naturaleza del programa de conservación para terrenos particulares es esencialmente de educación y fomento e incluye incentivos para que el propietario trabaje sus terrenos conforme a las normas conservacionistas del caso. Las medidas que se adopten pueden consistir en multas o concesiones especiales que estimulen el cambio de los métodos y del uso que se da a la tierra. De cualquier forma, el éxito dependerá de la elaboración de un programa racional, adaptable a las variaciones que pueden presentarse en el terreno; de la formación de técnicos rurales capacitados y del apoyo coordinado de las diversas entidades gubernamentales que pudieran intervenir en los distintos aspectos de un programa de esta naturaleza.

En los terrenos que necesitan medidas de conservación es de importancia fundamental considerar la actitud de quien trabaja estas tierras. Si éste no es propietario, probablemente no tendrá interés en aplicar prácticas conservacionistas, a no ser que se convenza que le producirán beneficios directos. Se relaciona con este aspecto la importancia de establecer en forma definitiva los derechos de propiedad, que dependen en gran parte del deslinde cartográfico. Esta información la necesita el representante gubernamental que debe desarrollar el programa de conservación tanto como el propietario, que está responsabilizado con el uso de sus terrenos, ya que el programa de estudios y proyectos para la conservación de bosques, suelos y aguas toma en consideración los aspectos de mantenimiento y uso adecuado de estos recursos, en terrenos del Estado así como de particulares.

2. Condiciones Actuales en las Cuencas de Captación

Un análisis de la situación actual de las principales cuencas de captación en la Cordillera Central muestra que no todas están en buenas condiciones y que algunas no están ubicadas en bosques o parques nacionales, por lo que no están directamente bajo la administración de la Dirección Forestal u otra entidad estatal.

Como resultado de la excesiva erosión de los suelos, producida principalmente por las lluvias y en parte por el cultivo limpio sobre terrenos escarpados de las cuencas de captación, se han obstruido los canales más importantes de las zonas de riego del país. La limpieza de estos canales ha costado una suma considerable. El cultivo limpio de terrenos escarpados durante la época de lluvia también provoca la escorrentía excesivamente rápida, originando fluctuaciones drásticas en el caudal de los ríos. Esto tiene el inconveniente de que el caudal disminuye demasiado durante los meses más secos, cuando más se necesita el agua para el riego de los valles. No se estima necesario mantener una capa forestal en toda el área de las cuencas de captación puesto que los terrenos pueden tener potencialidad para el pastoreo y para ciertos cultivos. Sin embargo, estos usos no forestales deben estar de acuerdo con la necesidad de conservar las condiciones de la zona

Terrenos con pendientes muy pronunciadas, en los alrededores de Manabao, que se están cultivando sin prácticas de conservación de los suelos.

de captación,a fin de asegurar una escorrentía controlada y reducir la erosión de los suelos.2/ Para que el Gobierno pueda orientar y controlar las actividades agropecuarias en terrenos particulares en las cuencas de captación más importantes, es necesario determinar el uso más apropiado que se puede dar a dichos terrenos. A estos efectos, habrá que realizar estudios de los suelos y de la capacidad productiva de la tierra. En terrenos muy accidentados, se deberá tener en cuenta el grado de pendiente.

3. Necesidades de Reforestación

Las zonas con baja potencia agrícola donde la vegetación natural se ha eliminado para destinarse a una agricultura transitoria, o donde se ha perdido por los efectos del fuego, representan un aprovechamiento irracional de los recursos naturales. En el aspecto edafológico la pérdida de la capa vegetal trae consigo la erosión de los suelos, con la consiguiente desvalorización de las tierras. En el aspecto hidrológico se produce un desequilibrio en el caudal normal de los ríos, lo que afecta el abastecimiento de agua, especialmente en las zonas de riego. En el aspecto forestal, la potencialidad de los recursos forestales disminuye rápidamente; para recuperarla se necesitarán muchos años, si se tiene en cuenta que la edad promedio de los árboles maderables es mayor de 30 años. Sin embargo muchas de estas zonas pueden ser reforestadas por tener condiciones ecológicas adecuadas para el crecimiento de especies forestales, y por existir árboles que pueden aportar semillas para la regeneración natural del bosque. Con estos criterios se han señalado las principales zonas que se deben reforestar, ya sea para una producción permanente de madera o como medio de proteger las cuencas de captación.

El programa de conservación de bosques, suelos y aguas está estrechamente relacionado con los trabajos de reforestación, especialmente en las zonas que originalmente estuvieron cubiertas con vegetación. Las actividades para proteger las cuencas de captación se basan principalmente en que los terrenos deben estar cubiertos de vegetación. En consecuencia, es de suma importancia que el Gobierno fomente la reforestación, tanto en los terrenos del Estado como en los de propiedad privada. La reforestación de los terrenos netamente forestales representa una de las formas de disminuir las zonas erosionadas, controlar el escurrimiento de las aguas de lluvia e incrementar la potencialidad forestal del país.

Estudios y Proyectos para la Conservación de Bosques, Suelos y Aguas

1. Objetivos

Los objetivos del programa de estudios y proyectos para la conservación de los recursos naturales se ajustan a los problemas ya señalados. En términos generales, el programa que se recomienda tiene la finalidad de proporcionar los datos y mapas necesarios para los fines siguientes: 1) formular una legislación que defina la responsabilidad y autoridad del Gobierno en el campo de la conservación; 2) elaborar programas de trabajo de ejecución inmediata; 3) adquirir experiencia técnica y administrativa en la ejecución de trabajos de conservación. Para alcanzar estos objetivos, será necesario:

---

2. Es notable que, por la presión demográfica y la escasez de tierras de cultivo, aproximadamente la mitad de la tierra cultivada en el país se encuentra en terrenos muy alomados, de baja capacidad productiva y susceptibles a la erosión. Esta condición no tiene una solución fácil, y se estima que con una orientación técnica adecuada dichos terrenos ubicados en cuencas de captación pueden ser más productivos, a la vez que se resuelvan los problemas de conservación sin necesidad de recurrir a medidas drásticas, como el reasentamiento de agricultores de estas áreas. Tal medida sería difícil de implantar por la insuficiencia de buenas tierras agrícolas en relación a la población agrícola total.

Terrenos con bosque explotado de pinos cerca de la confluencia del Río Limón con el Río de Enmedio. Es necesario proteger la regeneración natural de estos bosques para que en el futuro vuelvan a ser maderables.

Terrenos desprovistos de la vegetación primaria, al sur de Restauración, actualmente en barbecho. Estos terrenos deben ser reforestados a fin de incrementar las reservas forestales del país.

a. Llevar a cabo estudios generales y específicos en zonas seleccionadas, con base en los problemas actuales de conservación, para elaborar programas de reforestación y conservación de cuencas de captación.

b. Ejecutar un proyecto piloto de conservación de suelos y aguas y de desarrollo agrícola, en terrenos no estatales.

c. Establecer distritos administrativos para el manejo de cuencas de captación.

d. Establecer bosques y parques nacionales en zonas seleccionadas.

Las zonas en que deberán llevarse a cabo estos estudios y proyectos están señaladas en el "Mapa de Proyectos", anexo a este informe.

2. Levantamientos Generales

Los estudios generales son necesarios para orientar y formular los trabajos de reforestación y conservación de cuencas. Consisten básicamente en varios tipos de levantamientos, en una zona de 8 000 km.^{2} que corresponde principalmente a la Cordillera Central e incluye parte de la cuenca del Río Boba, ubicada en la Sierra de Neiba y la Cordillera Oriental (véase la Fig. 1).

Dichos levantamientos son los siguientes:

a. Un mapa de propiedades basado en las fotografías aéreas a escala 1:20 000 tomadas en 1966-67. Se recomienda la preparación de un mosaico aerofotográfico para permitir la identificación visual de linderos de propiedad. Se estima que este levantamiento puede llevarse a cabo en dos años, a un costo total de US$344 080, de los cuales $288 000 corresponderían a gastos en pesos dominicanos. Aunque el costo es alto con relación a los otros estudios que se recomiendan, el gasto está justificado ya que el éxito del trabajo técnico depende de la delimitación definitiva de propiedades.

b. Clasificación de las pendientes, utilizando los mapas topográficos existentes, a escala 1:50 000, y mapas topográficos adicionales que se deben confeccionar empleando fotografías aéreas existentes a escala 1:60 000. Esta clasificación servirá para seleccionar las zonas aptas para actividades agropecuarias, las que requerirán estudios de capacidad productiva de la tierra. El costo aproximado será de US$6 420, incluso la confección de mapas topográficos adicionales para zonas donde no existen en la actualidad.

c. Levantamiento de mapas de capacidad productiva de la tierra a escala semidetallada en zonas seleccionadas, empleando aerofotografías a escala 1:20 000. Las zonas serán seleccionadas a base de la clasificación de pendientes descrita en la sección anterior. Se estima que la superficie total de estos levantamientos será de 1 870 km.^{2}, su costo aproximado, US$61 900, y el período de labores, 15 meses.

El costo total de los levantamientos generales es de US$595 716. A base de la contratación de consultores internacionales, 225 236 de esta suma corresponden a gastos en dólares y 370 480 a pesos dominicanos. La estimación incluye gastos de oficina, secretarias e imprevistos. Al final de este capítulo se presenta un detalle del presupuesto preliminar.

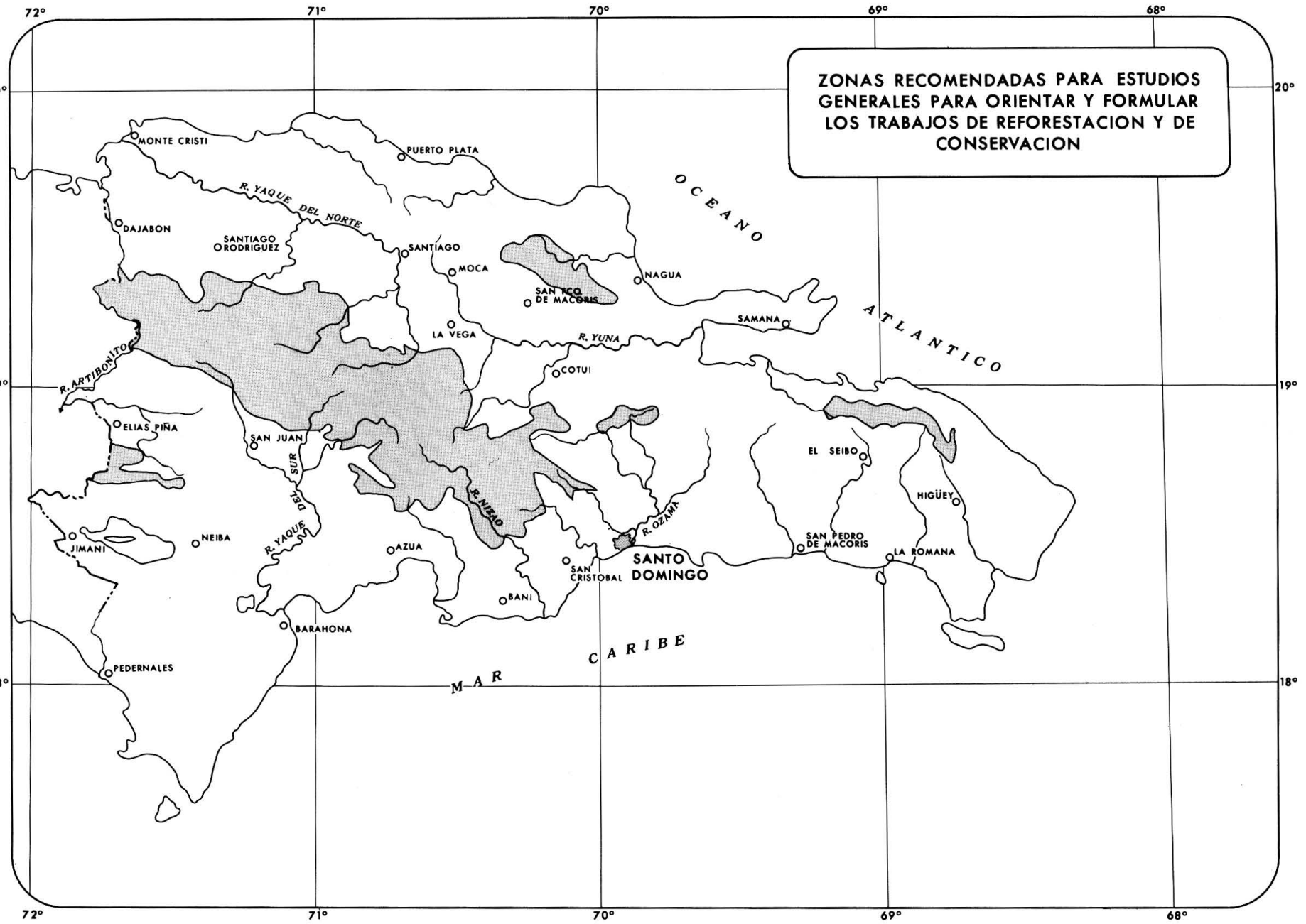

ZONAS RECOMENDADAS PARA ESTUDIOS GENERALES PARA ORIENTAR Y FORMULAR LOS TRABAJOS DE REFORESTACION Y DE CONSERVACION
72°
71°
70°
69°
68°
20°
19°
18°
MONTE CRISTI
PUERTO PLATA
R. YAQUE DEL NORTE
DAJABON
SANTIAGO O RODRIGUEZ
SANTIAGO
MOCA
SAN FCO DE MACORIS
NAGUA
SAMANA
LA VEGA
R. YUNA
COTUI
R. ARTIBONITO
ELIAS PIÑA
SAN JUAN
DEL SUR
R. NIZAO
R. OZAMA
EL SEIBO
HIGÜEY
JIMANI
NEIBA
R. YAQUE
AZUA
SAN CRISTOBAL
SANTO DOMINGO
SAN PEDRO DE MACORIS
LA ROMANA
BANI
BARAHONA
PEDERNALES
OCEANO ATLANTICO
MAR CARIBE

FIGURA XV-1

3. Estudios Específicos para Reforestación y Conservación de Cuencas

Se recomiendan dos tipos de estudios específicos: uno para orientar trabajos de reforestación y otro para el manejo de cuencas de captación. La zona de estos estudios está comprendida en el área de 8 000 km.^{2} donde se han de realizar los estudios generales. En el "Mapa de Areas de Conservación de Recursos Naturales" están señalados los lugares que requieren reforestación, así como las principales cuencas de captación. Las zonas que requieren los estudios específicos son las siguientes:

Estudios de reforestación

El área total que debe ser objeto de reforestación es de 3 200 km.^{2}, de los cuales aproximadamente 320 km.^{2} caen dentro de los actuales parques nacionales y la reserva forestal en la Cordillera Central. Para precisar las medidas requeridas y programar el plan de trabajo, se necesitan las siguientes investigaciones:

En terrenos estatales:

a. Estudiar la distribución de los árboles semilleros, características de los suelos y condiciones ecológicas que influyen en la regeneración natural del bosque. En las zonas donde se determine que no puede haber regeneración natural, estudiar los métodos más adecuados de reforestación.

b. Evaluar los sitios por reforestar, para determinar si el propósito de la reforestación será establecer bosques maderables, o únicamente proteger los suelos y aguas (en cuencas de captación).

c. Determinar las zonas de mayor prioridad, a los efectos de programar un plan de reforestación.

En terrenos particulares:

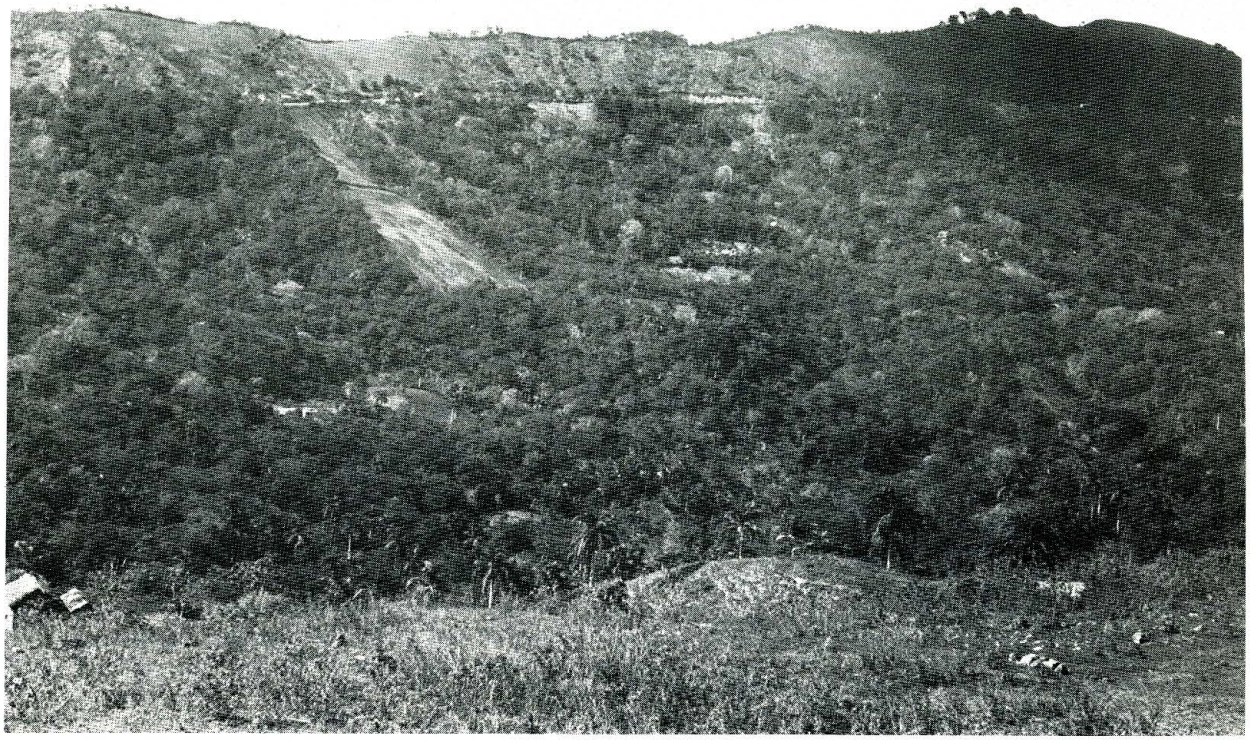
a. Delimitar las áreas específicas que se deben reforestar, consultando los mapas sobre capacidad productiva de la tierra y sobre condiciones ecológicas, y empleando fotografías aéreas. En las cuencas principales de captación se debe dar consideración especial a la necesidad de controlar la erosión y el escurrimiento.

b. Elaborar y señalar las pautas para organizar una campaña de fomento forestal que respalde a la política que se adopte en la materia.

Observaciones sobre la realización de los trabajos

Las actividades antes señaladas consisten mayormente en trabajos de asesoramiento, podrían ser realizados por un experto forestal en el plazo de un año, aproximadamente. Estos trabajos están estrechamento relacionados con el proyecto recientemente acordado para el estudio y desarrollo de los recursos forestales, que será financiado por el Fondo Especial de las Naciones Unidas y ejecutado por la FAO. Se estima que algunas de estas actividades, o todas, podrían ser incorporadas en las actividades de este proyecto. En el caso de que las actividades recomendadas se realicen en forma independiente, se estima que el costo sería de aproximadamente US$55 440, suma de la cual $11 220 correspondería al aporte en pesos dominicanos.

Terrenos de propiedad privada, al suroeste de Las Cañitas, con rodales de pinos. El uso de este tipo de terreno debe ser exclusivamente forestal.



Terrenos con agricultura migratoria, al oeste de José Contreras, donde recientemente se ha construido una carretera. Obsérvense los derrumbes producidos por la eliminación de la vegetación arbórea primaria sin medidas de conservación del suelo.

4. Estudios Específicos para la Elaboración de un Programa de Conservación de Cuencas de Captación

Las cuencas de captación más importantes se encuentran en la Cordillera Central, la Sierra de Neiba y la Cordillera Septentrional (cuenca del Río Boba). Estas cuencas principales están representadas en el mapa titulado "Areas de Conservación de los Recursos Naturales" y su extensión total es de 6 264 km.2. La mayor parte de la información que se necesita para elaborar programas de conservación de estas cuencas se obtendrá al realizar los estudios generales descritos en la sección No. 2, referente a los levantamientos catastrales, la clasificación de pendientes y los levantamiento semidetallados de capacidad productiva de la tierra. Para conocer más cabalmente las características hidrológicas de estas cuencas, será necesario obtener datos adicionales, por lo que se recomiendan las siguientes actividades:

a. Instalación de estaciones de aforo, aguas abajo de las cuencas de captación que actualmente carecen de ellas, a saber, en las cuencas de los ríos Boba (se necesitan tres estaciones), Nagua (una), Guayubín (una), Jaina (una), Masipedro (una, en la bocatoma del canal de desviación del Río Jima) y Las Cuevas (una).

b. Instalación de por lo menos 15 estaciones pluviométricas en sitios estratégicos dentro de las cuencas de captación, para determinar la relación entre las lluvias y la escorrentía superficial. Se sugiere la continuación de los registros en las siguientes estaciones pluviométricas, instaladas en 1960 en la Cordillera Central y descontinuadas en 1964: El Partido, Manabao, Río Limpio, La Salvia, El Río, Mata Grande, La Florida, Magua, La Ciénaga, La Laguna, El Hoyito, La Leonor y Nizao. Es posible que algunas de éstas puedan tener una mejor ubicación.

c. Análisis de mapas topográficos y fotografías aéreas a fin de localizar ubicaciones para represas y embalses pequeños en los afluentes, sobre todo en ríos que experimentan fluctuaciones marcadas en su caudal.

d. Análisis de los datos y mapas de los levantamientos generales para elaborar un programa de trabajo sobre conservación de cuencas de captación.

Además de la compra e instalación del equipo, se necesitarán los servicios de un consultor internacional, por lo menos durante seis meses, para el análisis de mapas y datos, y la elaboración de un programa. El costo total de estos servicios de asesoría y del equipo y demás gastos se estima en US$70 070, de los cuales $23 623 corresponden al aporte en pesos dominicanos.

5. Proyecto Piloto de Conservación de Suelos y Aguas y Protección de Cuencas Hidrográficas en la zona de San José de Ocoa

Introducción

Como resultado de los trabajos de evaluación de recursos naturales, ha sido posible apreciar el serio problema que representa la erosión de suelos en el país, especialmente en terrenos cultivados con pendiente pronunciada, que constituyen las cuencas superiores de los principales ríos.

La utilización agrícola de estos terrenos propicia la erosión acelerada de los suelos, con la consiguiente pérdida de este recurso natural no renovable. Paralelamente, se propicia la pérdida por escurrimiento acelerado del agua de lluvia, lo que disminuye la posibilidad de infiltración y empobrece progresivamente el manto freático. Por otra parte, aumentan las posibilidades de inundación de las zonas bajas, con la pérdida de suelos y cosechas. Además, para la población agrícola de las partes altas alomadas de las cuencas es cada vez más difícil hallar medios de subsistencia, agravándose en general el problema económico regional y, como suma de ello, el problema económica nacional.

Las condiciones mencionadas son comunes a muchas de las partes altas de las cuencas del país y afectan también directa e indirectamente a las partes bajas de las mismas cuencas. Es aparente la imposibilidad de reasentar a todos los agricultores que se encuentran en tales terrenos, debido a la insuficiencia de buenas tierras agrícolas. Por consiguiente, será necesario buscar la manera de hacer más productivas estas operaciones agrícolas a la vez que se conservan los suelos y las aguas.

El proyecto piloto que se presenta está concebido con la idea de determinar y emplear las prácticas más recomendables para la conservación de suelos y aguas y la protección de una cuenca hidrológica, a fin de que sirva de ejemplo en la formulación de proyectos y ejecución de los mismos en otras partes del país.

Localización y extensión

La zona del proyecto piloto está ubicada en el sureste de la Cordillera Central, y comprende la parte superior de la cuenca del Río Ocoa y parte de la divisoria de aguas de los ríos Ocoa y Nizao. Abarca aproximadamente 400 km.^{2} y tiene orientación noreste-sureste a lo largo de unos 35 km. (véase el Mapa de Proyectos). En la parte central de la zona se encuentra la ciudad de San José de Ocoa.

Objetivos

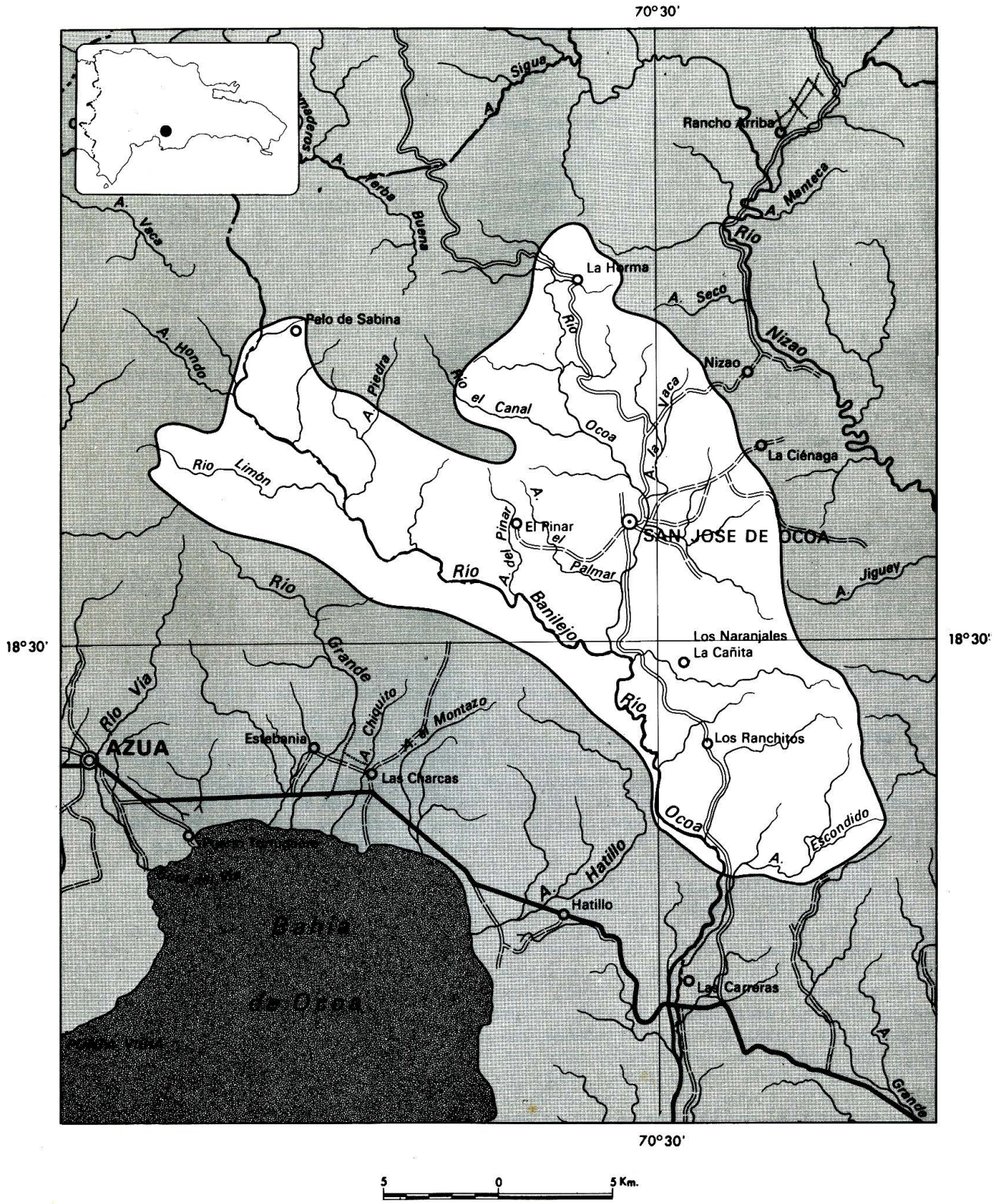
El proyecto tiene el múltiple propósito de servir de experiencia piloto en la determinación y la aplicación de medidas de conservación así como de impulsar la producción agrícola en la zona y proporcionar empleo en la realización de las obras a los agricultores más necesitados. Un objetivo afín es la capacitación técnica de personal dominicano, para formar un núcleo de técnicos para la futura ampliación de estas actividades.

Condiciones generales

El clima de la zona del proyecto presenta bastante variación en temperaturas y en lluvias, debido principalmente a cambios de elevación y a la influencia orográfica. La combinación de las lluvias y la temperatura se manifiesta en las diferentes zonas de vida conforme a la clasificación ecológica de la zona. Se presentan las siguientes zonas de vida: bosque seco Subtropical en las partes de menor elevación al sur y en el valle de San José de Ocoa; bosque húmedo Subtropical, en las elevaciones medias (entre 400 m. y 800 m.) y bosque húmedo Montano Bajo, en las elevaciones superiores (por encima de los 800 m.). En las últimas dos zonas de vida la relación entre lluvia y temperatura hace que las condiciones climáticas sean óptimas para el cultivo, existiendo un relativo equilibrio entre las lluvias y la evapotranspiración potencial. En la zona de Montano Bajo las temperaturas más frescas hacen posible el cultivo de papas, cebollas, repollos y ajo. Se informa que las papas pueden cosecharse tres veces al año. Las condiciones climáticas también favorecen el cultivo del café de buena calidad. Gran parte de los terrenos a estas elevaciones se dedican al pastoreo, siendo la hierba de Guinea el principal pasto sembrado en los potreros. Las temperaturas frescas también son salubres para el ganado, puesto que se presentan menos enfermedades que a elevaciones más bajas y cálidas.

En la zona de vida bosque húmedo Subtropical se siembran maní, papas y otros cultivos de ciclo vegetativo corto. Suele sembrarse la leguminosa arbustiva llamada "guandul" después de cosecharse el maní. Gran parte de estos cultivos se llevan a cabo en forma continua, en pendientes de más de 30 grados, sin emplear terrazas u otras medidas para controlar la erosión.

La población rural de la zona es de unos 24 300 habitantes, con marcadas concentraciones de asentamientos o parajes en el sector nordeste de la zona, a lo largo del camino



Ubicación del proyecto piloto de conservación de suelos y aguas, y protección de cuencas hidrográficas

FIGURA XV-2

Cultivo de papa en contorno, cerca de La Horma, en la zona del proyecto piloto de conservación de suelos.

Sección del valle de San José de Ocoa, con terrenos ondulados que ocupan una faja angosta. Al fondo, los terrenos alomados del propuesto proyecto de conservación de suelos.

de San José de Ocoa a Nizao. La ciudad de San José de Ocoa cuenta con 5 591 habitantes que se clasifican como urbanos (censo de 1960). Se estima que la gran mayoría de los moradores de la zona viven de las actividades agropecuarias.

Los suelos de la zona se han clasificado mayormente como de baja capacidad productiva, en virtud de las pronunciadas pendientes que tienen la mayoría de los terrenos. Los de topografía muy accidentada (pendientes mayores de 45 grados) se agruparon en la Clase VII.

En general, los terrenos situados al este de la zona del proyecto están constituidos por suelos residuales poco profundos formados a expensas de rocas volcánicas; en consecuencia, los suelos son de baja fertilidad. En cambio, los suelos situados al oeste se han formado con rocas sedimentarias entre las que predominan esquistos, con calizas hacia el norte y con areniscas hacia el sur. Donde la influencia calcárea es más fuerte, estos suelos poseen una fertilidad inherente mayor. El uso más indicado de estos suelos es también forestal, aunque habrá que hacer una fertilidad inherente mayor. El uso más indicado de estos suelos es también forestal, aunque habrá que hacer una determinación más precisa de las limitaciones que se presentan. Algunas zonas, con el debido manejo, podrían dedicarse a cultivos permanentes (café). Los suelos de las clases II y III que se encuentran en las partes llanas de la zona del proyecto corresponden a tierras regables, con buen drenaje y productividad natural de mediana a alta. Los suelos Clase II de esta zona son generalmente suelos aluviales recientes, formados por la deposición de los arrastres de los ríos. Su uso más indicado es en la producción de hortalizas. Los suelos Clase V presentan problemas de drenaje. Son medianamente profundos y están formados generalmente por la acumulación de materiales coluviales, lo que ha dado lugar a la formación de terrazas; su uso más indicado es el pasto o el cultivo de arroz.

Las medidas de conservación que podrían aplicarse en esta zona son varias: en los terrenos con pendientes pronunciadas y suelos de alta capacidad productiva, se pueden construir terrazas, pequeños diques, represas y otras obras que frenan la escorrentía, y los lugares más erosionados se pueden reforestar. Por otro lado, hay una serie de técnicas, como la intercalación y rotación de los cultivos, que ayudan a disminuir la erosión y el escurrimiento excesivo.

Estudios y trabajos recomendados

Para que el proyecto tenga aplicaciones prácticas será necesario llevar a cabo estudios y obras de conservación. Sin embargo, éstas se deben basar en los resultados de los estudios. Es necesario tener presente que las medidas de conservación deben contar con la aceptación de los mismos agricultores que trabajan los terrenos de la zona; por tanto, hay que obtener la información que permita considerar los problemas individuales de cada propietario. El proyecto prevé las siguientes actividades:

a. Levantamientos, en un área de 400 km.^{2}, empleando fotografías aéreas a escala 1:20 000, de:

   -propiedades, sobre mosaicos aerofotográficos;

   -suelos y capacidad productiva de la tierra a nivel semidetallado;

   -uso actual de la tierra, a nivel semidetallado.

b. Evaluación de las necesidades de conservación de suelos y aguas y reforestación; determinación de las medidas más apropiadas a la zona, así como de las prácticas más recomendables de manejo de suelos y cultivo.

c. Diseño y construcción de las estructuras y realización de trabajos que se necesiten para controlar la erosión de los suelos y la escorrentía excesiva, y hacer más productivos los suelos de la zona. Esto implica formular y programar los

Terrazas agrícolas en el Perú: zona productora de papas y cereales en condiciones ecológicas semejantes a las de la parte alta del proyecto piloto. Los muros de contención son de tierra con vegetación herbácea y arbustiva.

trabajos, promover la participación de los propietarios y el empleo de un mínimo de 250 trabajadores, organizados en brigadas, durante 150 días al año. Se proyecta que el trabajo sea continuo durante todo el año, o sea que el número total de trabajadores empleados en un momento dado será inferior a 250, pero que en un año el trabajo realizado equivaldrá a 37 500 días-hombres. Se prevé el uso de materiales de construcción de la localidad (roca, madera, piedra, etc.).

d. Formulación de normas para la administración y realización de proyectos semejantes en otras partes del país.

Estimación de costo y tiempo

El costo estimado de los levantamientos de mapas catastrales de suelos, de capacidad productiva y uso actual de la tierra, es de aproximadamente US$206 150, de los cuales $131 650 corresponden a gastos en pesos dominicanos. La planeación y realización de los trabajos y obras de conservación se estima en US$312 300, de los cuales $190 500 corresponden a gastos en pesos dominicanos.

Se estima que el proyecto puede llevarse a cabo en el plazo de dos años. Al final de este capítulo se presenta un detalle del costo estimado.

6. Establecimiento de Distritos de Conservación en las Cuencas de Captación

Se presenta esta recomendación especial por estimarse que la mejor forma de enfocar los problemas de manejo y control de las actividades forestales y agropecuarias en las cuencas de captación es mediante la creación de distritos administrativos, cada uno con su encargado, que ejecuten las medidas necesarias. Para comprender mejor este concepto, se ha hecho una demarcación preliminar de las zonas más importantes en las principales cuencas de captación del país, las cuales se señalan en el mapa "Areas de Conservación de Recursos Naturales".3/ El propósito de crear estos distritos es facilitar las medidas de control del uso de las tierras en estas cuencas, según su función de captación.

Se recomienda que se dicten de inmediato disposiciones legales provisionales, en las cuales se establezca el control gubernamental sobre el uso agropecuario de estas cuencas. Estas disposiciones serían de carácter provisional. Hasta que se estudien más detalladamente y en mayor escala las cuencas de captación, en lo que se refiere a los posibles usos agropecuarios, no será posible definir las limitaciones al uso de las mismas. Puede advertirse en el citado mapa que, en varios casos, las zonas principales de captación se encuentran dentro de los actuales parques nacionales, lo que significa que, desde el punto de vista legal, el Gobierno dominicano ya puede ejercer control sobre el uso de estos terrenos forestales; sin embargo, varias cuencas de captación están ubicadas fuera de los parques nacionales. Los lavantamientos generales y estudios específicos que se recomiendan en las secciones anteriores servirán para orientar los programas de control de las actividades agropecuarias que se permitirán en las mismas. Por otra parte, los mapas en mayor escala servirían para establecer los límites, a nivel local, de los distritos de protección de las cuencas de captación. De acuerdo con un conocimiento más detallado de las condiciones de estas cuencas y a base de los linderos de los municipios o secciones, se podría desarrollar un programa de control sobre el uso que se daría a las tierras en estas cuencas de captación.

Se recomienda que la ejecución de estas disposiciones provisionales esté a cargo de la Vicesecretaría de Recursos Naturales de la Secretaría de Agricultura, aunque debe establecerse un enlace oficial entre la Vicesecretaría, el Instituto Nacional de Recursos

3. Mapa inédito, disponible en la Oficina Nacional de Planificación.

Hidráulicos y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados, con la finalidad de coordinar la política y las consideraciones técnicas relativas al manejo de las cuencas de captación.

Al terminarse los estudios topográficos y de suelos en las cuencas, se dispondrá de la información detallada necesaria, en primer lugar, para establecer de manera definitiva los límites de los distritos de conservación de cuencas de captación y, segundo, para iniciar programas de control del uso de la tierra a nivel local. En el tiempo de vigencia de las disposiciones de la ley provisional se facultará al Gobierno para controlar el uso de la tierra en los casos más críticos, por ejemplo, en los conucos de las laderas empinadas que se observan en el lado occidental del valle de Bonao.

Se han delimitado 19 distritos de conservación, los cuales corresponden a las cuencas superiores de los ríos más importantes, en función del uso actual o potencial de su caudal, así como también de la necesidad de controlar las inundaciones. En casi todas las cuencas que se describen a continuación, las lluvias pasan de 1 500 mm. por año; los terrenos, en su mayoría, son escarpados, y deben aplicarse medidas estrictas de control de la erosión y de la escorrentía para el aprovechamiento de estas tierras, sea para las explotaciones forestales, el pastoreo, u otros usos que estén de acuerdo con sus posibilidades productivas. También es posible que en las cuencas demarcadas existan posibilidades de uso agrícola de los suelos, los cuales no han podido identificarse en la presente investigación al nivel de reconocimiento. Aunque las condiciones ecológicas de estos terrenos, en su mayoría, indican que no son aptos para el cultivo limpio ni tampoco para cultivos perennes, sin duda existirán fajas de suelos aluviales en los valles, y zonas aisladas de tierras buenas, que tendrían que identificarse mediante estudios más detallados, para establecer una política razonable con relación al aprovechamiento de estos terrenos.

Los distritos que a continuación se describen están representados en el mapa "Areas de Programas de Conservación de Recursos Naturales".4/ Las descripciones de las cuencas de captación se basan en los datos recopilados por la Misión de Recursos Naturales, y se presentan por orden de ríos:

a. Amina
b. Boba
c. Dajabón
d. Guayubín
e. Jaina-Jima
f. Camú
g. Las Cuevas
h. Cana
i. Maimon
j. Mao
k. Nagua
l. Nizao
m. Ocoa-Banilejo
n. Río del Medio
o. San Juan
p. Tocoa-Macagua
q. Yaque del Sur-Mijo
r. Yaque del Norte-Bao
s. Yuna

4. Mapa inédito, disponible en la Oficina Nacional de Planificación.

Terrenos de topografía muy accidentada en la cuenca del Río Yuna, cerca de la confluencia de éste con el Río Blanco. La lluvia en esta zona sobrepasa los 2 000 mm. por año, lo cual exige la protección de terrenos como éste.

Captación Río Amina

Importancia: La escorrentía abastece al Canal Amina y a las tierras regadas por las aguas de éste, por lo menos 15 000 tareas.

Extensión: 206 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 500 y 2 000 mm/año; mayormente bosque muy húmedo, Montano Bajo; también bosque muy húmedo Subtropical.

Cubierta vegetal y uso actual: Aproximadamente la mitad, bosques de pinos y latifoliadas, y la otra, pastos y conucos de cultivo limpio.

Unidades políticas que abarca:
Provincia de Santiago
Municipio de San José de las Matas

Secciones: Inoa
Las Piedras

Captación Río Boba

Importancia: Control de la escorrentía de las copiosas lluvias que caen en este sector de la cuenca hidrográfica, para disminuir el riesgo de inundación en la parte baja del río, que se considera una zona con alta potencialidad para el cultivo del arroz.

Extensión: 437 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 2 000 mm. y 2 250 mm/año; mayormente bosque muy húmedo Subtropical, zonas pequeñas de bosque pluvial Subtropical y, a lo largo del río, bosque húmedo Subtropical.

Cubierta vegetal y uso actual: Mayormente pastos, con zonas pequeñas de bosque latifoliado, conucos de cultivo limpio dispersos y algunos cultivos de cacao y café.

Unidades políticas que abarca:
Provincia Duarte
Municipio de San Francisco de Macorís

Secciones: Jaya
La Joya
Laguna de Cote
La Malena

Provincia de Salcedo
Municipio de Tenares

Secciones: Blanco Arriba
Boba Arriba
Cañete
El Placer

Provincia de María Trinidad Sánchez
Municipio de Nagua

Sección: El Guayabo

Captación Río Dajabón

Importancia: La escorrentía abastece a los arrozales mediante los canales Arroyo Guayabo, Carbonera, Juan Calvo y La Vigía; riega alrededor de 33 000 tareas.

Extensión: 143 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 750 mm. y 2 000 mm/año; bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical en las zonas altas.

Cubierta vegetal y uso actual: Mayormente pastos, con algunos conucos de cultivo limpio dispersos; zonas limitadas por bosques de pinos y latifoliados en las partes superiores de la captación.

Captación Río Guayubín

Importancia: La escorrentía abastece al Canal La Antona, que riega arrozales al oeste de Guayubín y aporta aguas al Yaque del Norte. En la bocatoma del Canal La Antona, el fluviómetro indica fluctuaciones grandes del caudal, desde 3.1 m3/seg. en enero, hasta un máximo de 11.5 m3/seg. en mayo. La conservación de una cubierta herbácea o árborea en la cuenca es necesaria para reducir la escorrentía excesivamente rápida y prolongarla hasta los meses de menos lluvia.

Extensión: 218 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 750 mm. y 2 000 mm/año; mayormente bosque muy húmedo Subtropical; bosque húmedo Subtropical en elevaciones menores.

Cubierta vegetal y uso actual: Pastos; rodales abiertos de pinos; bosques esparcidos de latifoliados; monte bajo, con parcelas dispersas de conucos de cultivos limpios.

Unidades políticas que abarca: Provincia de Santiago Rodríguez
Municipio de Santiago Rodríguez

Secciones: Coquí
La Ginita
Toma

Captación Río Jaina

Importancia: Capta lluvias destinadas a sistemas de agua potable para Santo Domingo. Control de la erosión excesiva, que podría echar azolve al Puerto de Jaina.

Extensión: 297 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 2 000 mm. y 2 250 mm/año; bosque muy húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual: Bosque latifoliado en las mayores elevaciones; en la mayor parte de la cuenca hay pastos, monte bajo, conucos de cultivo limpio y cafetales.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de San Cristóbal
Municipio de San Cristóbal

Secciones: El Guineo
El Tablazo

Municipio de Villa Altagracia

Secciones: Catarey
Mana de Haina
Medina
Pino Herrado

Captación Jima-Camú

Importancia: La escorrentía abastece a los arrozales regados del Río Jima (unas 27 500 tareas) y del Río Camú al oeste del Canal Las Guáranas (226 000 tareas), representando un total de tierras regadas bastante grande en relación con la poca extensión de la cuenca de captación. Cabe notar que hubo necesidad de llevar aguas del Río Masipedro al Jima para aumentar el caudal del mismo a fin de poder suplir las necesidades del riego. Es de suma importancia mantener una cubierta vegetal adecuada para controlar la erosión y la escorrentía demasiado rápida de la cuenca, a fin de regular las marcadas fluctuaciones de los dos ríos. El Camú, en particular, fluctúa de manera marcada.

Extensión: 131 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 750 y 2 000+mm/año; bosque muy húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual: Mayormente bosque latifoliado con terrenos dispersos en pastos; cultivos en limpio en los conucos de las laderas a elevaciones menores.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de La Vega
Municipio de Jarabacoa

Secciones: Buena Vista
Paso Bajito
Pinar Quemado

Municipio de Constanza

Sección: El Río

Municipio de Monseñor Nouel

Sección: Piedra Blanca

Municipio de la Vega

Sección: Guarey

Captación Las Cuevas

Importancia: La escorrentía abastece a varias zonas regadas que representan un total de 35 800 tareas aproximadamente, aguas abajo de Padre las Casas. El caudal del Río Las Cuevas tiene marcadas fluctuaciones, desde 1.5 m3/seg. en marzo a 8.4 m3/seg. en noviembre.

Extensión: 286 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 250 y 1 750 mm/año; zonas ecológicas de bosque muy húmedo Montano Bajo; bosque muy húmedo Montano y bosque húmedo Montano Bajo, siendo este último el de mayor extensión.

Cubierta vegetal y uso actual: Bosques densos y abiertos de pinos, y pastos relativamente grandes a lo largo del Río Las Cuevas y en laderas adyacentes.

Unidades políticas que abarca:
Provincia Peravia
Municipio de San José de Ocoa

Sección: Honduras

Provincia de La Vega
Municipio de Constanza

Sección: Palero

Provincia Azua
Municipio de Padre Las Casas

Sección: Amiama Gómez

Captación Cana

Importancia: La escorrentía abastece directamente a unos 50 000 tareas y aporta aguas al Río Macasía, que a su vez riega a unas 15 000 tareas. Es probable que el caudal del Río Caña fluctúe bastante, puesto que el régimen pluvioso de la región de su cuenca superior es marcadamente estacional. Los conucos de cultivo limpio en la cuenca agravarán el carácter estacional de la escorrentía y las fluctuaciones del caudal.

Extensión: 188 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 750 y 2 000+/año; toda la captación corresponde a la zona ecológica de bosque muy húmedo Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual: En las elevaciones superiores, bosques de pinos y latifoliadas; en las inferiores, agricultura de conucos y pastos.

Unidades políticas que abarca:
Provincia de San Juan
Municipio de Elías Piña

Sección: Guayabo

Municipio de Hondo Valle

Secciones: Aniceto Martínez
Juan de la Cruz
Sabana de la Loma

Captación Maimón

Importancia: La cuenca de captación es la de un afluente principal del Río Yuna, cuyas aguas se usan para regar arroz. El mantener estos canales libres de sedimento es un problema de especial importancia en la cuenca del Yuna.

Extensión: 159 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: 2 250 mm/año. Se presentan las formaciones ecológicas bosque muy húmedo Montano Bajo; bosque muy húmedo Subtropical y, a elevaciones más bajas, bosque húmedo Subtropical.

Cubierta vegetal y uso actual: La cuenca está desprovista de bosques, excepto en una pequeña zona de la parte superior que abarca el Vedado Haina Duey. En el resto de la cuenca hay pastos y conucos de cultivo limpio. Estos últimos son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las épocas de siembra, que coinciden con los aguaceros más fuertes.

Unidades políticas que abarca: Provincia de La Vega
Municipio de Monseñor Nouel

Secciones: Bejucal
Blanco
Juma
Piedra Blanca

Captación Mao

Importancia: Las aguas que escurren de esta cuenca de captación desembocan en el Río Yaque del Norte y se utilizan para el riego de una extensa zona de arrozales (82 500 tareas) en la margen sur del río.

Extensión: 554 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 500 y 2 000+mm/año; bosque muy húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual: La mayor parte de la cuenca tiene bosques densos y abiertos de pino, con algunos bosques de latifoliadas en las partes bajas; se presentan campos dispersos de cultivos limpios.

Unidades políticas que abarca: Provincia de Santiago Rodríguez
Municipio de Santiago Rodríguez

Secciones: Coqui
Toma

Provincia de Santiago
Municipio San José de las Matas

Secciones: Diferencia
Jicomé
El Rubio

Captación Nagua

Importancia: Esta cuenca de captación influirá de manera directa en el peligro de inundación inoportuna de los arrozales del sitio El Pozo, como también en el azolvamiento de los canales que los alimentan. Esta cuenca debe mantenerse con una cubierta vegetal arbórea o herbácea.

Extensión: 97 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 750 y 2 250 mm/año; bosque muy húmedo y bosque húmedo Subtropical.

Cubierta vegetal y uso actual: Mayormente pastos, pero con campos dispersos de cultivo limpio.

Unidades políticas que abarca: Provincia de María Trinidad Sánchez
Municipio de Nagua

Sección: El Pozo

Provincia de Duarte
Municipio de San Francisco de Macorís

Sección: Laguna de Coto

Captación Nizao

Importancia: Las escorrentías riegan grandes extensiones de tierras agrícolas en la costa, mediante el canal maestro Pizarrete. Por otra parte, hay cuatro sitios posibles para represas, que actualmente se están considerando para fines de construcción.

Extensión: 712 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Las lluvias fluctúan entre 1 500 y 2 000+mm/año; debido a las grandes diferencias topográficas de la cuenca, las condiciones ecológicas varían mucho, presentándose bosque húmedo y bosque muy húmedo Subtropical; bosque húmedo, bosque muy húmedo y bosque pluvial Montano Bajo; y bosque muy húmedo Montano en las mayores elevaciones.

Cubierta vegetal y uso actual: En las partes más altas de la cuenca existen bosques de pinos; el resto está desforestada y dedicada al cultivo del café, a pastos y a conucos dispersos de cultivo limpio.

Vegetación arbórea sobre la margen izquierda del Río Nagua, que se va talando para dedicar el terreno a la agricultura. Estos terrenos serán erosionados en el futuro por la gran precipitación que cae en la zona.

Cultivos en ambas márgenes del Río Nizao. Obsérvese la superficie que alcanza el río en época de crecientes y, al fondo, los terrenos escarpados, mayormente desprovistos de vegetación, que forman parte de la cuenca.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de Peravia
Municipio de San José de Ocoa

Secciones: Los Anones
Arroyo Caña
La Ciénaga
La Horma
Nizao
Rancho Arriba
El Rosalito

Provincia de La Vega
Municipio de Constanza

Secciones: Palero
Tireo Abajo

Captación Ocoa-Banilejo

Importancia:

Como es de muy poca extensión, esta cuenca no capta sino poca cantidad de lluvia, por lo que el caudal de los ríos Ocoa y Banilejo es reducido y muy poco aprovechado. Sin embargo, esta captación debe mantenerse en buenas condiciones para evitar la excesiva escorrentía y erosión.

Extensión:

96 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida:

Entre 1 250 y 1 500 mm/año; bosque húmedo Subtropical y bosque húmedo Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual:

Bosques de pino; pastos y agricultura de cultivo limpio en algunas laderas.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de Peravia
Municipio de San José de Ocoa

Secciones: La Horma
El Pinar

Provincia de Azua
Municipio de Azua

Sección: Rancho del Pino

Captación Río del Medio

Importancia:

La escorrentía de esta captación aporta aguas al Río Yaque del Sur, que aguas abajo se usa para regar los cañaverales al norte de Barahona. El caudal combinado de este río y del Río Las Cuevas representa hasta un tercio del caudal total del Río Yaque del Sur a la altura de Villarpando.

Extensión:

382 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida:

Entre 1 000 y 1 500 mm/año; ésta, de todas las cuencas delimitadas, es la de valor pluviométrico más bajo. La captación ocupa elevaciones considerables, correspondiendo ecológicamente a los suelos Montano Bajo y Montano.

Cubierta vegetal y uso actual: Mayormente bosques de pino, abiertos y densos; se practica agricultura transitoria en algunas partes de la cuenca, y algunos terrenos están en pastos.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de La Vega
Municipio de Constanza

Secciones: Maldonado
Palero

Provincia de Azua
Municipio de Padre las Casas

Secciones: Las Cañitas
La Siembra

Captación San Juan

Importancia: La escorrentía de esta cuenca riega los extensos arrozales en la vecindad de San Juan de la Maguana, los cuales abarcan una extensión de aproximadamente 200 000 tareas.

Extensión: 433 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 500 y 2 000+mm/año; bosque muy húmedo Montano, bosque muy húmedo Montano Bajo, bosque húmedo Montano Bajo y en una zona pequeña, bosque pluvial Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual: Mayormente bosque abierto de pinos; algunas extensiones de pastos.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de San Juan
Municipio de San Juan de la Maguana

Sección: Río Arriba del Norte

Municipio de Las Matas de Farfán

Sección: Yabónico

Provincia de La Estrelleta
Municipio de Pedro Santana

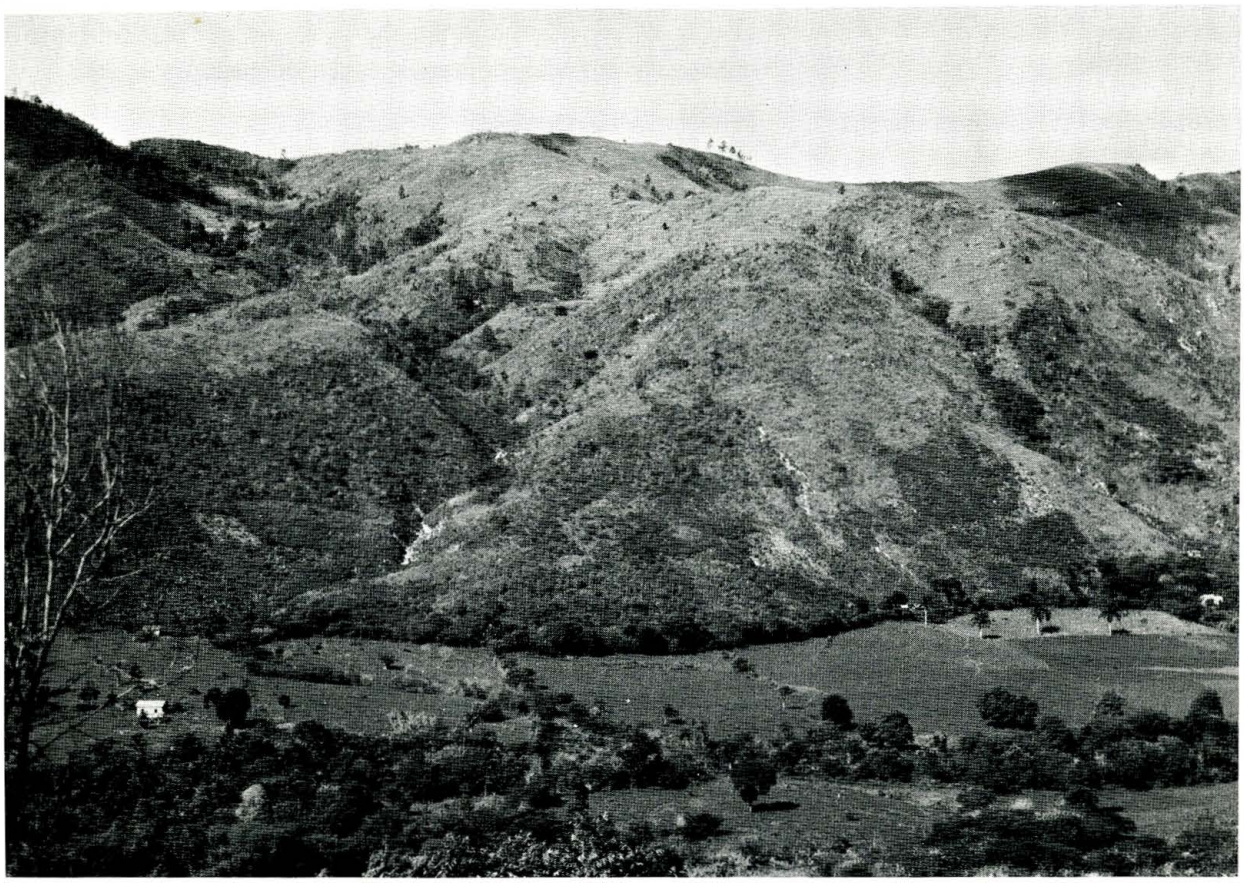
Sección: La Palma

Captación Tocoa-Maguaca

Importancia: Capta las copiosas lluvias que caracterizan esta región; pueden haber inundaciones si la escorrentía es demadiado rápida.

Extensión: 98 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Más de 2 000 mm/año; formaciones ecológicas bosque muy húmedo Suptropical y bosque húmedo Subtropical.



Terrenos erosionados de ladera sobre la margen derecha del Río San Juan. La estabilización de áreas como ésta es indispensable para la protección de la cuenca.

Cubierta vegetal y uso actual: La cuenca está completamente desforestada; hay cultivos de café y cacao, los cuales sirven muy bien para controlar la escorrentía, y conucos de cultivo limpio que provocan la erosión de los suelos y el escurrimiento descontrolado de las lluvias.

Unidades políticas que abarca: Provincia de Sánchez Ramírez
Municipio de Cotuí

Secciones: Hatillo
Las Lagunas
Zambrana Abajo

Captación Yaque del Sur-Mijo

Importancia: La escorrentía de esta captación se aprovecha principalmente en el riego de los cañaverales de la parte sur de la cuenca, aunque a lo largo del cauce del río y aguas arriba de Tamayo se riegan numerosas zonas pequeñas.

Extensión: 468 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Menos de 1 500 hasta 1 750+mm/año; bosque húmedo Montano Bajo, bosque muy húmedo Montano Bajo y bosque húmedo Montano.

Cubierta vegetal y uso actual: En toda la cuenca hay bosques abiertos de pino, y en algunos lugares, bosques mixtos de pinos y latifoliadas.

Unidades políticas que abarca: Provincia de San Juan
Municipio de San Juan de la Maguana

Secciones: Boechío
Mogollón
Río Arriba del Norte

Captación Yaque del Norte-Bao

Importancia: Capta aproximadamente el 50 por ciento de las lluvias que afluyen a este río. La escorrentía abastece directamente a los canales Bogaert, Los Almácigos, Navarrete y su lateral Damajagua, el Cañeo y otros menores que riegan unas 90 000 tareas entre Santiago y Esperanza.

Extensión: 943 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 500 mm. y 2 000+mm/año; mayormente bosque muy húmedo Montano Bajo, pero incluye bosque húmedo Subtropical, bosque húmedo Montano Bajo y pequeñas zonas de bosque muy húmedo Montano.

Cubierta vegetal y uso actual: Bosques abiertos de pinos, bosques mixtos de pinos y latifoliadas; más o menos la mitad de la cuenca consta de pastos, con conucos dispersos en las elevaciones más bajas.

Unidades políticas que abarca:

Provincia de Santiago
Municipio de San José de las Matas

Secciones: Mata Grande
Los Montones Abajo
Las Placetas

Municipio Jánico

Secciones: Francisco Bidó
Janey
Juncalito Abajo

Provincia de La Vega
Municipio de Jarabacoa

Secciones: Corocito
Los Corozos
Jumunco
Manabao
Paso Bajito
Pedregal
Piedra Blanca
Pinar Quemado

Captación Yuna

Importancia: Las escorrentías de esta captación abastecen al canal Las Guáranas, que suministra agua a unas 200 000 tareas de arroz.

Extensión: 390 km.^{2}

Lluvias y zonas de vida: Entre 1 500 y 2 000+mm/año; la cantidad inferior corresponde a las partes más altas de la cuenca; bosque pluvial Subtropical, bosque húmedo Montano Bajo y bosque muy húmedo Montano Bajo.

Cubierta vegetal y uso actual: En las partes elevadas de la cuenca, bosques de pinos y latifoliadas; en las partes de menor elevación, donde caen más lluvias, se presentan extensos pastos y conucos de cultivo limpio en laderas, en particular sobre los terrenos empinados inmediatamente al oeste del Valle de Bonao.

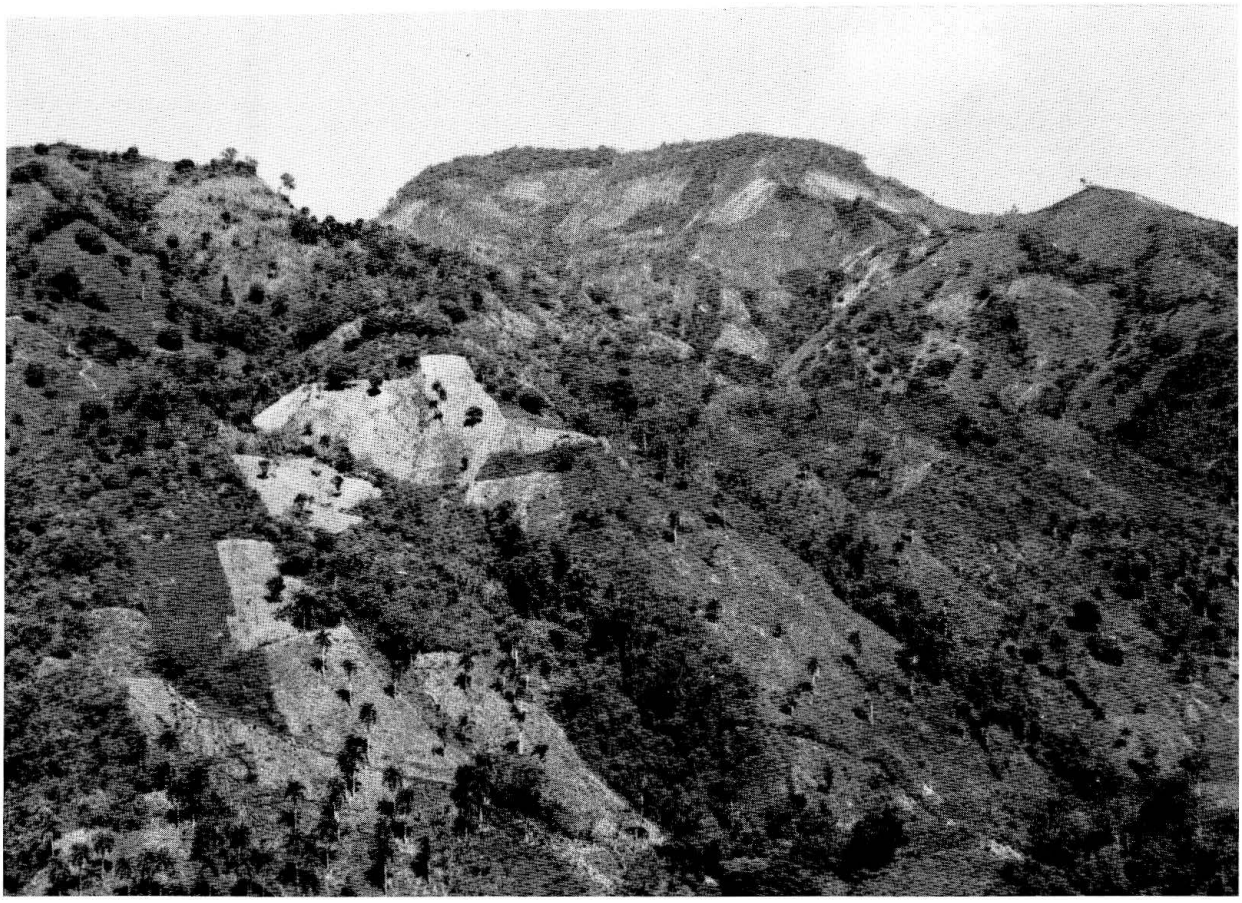
Unidades políticas que abarca:

Provincia de La Vega
Municipio de Monseñor Nouel

Secciones: Arroyo Toro
Bejucal
Blanco
Jayaco
Masipedro

Municipio de Constanza

Sección: Tireo Abajo



Conucos en terrenos con pendiente pronunciada, en la margen izquierda del Río Yuna. Debe impedirse este cultivo sin prácticas de conservación, a fin de proteger la cuenca.

7. Establecimiento de Bosques y Parques Nacionales, y Zonas de Belleza Natural

Las zonas con bosques no explotados, principalmente de coníferas, representan, para el futuro del país, la fuente de abastecimiento de madera que ha de utilizarse para el consumo nacional. El aprovechamiento de estas zonas debe basarse en sistemas de manejo que permitan una producción continua. Hasta ahora la explotación de los bosques se ha llevado a cabo sin ninguna base técnica. Se han cortado árboles por unidad de superficie en cantidades que equivalen a un volumen superior al de su incremento anual, con la consecuente disminución de su valor comercial. En las zonas con vegetación de segundo crecimiento y en especial las que estuvieron cubiertas con especies de hoja ancha, es necesario proteger la regeneración natural de las especies de mayor valor comercial.

Las especies nativas más importantes de la flora y la fauna que aún existen, están en vías de exterminarse. Las zonas que ocupan estas especies, por sus condiciones ecológicas, agrológicas, topográficas y factores climáticos, no son adecuadas para las actividades agropecuarias ni forestales. Estas zonas necesitan consideraciones especiales para poder proteger y conservar estas especies nativas, y mantener inalterables los lugares con bellezas escénicas naturales.

En las costas y playas del país se encuentran lugares de excepcional belleza natural o de importancia histórica, que deben ser conservados y protegidos como zonas de recreo y atracción turística.

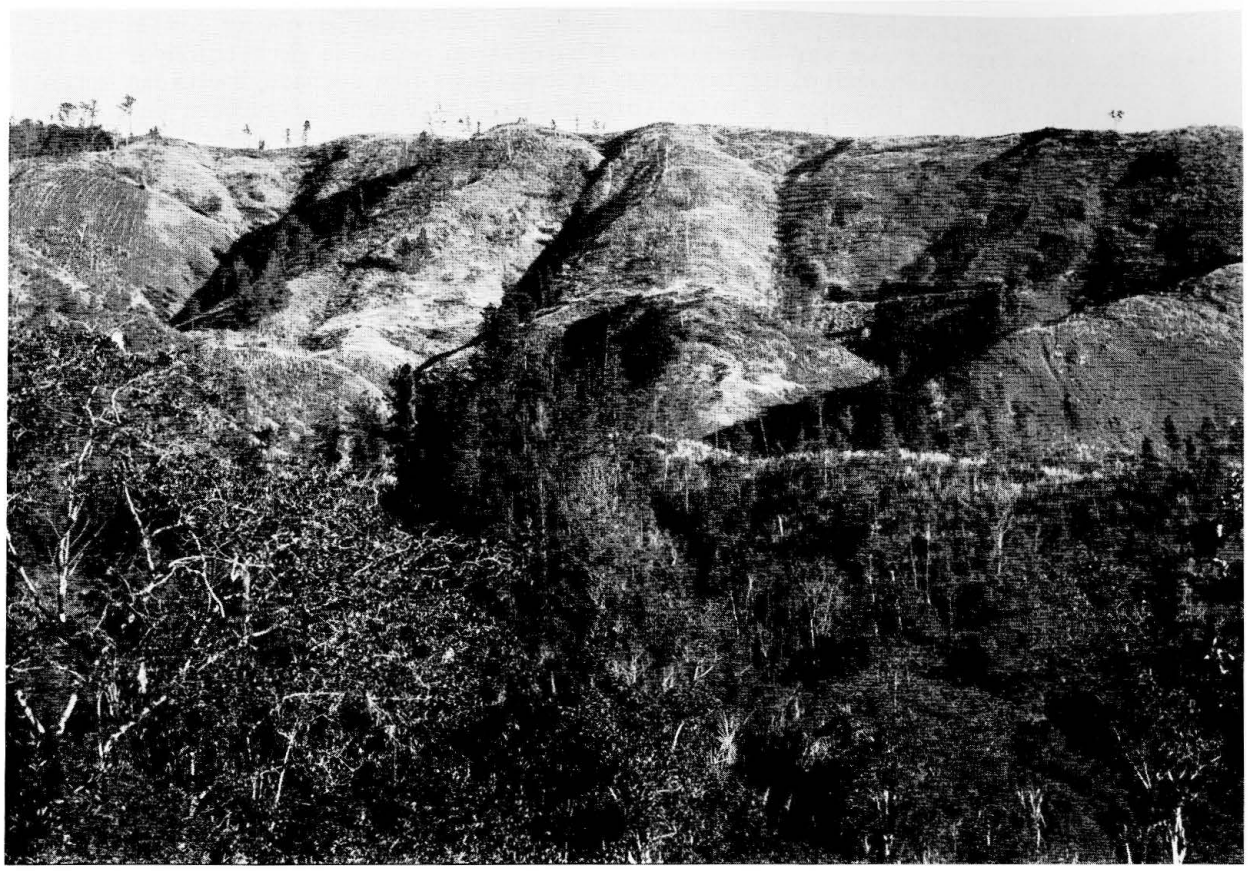
No obstante que se encuentra vigente la Ley No. 5856 sobre Conservación Forestal y Arboles Frutales, que faculta al poder ejecutivo para establecer y delimitar bosques y parques nacionales, y zonas de belleza natural, no se han elaborado proyectos específicos que enfoquen los problemas de explotación racional, protección y conservación de los recursos naturales.

Bosques nacionales

El propósito del establecimiento de bosques nacionales es determinar los terrenos de propiedad del Estado en los cuales la Dirección Forestal pueda aplicar los resultados de las investigaciones forestales. Los bosques nacionales serán establecidos con fines de producción permanente de madera y productos forestales secundarios, o para la protección de los recursos forestales. Las actividades que se realicen en estos bosques serán administradas por la Dirección Forestal.

Actualmente existen en el país zonas del Estado llamadas parques nacionales, en las cuales se permite la explotación forestal. Las actividades que se realizan en estos parques contrastan con el uso que tienen las zonas del mismo nombre en otros países. Para que éstas guarden relación con las actividades que se realizan es necesario cambiar el nombre de "parques nacionales" por "bosques nacionales". Por otra parte, también existen zonas llamadas de "reserva forestal", en las cuales se explotan los bosques. La reserva forestal es una zona reservada temporalmente, mientras se efectúen los estudios correspondientes que determinen la mejor utilización de las tierras. De acuerdo con las investigaciones de evaluación preliminar de los recursos naturales, esta zona solamente se puede utilizar para bosques; en consecuencia, la reserva forestal puede incluirse en la delimitación de un bosque nacional.

En la delimitación de los bosques nacionales se han considerado los factores climáticos, condiciones ecológicas y la información contenida en los mapas de "Uso Actual de la Tierra y Tipos de Vegetación" y "Capacidad Productiva de la Tierra". Relacionando estos conceptos y tomándose en ciertos casos el límite actual de los parques nacionales y reservas forestales, se han incluido en los límites recomendados de los bosques nacionales nuevas zonas, tales como las tierras desforestadas. En otros lugares, por el contrario, se han excluido de la reserva forestal las tierras que tienen potencialidad agrícola.



Terrenos desforestados para uso agrícola en la margen derecha del Río Los Guanos, en la zona del actual parque nacional Armando Bermúdez. Estos terrenos, por las características de sus suelos, deberían destinarse a bosques, como se propone en el Parque Nacional Duarte.

En las zonas recomendadas para bosques nacionales hay zonas que no se pueden destinar a la explotación forestal por ser su vegetación natural un medio de protección de las cuencas de captación. También dentro de las zonas recomendadas han quedado incluidas zonas de colonias agrícolas. Los terrenos de estas colonias por lo general no parecen adecuados para las actividades agropecuarias, y en su mayor parte, únicamente se deben utilizar para bosques.

Las zonas recomendadas para el establecimientos de bosques nacionales son las cinco que se describen a continuación y que están delimitadas en el "Mapa de Proyectos". Se observará que una gran parte de estas zonas está dentro de los distritos de conservación de cuencas de captación, por ser el uso racional de los bosques uno de los conceptos básicos en que se fundamenta la protección de las cuencas hidrográficas.

Bosque Nacional Los Yaques 5/

Importancia:	Explotación comercial de los bosques a base de sistemas de manejo que produzcan un rendimiento sostenido; aumento del rendimiento de los rodales por unidad de superficie; proteger la regeneración natural para conservar las cuencas hidrográficas.
Localización:	Estribaciones de la Cordillera Central. Abarca la zona actual del Parque Nacional Armando Bermúdez, Parque Nacional José del Carmen Ramírez, la Reserva Forestal Valle Nuevo y las zonas que parecen adecuadas para la reforestación.
Extensión:	2 887 km.^{2}
Precipitación:	De 1 200 a 2 200 mm/año
Zonas de vida:	Bosque muy húmedo Subtropical, bosque húmedo Montano Bajo, bosque muy húmedo Montano Bajo, bosque pluvial Montano Bajo y bosque muy húmedo Montano Bajo.
Clase de bosque:	Mayormente bosque de coníferas y, en menor proporción, bosque mixto y bosque latifoliado.

Bosque Nacional de Neiba 6/

Importancia:	Protección de la regeneración natural para conservar las cuencas hidrográficas;explotación comercial de los bosques a base de sistemas de manejo que produzcan un rendimiento sostenido.
Localización:	Parte central y oeste de las estribaciones de la Sierra de Neiba; esta zona abarca un sector de la Colonia Agrícola Ramón Mella. Aunque esta colonia data de la época en que el Gobierno de Trujillo fomentó la colonización de la frontera internacional, sus colonos no han prosperado, principalmente por estar en terrenos de uso forestal.
Extensión:	254 km.^{2}

5. Nombre provisional.
6. Nombre provisional.

Precipitación: De 1 700 a 2 300 mm/año

Zonas de vida: Bosque muy húmedo Subtropical, bosque húmedo Montano Bajo y bosque muy húmedo Montano Bajo.

Clase de bosque: Bosque de coníferas, bosque mixto y bosque latifoliado.

Bosque Nacional de Bahoruco 7/

Importancia: Explotación comercial de los bosques, a base de sistemas de manejo que produzcan un rendimiento sostenido; protección de la regeneración natural.

Localización: Las estribaciones de la parte occidental de la Sierra de Bahoruco.

Precipitación: De 1 400 a 2 100 mm/año.

Zonas de vida: Bosque húmedo Montano Bajo y bosque muy húmedo Montano Bajo.

Clase de bosque: Principalmente bosque de coníferas y pequeñas áreas de bosque mixto y bosque latifoliado.

Bosque Nacional del Boba 8/

Importancia: En la vegetación de esta zona se encuentran especies nativas de valor comercial que necesitan protección para su regeneración natural.

Localización: Cordillera Septentrional, donde tiene su origen el mayor número de afluentes que forman la cuenca del Río Boba; la zona recomendada abarca parte de la Colonia Agrícola El Guineal, donde las lluvias y los terrenos por sus características topográficas y condiciones ecológicas no permiten desarrollar actividades agropecuarias, sino únicamente actividades de fomento forestal.

Extensión: 232 km.^{2}

Precipitación: De 1 700 a 2 200 mm/año.

Zonas de vida: Bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical.

Clase de bosque: La vegetación está constituida por especies de tipo latifoliado, de las cuales se han aprovechado las de valor comercial.

7. Nombre provisional.
8. Nombre provisional.

Bosque Nacional de Miches 9/

Importancia:	Protección de la regeneración natural de las especies de valor comercial y adaptación de especies forestales exóticas.
Localización:	Estribaciones de la Cordillera Oriental; parte de la zona recomendada abarca un sector de la Colonia Agrícola de Miches; sin embargo, las excesivas lluvias que caen en esta zona no favorecen el desarrollo de actividades agropecuarias.
Extensión:	375 km.^{2}
Precipitación:	De 2 000 a 4 000 mm/año
Zonas de vida:	Bosque muy húmedo Subtropical y bosque pluvial Subtropical.
Clase de bosque:	Rodales pequeños y esparcidos, con bosques latifoliados y vegetación de segundo crecimiento.

Parques nacionales

Los parques nacionales se crean a fin de que existan lugares en el país que sirvan de protección y conservación de las especies nativas de valor económico y científico. Al contrario de lo que se puede hacer en los bosques nacionales, en estas zonas está prohibida la explotación forestal, y las bellezas naturales se mantienen inalterables a fin de fomentar las actividades turísticas.

Los parques nacionales serán establecidos, con carácter definitivo, para la protección y conservación de la flora y la fauna, así como para el mantenimiento de las bellezas escénicas naturales.

En la delimitación de estas zonas se han considerado la baja capacidad productiva de la tierra, las condiciones ecológicas y las bellezas naturales del lugar. Se han delimitado cuatro parques nacionales, que se describen a continuación:

Parque Nacional del Lago Enriquillo

Importancia:	Proteger las especies de animales que viven en el lago; fomentar la crianza de peces de ciertas variedades; atraer el turismo.
Localización:	Entre la Sierra de Bahoruco y la Sierra de Neiba, en los alrededores del Lago Enriquillo.
Superficie:	439 km.^{2}
Características generales:	Precipitación de 460 a 600 mm/año; temperatura media anual, 25°C; zonas de vida, monte espinoso Subtropical y bosque seco Subtropical; vegetación natural muy escasa; el lago se encuentra a 28 metros bajo el nivel del mar; afluencia de agua subterránea.
Vías de comunicación:	Carreteras adecuadas a las principales ciudades del país.

9. Nombre provisional.

Vista panorámica del poblado La Descubierta y, al fondo, una sección del Lago Enriquillo, que muestran la belleza natural de la región.

Vista de la cueva de Los Indios, cerca del Poblado de Roo, en la zona propuesta para el Parque Nacional del Lago Enriquillo.

Parque Nacional Duarte

Importancia: Está en la zona donde se encuentra el pico de mayor elevación del Caribe (3 175 m.); por su vegetación típica, condiciones climatológicas que difieren de otras zonas situadas a corta distancia y por los caminos, que llegan hasta Manaboa, puede convertirse en un centro de atracción turístico.

Localización: En la parte más elevada de la Cordillera Central, donde están situados los picos: La Rucilla, o Pico del Yaque, con 3 125 m. (en lado norte); el Pico La Pelona, con 3 165 m. y el Pico Duarte, con 3 175 m. (en lado sur).

Extensión: 122 km.^{2}

Características generales: De 1 500 a 2 000 mm. de lluvia por año; temperatura media anual, 8°C; topografía accidentada; zonas de vida, bosque muy húmedo Montano Bajo y bosque húmedo Montano Bajo; vegetación natural, principalmente de pinos.

Vías de comunicación: Carece de carreteras; existen únicamente caminos para transporte en acémila.

Las construcciones más necesarias en este parque costarán aproximadamente RD$35 000.

Parque Nacional Los Haitises

Importancia: En esta zona existen especies de maderas preciosas (cedro y caoba), y de animales silvestres que se deben proteger para evitar su exterminio; es necesario mantener inalterable la zona para conservar su belleza escénica.

Localización: Al sur de la bahía de Samaná y de la zona de Los Haitises.

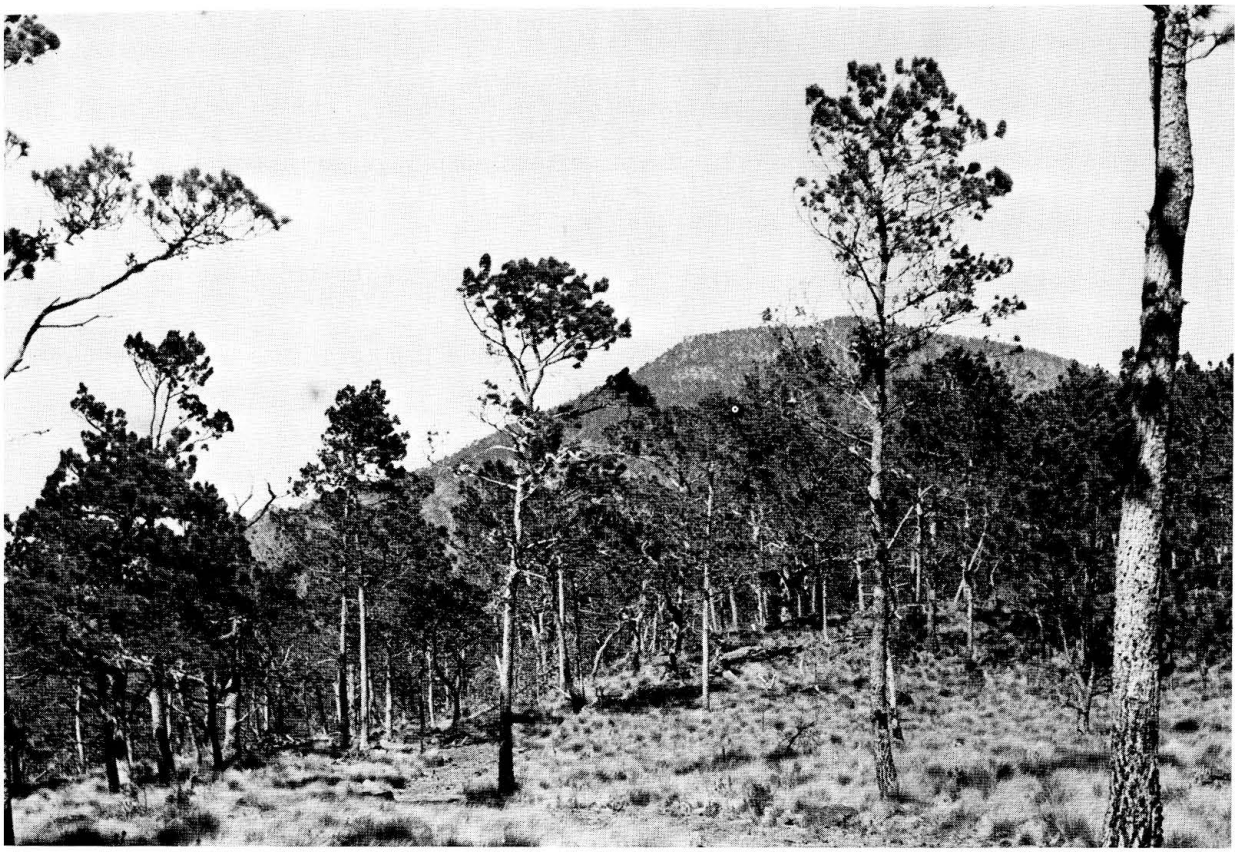
Extensión: 153 km.^{2}

Características generales: De 1 500 a 1 800 mm. de lluvia anual; temperatura media anual, 25°C; topografía accidentada; zonas de vida, bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical; vegetación natural mayormente no explotada; animales silvestres.

Vías de comunicación: Carece de caminos; la vía marítima es el principal medio de transporte para llegar hasta la parte norte de la zona recomendada.

Parque Nacional Cabo Cabrón

Importancia: La vegetación que cubre a la porción de tierra que se introduce en el mar y a los accidentes topográficos abruptos que llegan hasta la costa, hacen que esta



Pinos al pie del Pico La Rucilla, en el propuesto Parque Nacional Duarte. Obsérvese la poca altura de los árboles.

	zona posea excepcionales bellezas escénicas naturales; para poder mantenerlas se necesita proteger y conservar dicha vegetación.
Localización:	En la porción noreste de la península de Samaná.
Extensión:	71 km.^{2}
Características generales:	De 1 700 a 2 100 mm. de lluvia anual; temperatura media anual, 25°C; topografía con terreno ondulado o ligeramente accidentado; zonas de vida, bosque húmedo Subtropical y bosque muy húmedo Subtropical; vegetación natural parcialmente modificada por las explotaciones forestales y por las actividades agropecuarias.
Vías de comunicación:	Caminos no asfaltados y fácil acceso por vía marítima.

Zonas de belleza natural

Las zonas de belleza natural tendrán el fin de determinar las zonas de recreo y atracción turística, y los monumentos históricos en todo el país.

Las zonas de belleza natural se establecerán principalmente en la zona costera, a fin de fomentar la recreación y el turismo, así como para perpetuar hechos históricos de gran transcendencia.

La selección de estas zonas se ha hecho principalmente a base de las características de sus playas y accidentes naturales, y de los factores que pueden influir en su desarrollo. A continuación se presenta una descripción de los ocho lugares que se han seleccionado como zonas de belleza natural.

Playa de Barahona

En la parte oriental de la península de Barahona, las playas que bordean al mar Caribe están cubiertas de gravas pequeñas o de arenas gruesas, y las aguas del mar tienen un color verde azulado.

La faja de terreno que ocupan estas playas es ligeramente plana y angosta; en algunos sitios las estribaciones de la Cordillera de Bahoruco llegan hasta muy cerca de la costa, cortándose abruptamente, con su superficie cubierta de vegetación.

La temperatura media anual es de 24°C, aproximadamente. Estas zonas reciben, en la mayor parte del año, el sol radiante que caracteriza a las zonas subtropicales.

La zona recomendada se extiende a lo largo del litoral, desde frente a la ciudad de Barahona hasta el pueblo de Enriquillo. Estas playas tienen una longitud de 55 kilómetros aproximadamente, ocupando lugares muy hermosos y pintorescos, similares a los que se encuentran en la Costa Azul del Mediterráneo. Sin embargo, no son aptas en su totalidad para la natación, debido principalmente a corrientes muy peligrosas, y a las grandes olas en la mayor parte del año. Sin embargo, existen manantiales de agua dulce que fluyen hacia el mar, tal como el que aparece en Los Patos, cuyas aguas son cristalinas y frías, y donde los turistas pueden bañarse sin dificultades.

Por las características que reúnen estas playas, se pueden utilizar para fomentar el turismo en el país.

Playas y vegetación exuberante en la parte nordeste del Puerto de San Juan, en el propuesto Parque Nacional de Cabo Cabrón.

Playa Boca del Vía

En la parte sureste de Azua y en los alrededores de la desembocadura del Río Vía se extiende una pequeña zona de playas cubiertas de arena fina. La vegetación xerofítica natural llega hasta muy cerca de la orilla. La temperatura diurna permanece, la mayor parte del año, sobre los 26°C. Por sus características naturales y por su cercanía a una carretera en buenas condiciones, puede ser desarrollada como zona de recreación.

Playa Las Calderas

En la parte suroeste de Baní existen playas cubiertas de arenas limpias. Las aguas cristalinas y azuladas del mar en esta parte del país contrastan con la escasa vegetación en las zonas cercanas. En esta zona se halla la Bahía de Las Calderas, donde Cristóbal Colón se refugió en uno de sus viajes, para protegerse de sus adversarios. Las condiciones climáticas son excelentes los doce meses del año. La temperatura durante el día varía muy poco; casi siempre está cerca de los 26°C.

La zona recomendada se extiende desde la Bahía de Las Calderas hasta frente al pueblo Las Calderas, abarcando 18 kilómetros aproximadamente.

Esta zona, por su interés histórico y por la belleza de sus playas, se puede desarrollar para fomentar el turismo.

Zona Costera El Tamarindo

En el sector comprendido entre El Fraile y La Caleta, existe una faja costera de unos 15 km. formada por calizas coralinas. Las olas que rompen contra la irregular superficie de esta parte de la costa ofrecen un espectáculo de singular belleza.

Por su cercanía a la capital y a la carretera que une a la ciudad de Santo Domingo con el aeropuerto internacional de Punta Caucedo, esta zona debería ser embellecida a fin de ofrecer una mejor impresión a los viajeros y turistas.

Playa Los Guayacanes

En la faja costera comprendida entre la Bahía de San Andrés y San Pedro de Macorís, existen accidentes naturales, tales como ensenadas muy pintorescas, que unidos a sus playas, aunque pequeñas, constituyen bellezas naturales muy atractivas para los visitantes. Esta zona se extiende unos 20 km.

Por su belleza natural y fácil acceso, el desarrollo de esta zona merece especial atención, ya que se puede transformar en una atracción turística.

Zona Costera de la Boca del Yuma

Se encuentra en una zona muy pintoresca, que tiene una potencialidad óptima para el desarrollo turístico. El Río Yuma, antes de llegar al mar, pasa por una bahía pequeña, que está rodeada de rocas muy irregulares, formando pequeñas playas al pie de las peñas hasta donde sus aguas se unen con el Caribe.

En la actualidad la gente del lugar ha seleccionado un promontorio muy hermoso situado sobre la márgen derecha de la desembocadura. En este lugar existen mesas protegidas del sol por techos rústicos, las cuales se utilizan ocasionalmente por los visitantes que concurren a esta zona casi desconocida. También en la desembocadura de este río existen buenas posibilidades para la natación y la pesca. Anualmente se realizan en esta

zona se realizan campeonatos de pesca, en vista de la gran variedad de peces que hay en los alrededores de esta bahía.

Asimismo, cerca de la desembocadura de este río se encuentra la gruta de Berná, que se comunica con una cueva muy extensa, de varios centenares de metros. Esta caverna, formada en épocas geológicas por la acción del mar, tiene salida al otro extremo del saliente de la costa y presenta interesantes formaciones de estalactitas y estalagmitas y un pozo de agua dulce.

Por su excepcional belleza natural, sus excelentes condiciones climáticas y su gran variedad de peces, esta zona se puede desarrollar como parte de un plan turístico nacional.

Playa de Macao

La zona oriental del país está rodeada de playas amplias, cubiertas de arenas limpias. Las aguas son cristalinas y las condiciones climáticas excelentes, con temperatura promedio anual de 24°C, y sol durante la mayor parte del año.

Los terrenos adyacentes son ligeramente ondulados, cubiertos en algunos sitios de cocoteros y, en tros, con almendros.

La zona recomendada se extiende desde la boca del Anamuya hasta Cabo Engaño, abarcando una longitud de 32 km. aproximadamente.

Por la amplitud y belleza natural de sus playas, y por sus condiciones climáticas excelentes, es éste uno de los lugares más importantes que debe desarrollarse para el fomento del turismo nacional.

Playa Los Yayales

En la porción nororiental del país, en la costa del Atlántico, hay playas de arenas limpias y aguas tranquilas. Las condiciones climáticas difieren un poco de las playas del Caribe, especialmente en la mayor precipitación, aunque las temperaturas son similares; en esta zona la media anual está muy próxima a los 25°C.

La zona recomendada se extiende desde Matancita hasta Punta Árenas, abarcando 20 km. aproximadamente. La mayor parte de la playa está sembrada de cocoteros, los cuales le dan una belleza natural muy peculiar, que caracteriza a las áreas subtropicales. En la actualidad, cerca de Matancita, existen bajo la sombra de los cocoteros mesas y sillas que utilizan la gente del lugar y los visitantes que gustan de pasar un fin de semana a orillas del mar.

Estas playas tienen gran potencial turístico, que debe desarrollarse para dar facilidades a los turistas nacionales y extranjeros.

RESUMEN DE PRESUPUESTOS PRELIMINARES

1. Levantamientos Generales

	Descripción	Pesos dominicanos	Dólares de EE.UU.	Totales
1)	Aerofotomosaico semicontrolado a escala 1:20 000 de 8 000 km.^{2} confeccionado con fotografías aéreas de escala 1:20 000		24 000	24 000
2)	Levantamiento de aproximadamente 60 000 propiedades (parcelas individuales); un experto internacional con equipo local a/ de 20 hombres; dos años	288 000	56 080	344 080
3)	Dibujo de mapas de propiedades (a base de los aerofotomosaicos); un cartógrafo extranjero y tres locales; 18 meses	10 800	42 160	52 960
4)	Clasificación de pendientes sobre mapas topográficos existentes escala 1:50 000 y mapas topográficos adicionales no controlados (form line); un especialista extranjero, un técnico y un dibujante locales; 25 días	800	1 000	1 800
5)	Confección de mapas topográficos no controlados, con fotografías aéreas a 1:60 000 de unos 2 800 km.^{2} para uso en No.4		4 620	4 620
6)	Levantamiento de mapas de capacidad productiva de la tierra, a nivel semidetallado, empleando fotografías aéreas existentes a escala 1:20 000, 1 871 km.^{2}; un experto en levantamiento de suelos y dos técnicos de contraparte; 15 meses	18 000	43 900	61 900
7)	Transporte: 76 meses/vehículo a US$250.00 por mes		33 000	33 000
8)	Secretarias, 3 por dos años	14 400		14 400
9)	Oficina, dos años	4 800		4 800
10)	Imprevistos (10 por ciento)	33 680	20 476	54 156
	Totales	370 480	225 236	595 716

a. En este caso y los siguientes, cada vez que se emplee el término "local" se entenderá que se trata de personal aportado por el Gobierno de la República Dominicana.

2. Estudios Específicos

Elaboración de un programa de reforestación

Descripción	Pesos dominicanos	Dólares de EE.UU.	Totales
1) Evaluación de las necesidades de reforestación en zonas específicas que suman unos 3 200 km.^{2}; un experto extranjero, un técnico local;a/ un año	7 200	35 200	42 400
2) Transporte; un vehículo por un año	3 000		3 000
3) Equipo		5 000	5 000
4) Imprevistos	1 020	4 020	5 040
Totales	11 220	44 220	55 440

Nota: Se estima que los gastos y el personal requeridos deben provenir del programa que ejecutará la FAO para el levantamiento y desarrollo de los recursos forestales.

Elaboración de un programa de Conservación de cuencas de captación

Descripción	Pesos dominicanos	Dólares de EE.UU.	Totales
1) Evaluación de las necesidades específicas de conservación en cuencas de captación y formulación de criterios para controlar el uso de éstas, en una superficie total de 6 264 km.^{2}; un especialista extranjero, un técnico local;a/ seis meses	3 600	17 400	21 000
2) Instalación de ocho estaciones automáticas de aforo	16 000	24 000	40 000
3) Instalación de 15 estaciones pluviométricas	375	825	1 200
4) Transporte, seis meses/vehículo	1 500		1 500
5) Imprevistos	2 148	4 222	6 370
Totales	23 623	46 447	70 070

a/ En este caso y los siguientes, cada vez que se emplee el término "local" se entenderá que se trata de personal aportado por el Gobierno de la República Dominicana.

3. Proyecto Piloto de Conservación de Suelos y Aguas en la Zona de San José de Ocoa

Levantamientos básicos de 400 km.^{2}

Descripción	Pesos dominicanos	Dólares de EE.UU.	Totales	Subtotales
1) Fotomosaico aéreo a escala 1:20 000 confeccionado con fotografías aéreas disponibles a la misma escala		1 200	1 200	
2) Levantamiento de mapa de capacidad productiva de la tierra a escala 1:20 000; un especialista en suelos y dos técnicos locales;a/ cinco meses	6 000	14 900	20 900	
3) Levantamiento de mapa de uso actual de la tierra a escala 1:20 000; un especialista y un técnico local;a/ dos meses	1 200	5 800	7 000	
4) Levantamiento de mapa de propiedades, con aerofotomosaico a escala 1:20 000; un especialista internacional y diez técnicos locales;a/ 18 meses	108 000	52 600	160 600	
5) Dibujo cartográfico; un dibujante por seis meses	1 200		1 200	
6) Transporte: 61 meses/vehículo	15 250		15 250	
Subtotales	131 650	74 500		206 150
Trabajos de conservación; construcción de estructuras, reforestación y medidas relacionadas				
1) Un especialista en conservación de suelos b/ y dos técnicos locales;a/ dos años	14 400	69 600	84 000	
2) Un ingeniero civil b/ y un ingeniero local;a/ un año	7 200	34 800	42 000	
3) Un experto forestal y un técnico local;a/ seis meses	3 600	17 400 b/	21 000	
4) Trabajadores de la localidad, 75 000 días/hombre durante dos años a RD$1.50/día c/	3 600	17 400 b/	21 000	
5) Director del proyecto (dos años) y tres capataces (jornada parcial)	10 800		10 800	

(Continúa)

(Continuación)

Descripción	Pesos dominicanos	Dólares de EE.UU.	Totales	Subtotales
6) Transporte: cuatro vehículos durante dos años	24 000		24 000	
7) Equipo y materiales (no estimado)				
8) Secretarias: dos por dos años y medio	12 000		12 000	
9) Oficina	6 000		6 000	
Subtotales	190 500	121 800		312 300
10) Imprevistos: 10 por ciento del total de los levantamientos básicos y los trabajos de construcción	32 215	19 630		51 845
Subtotales	222 715	141 430		
Totales	354 365	215 930		570 295

4. Establecimiento de un Parque Nacional en el Pico Duarte

Inversiones

1.	Construcción del edificio	RD$	13 000
2.	Construcción de dos viviendas para el personal del parque		10 000
3.	Construcción de 10 km. de carretera		12 000
	Total		35 000

a. En este caso y los siguientes, cada vez que se emplee el término "local" se entenderá que se trata de personal aportado por el Gobierno de la República Dominicana.

b. Este técnico trabajaría también en el proyecto piloto de reforestación.

c. Se calcula pago parcial en alimentos, mediante el programa de Alimentos para la Paz administrado por la Misión del USAID.

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS