

REGIONALIZACION Y PROGRAMACION AGROPECUARIA DEL AREA NICOYA - PUERTO JESUS,
PROVINCIA DE GUANACASTE, COSTA RICA, EN BASE DE SUS RECURSOS

Tesis de Grado de "Magister Scientiae"

Germán Uribe E.

Programa de Recursos para el Desarrollo

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O. E. A.
Centro de Enseñanza e Investigación
Turrialba, Costa Rica

Julio de 1967

REGIONALIZACION Y PROGRAMACION AGROPECUARIA DEL AREA NICOYA - PUERTO JESUS,
PROVINCIA DE GUANACASTE, COSTA RICA, EN BASE DE SUS RECURSOS

Tesis

Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados como
requisito parcial para optar al grado

de

Magister Scientiae

en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de OEA

APROBADO:



Consejero

C. Vinton Plath, Ph.D.



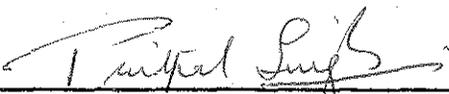
Comité

Jorge M. Montoya Maquin, Dr. Ecol.



Comité

Fausto Maldonado, Ing. Agr.



Comité

Pritpal Singh, M.A., B.Litt.

Julio, 1967

A la memoria de mi padre

A mi madre

A mi esposa e hijos

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. C. V. Plath, Consejero Principal, que con su permanente asesoramiento y orientación hizo posible la culminación de este trabajo.

A los Srs. Pritpal Singh, M.A., B.Litt.; J. M. Montoya M., Dr. en Ecología; A. J. Valle, M.S., e Ing. F. Maldonado, miembros del Comité Consejero, por sus valiosas sugerencias, lo mismo que al Dr. H. Trojer por su colaboración.

Al Dr. P. Sylvain, ex director del Programa de Recursos para el Desarrollo, por su desinteresada colaboración.

Al Sr. Levy Cruz, M. S., Jefe del Programa de Recursos para el Desarrollo por su desinteresado y eficaz apoyo.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, a la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador, y a la Misión AID/Ecuador, quienes con su ayuda económica hicieron posible la realización de los estudios de postgrado.

A los compañeros del Programa de Recursos para el Desarrollo que realizaron el estudio base de este trabajo.

DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

Germán Uribe Enriquez, nació en Quito, Ecuador.

Los estudios secundarios los realizó en "Instituto Nacional Mejía" en Quito, donde obtuvo el título de Bachiller.

Realizó los estudios universitarios en la Universidad Central del Ecuador, donde obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo el 22 de diciembre de 1956.

De mayo a junio de 1955 asistió a un curso nacional de Extensión Agrícola en Quito, Ecuador y de agosto a octubre de 1963, a un curso de Técnicas de Investigación Social y Planeamiento de Extensión en Lima, Perú, auspiciado por la Zona Andina del I.I.C.A.

Becado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador y la Misión AID/Ecuador, ingresó en la Escuela para Graduados del I.I.C.A., en septiembre de 1965.

Desde febrero de 1957 es Profesor de la Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Universidad Central de Quito, Ecuador.

Desde septiembre de 1962, entró a trabajar en El Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, habiendo desempeñado los siguientes cargos:

Coordinador entre Investigación y Extensión Agrícolas

Asesor de Extensión Agrícola

Subdirector de Extensión Agrícola, y

Director General de Extensión Agrícola

CONTENIDO

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| LISTA DE CUADROS | viii |
| LISTA DE MAPAS Y FIGURAS | ix |
| CAPITULO I: INTRODUCCION | 1 |
| Importancia del estudio | 1 |
| Justificación del estudio | 5 |
| Objetivos del estudio | 6 |
| Metodología | 7 |
| Revisión de literatura | 8 |
| CAPITULO II: DESCRIPCION DE LOS RECURSOS FISICOS, ANALISIS Y EVALUACION INTEGRADA: USO POTENCIAL DE LA TIERRA | 12 |
| Descripción de los recursos físicos | 13 |
| Suelos | 13 |
| Geomorfología | 13 |
| Climáticos | 20 |
| De vegetación y uso actual | 22 |
| Hidrológicos | 27 |
| Geológicos | 29 |
| Análisis y evaluación integrada de los recursos físicos | 30 |
| Climáticos | 32 |
| De vegetación y uso actual | 40 |
| Hidrológicos | 44 |
| Evaluación integrada de suelos, geomorfología y geología | 45 |
| Uso potencial de la tierra | 53 |
| Nivel tecnológico asumido | 54 |
| Delimitación de las áreas de uso potencial | 55 |
| Determinación y descripción de las áreas de uso potencial | 58 |
| CAPITULO III: DESCRIPCION, ANALISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS SOCIO- ECONOMICOS Y LA REGIONALIZACION AGRICOLA | 69 |
| Los recursos socioeconómicos | 69 |
| Infraestructura | 70 |
| Tenencia de la tierra | 74 |
| Tamaño de las explotaciones | 75 |

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| Rendimiento de las explotaciones | 76 |
| Formas de comercialización | 80 |
| Crédito agropecuario | 82 |
| Nivel de tecnología | 84 |
| Mano de obra | 86 |
| Alimentación | 88 |
| Aspiraciones | 89 |
| Regionalización | 91 |
| CAPITULO IV: PROGRAMACION AGROPECUARIA | 101 |
| Introducción | 101 |
| Objetivos del programa | 101 |
| Programa de desarrollo agropecuario | 102 |
| Resumen del programa agropecuario de Costa Rica | 102 |
| Recomendaciones para el mejor uso de los recursos | 103 |
| Sobre cultivos | 104 |
| Sobre ganadería y pastos | 107 |
| Sobre tecnología | 110 |
| Sobre comercialización | 114 |
| Sobre servicios..... | 115 |
| Otras recomendaciones | 118 |
| Recomendaciones sobre estudios necesarios..... | 121 |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES..... | 123 |
| CAPITULO VI: METODOLOGIA UTILIZADA | 127 |
| RESUMEN | 135 |
| SUMMARY | 141 |
| BIBLIOGRAFIA | 146 |
| APENDICE | 150 |

LISTA DE CUADROS

| <u>Cuadro</u> | | <u>Página</u> |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Características de los suelos | 14 |
| 2 | Transcurso de la precipitación | 36 |
| 3 | Tenencia de la tierra | 74 |
| 4 | Tamaño de las explotaciones | 75 |
| 5 | Superficie en explotación por tamaño de finca | 76 |
| 6 | Rendimientos promedios en el área y en Costa Rica | 77 |
| 7 | Uso de la tierra por tamaño de finca (%) | 77 |
| 8 | Producción agrícola y pecuaria, y producción promedio por finca, del total y de los estratos (¢) | 78 |
| 9 | Número de bovinos, superficie de pastos y relación: superficie de pastos - número de bovinos..... | 79 |
| 10 | A quién venden los productos agropecuarios (%) | 80 |
| 11 | Dónde venden los productos agropecuarios (%) | 81 |
| 12 | Disponibilidad de crédito (números y porcentajes) | 83 |
| 13 | Objeto de crédito | 83 |
| 14 | Nivel de tecnología agrícola y pecuaria (número y %) | 85 |
| 15 | Educación de los jefes de familia (en porcentajes) | 87 |

LISTA DE MAPAS Y FIGURAS

| Mapas de: | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| Suelos | 15 |
| Geomorfológico | 19 |
| Isoyetas anuales | 21 |
| Vegetación y Uso Actual | 23 |
| Hidrológico | 29 |
| Geológico | 31 |
| Uso Potencial de la Tierra | 56 |
| Localización de Encuestas Socioeconómicas | 92 |
| | |
| Diagramas de Transcursos de la Precipitación: | |
| Ia. Aplicable a las Isoyetas menores de 1.500 mm anuales | 37 |
| Ib. Aplicable a las Isoyetas mayores de 1.500 mm anuales | 38 |

CAPITULO I.

INTRODUCCION

El área, motivo del presente estudio, fue aquella que utilizaron los estudiantes del Programa de Recursos para el Desarrollo del ciclo 1965 a 1966, para realizar el trabajo práctico de "Inventario de Recursos", base de esta tesis. Por lo tanto, el área fue escogida y delimitada de acuerdo con los objetivos del trabajo mencionado, razón por la cual no coincide con ninguna región política o física definida.

El área está localizada en la Península de Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica, entre los 10°5' y los 10° 10' de latitud Norte y entre los 85° 13' y los 85° 28' de longitud occidental de Greenwich; comprende una superficie aproximada de 22,500 Ha en las que se encuentran terrenos desde el nivel del mar hasta 650 metros sobre el nivel del mar.

Se trata, por medio del presente trabajo, de utilizar los datos del inventario para llegar a establecer regiones agrícolas y formular un programa para el desarrollo agropecuario del área.

A. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

El desarrollo económico, desde hace algunos años, se ha convertido en el tema central del pensamiento económico, pues tiene como objetivo "elevar la renta nacional mediante una mayor producción y productividad para que se produzca un mejoramiento del nivel de ingreso por habitante". (3 p.9)

Así mismo, hasta hace pocos años, "se consideraba que el desarrollo económico era algo que se da por supuesto y que ocurre espontáneamente y por lo tanto no se necesitaba concederle ninguna atención especial" (29 p.9); en cambio actualmente se considera que el desarrollo económico no es espontáneo sino que se logra

conscientemente y que es factible de ser acelerado por medio de la planificación o la programación.

De lo expuesto anteriormente se desprende que la planificación es un instrumento de importancia para lograr el desarrollo de los países a un ritmo más acelerado, en comparación con el tiempo que tomaría llegar a esta condición en la forma tradicional.

Conviene en este punto indicar qué se entiende por planificación o por programación; según Barlowe (5 p.448), "la planificación puede definirse como la dirección consciente del esfuerzo hacia la consecución de una meta racionalmente deseable", Palerm (37 p.3) dice que: "Planificar es esencialmente, un esfuerzo y una tentativa de racionalizar según finalidades; es decir, de ordenar y disponer la conducta de las comunidades humanas de acuerdo a ciertos propósitos que se persiguen, a ciertos fines que quieren conseguirse, a ciertas situaciones existentes o que se anticipan en el futuro".

Considerando las definiciones anteriores se puede indicar que la planificación es un proceso y un medio antes que un fin y que se puede aplicar en principio a cualquier situación, sin distingo tanto de su naturaleza como de su complejidad.

De las consideraciones anotadas, y en especial de la definición de Palerm (37) que es la que se adopta para este estudio, se concluye que la planificación por ser un proceso debe constar de varias etapas que sería en nuestro caso:

1. Determinación de objetivos
2. Estudio y análisis de la situación
3. Inventario de los recursos existentes o compilación y producción de información.
4. Análisis y evaluación de esos recursos

5. Programación del uso de los recursos
6. El proporcionar al plan o programa un medio de acción (implementación).
7. Ejecución

Es necesario indicar que el fenómeno de la interdependencia entre los factores que intervienen en la planificación es de suma importancia para ella, considerándose este fenómeno como el "hecho de que todos los procesos sociales, utilizando este término en su sentido más amplio, están interrelacionados y unidos por conexiones causales, funcionales y de sentido" (37 p.5); por lo que se ha tratado de llegar a la planificación integral tomando en cuenta todos los sectores del sistema económico.

Al tratar de realizar, o concebir, la planificación integral, se ha visto que existen problemas u obstáculos, tanto de orden conceptual como de orden técnico y práctico, es por estas razones que en los actuales momentos se está considerando la planificación regional como el sistema más adecuado para tratar de lograr el desarrollo de los países.

Se han dado algunas definiciones de lo que se considera una región, la que más se ajusta a los propósitos del estudio es: "La región debe ser, efectivamente, una unidad de planeamiento, y como tal, sus límites y su naturaleza son flexibles, cambiantes en el tiempo y esencialmente relacionados con una problemática y con una estrategia" (38 p.5)

Analizando esta definición, se puede indicar que la regionalización es un esfuerzo por descentralizar los campos de la planificación tanto en el orden físico como en el orden sectorial o campo de la actividad económica, imprimiéndole a la planificación una mayor eficacia operativa sin variar en ningún momento su proceso básico.

Mucho se ha hablado de la importancia que tiene el desarrollo del sector agrícola, especialmente en América Latina, basándose primordialmente en que es el sector que:

- " 1. Es fuente de producción de alimentos que, sobre todo, en un proceso de grandes inversiones y por tanto de aumento de ingresos, habría que importar si no se produce en el país.
2. Es fuente de materias primas y de mano de obra para la industria misma.
3. Es la principal fuente de empleo.
4. Instrumento eficaz para una mejor distribución de los ingresos.
5. Fuente de capital y de divisas para las inversiones a realizar en función de desarrollo.
6. Fuente de ingresos fiscales a través de impuestos actuales o posibles.
7. Mercado potencial amplio para los productos industrializados.
8. Moderador, catalizador de tensiones y elemento de estabilidad social y política.
9. Además de ser un medio de producción brinda un especial y admirable modo de vivir, no incompatible por cierto sino más bien favorable, al establecimiento de industrias livianas manufactureras, de materia prima agrícola en el campo" (23 p.17).

Por estas consideraciones el desarrollo del sector agrícola, y su planificación ha constituido el tema central de la política económica de los países en desarrollo, y es también el tema central de este estudio.

Conviene en este punto, tratar de resaltar la importancia que, dentro del proceso de la programación o planificación, tiene el inventario de recursos;

que en este trabajo es la base de partida para toda consideración posterior.

Hasta hace algunos años se estudiaban los recursos aisladamente, por el mero hecho de conocerlos o por simples propósitos académicos o científicos, o para poder aplicar esos conocimientos en un campo específico de acción. Actualmente se estudian o inventarían los recursos, no con propósitos meramente científicos, sino también con el fin de conocerlos mejor, analizarlos, evaluarlos y relacionarlos para poder aprovecharlos en mejor forma por medio de la planificación.

Al exponer en páginas anteriores el proceso de la planificación se indicó que una de las etapas está constituida por el "Inventario de los recursos existentes", otro por el "Análisis y evaluación de los recursos" y otro por la Programación del uso de esos recursos". Como se puede apreciar, para la realización de estos tres pasos de la planificación es importante el inventario de los recursos, pues si no existe este estudio, no se podrá evaluarlos, analizarlos y tampoco se podrá programar el uso más eficaz de los mismos. Por tanto, de lo que se trata al basar una programación en un inventario de recursos, el de obtener la mayor eficiencia posible de un programa o plan, pues se parte del conocimiento de la situación real y del conocimiento de los recursos con que se cuenta para llegar al desarrollo.

B. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Se considera que el presente estudio se justifica por las siguientes razones:

1. Por utilizar un inventario de los recursos de un área para formular un programa general del uso racional de los recursos, y que esté acorde con las recomendaciones del "Programa Agropecuario" del "Plan de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica" (12).

2. Porque en América Latina existe poca experiencia en este tipo de programación en base a un inventario de recursos, por lo cual aún no se ha logrado establecer una metodología aplicable a este tipo de trabajo.

3. Por ser una metodología que implica poco gasto, relativamente rápida en su elaboración y porque requiere poco personal técnico.

4. Porque puede servir de punto de partida para otros estudios que se realicen en la región a más de que puede proporcionar una base para futuras evaluaciones del desarrollo del área.

5. Porque este estudio específico puede ser un aporte útil para la labor que realiza la "Asociación Regional para el Desarrollo de la Península de Nicoya", que es una entidad que se encuentra operando en el área de estudio.

C. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del presente estudio son:

1. Desarrollar una metodología que pueda ser utilizada en la programación para el desarrollo del sector agropecuario de una región en base de sus recursos.

Determinar hasta donde es útil el "Inventario de Recursos al Nivel de Reconocimiento"* como base de una programación.

3. Formular recomendaciones generales para la mejor utilización de los recursos, a fin de obtener un mejoramiento de la producción y de la productividad.

4. Establecer una base para la elaboración de nuevos planes realistas de ejecución.

* Se considera que el inventario realizado de los recursos del área de estudio, para fines de programación, es del nivel de "Reconocimiento".

D. METODOLOGIA

Como uno de los objetivos de este estudio es el de establecer o desarrollar una metodología útil para programar en base de inventario de recursos, ésta merecerá detallarla en un capítulo aparte y al final, puesto que será necesario hacer alusión a la totalidad del trabajo; por esta razón, en este punto, solamente se indicará la metodología en una forma muy general y simple.

La metodología a utilizarse en el trabajo será:

1. Descripción general de cada uno de los recursos físicos.
2. Análisis y evaluación integrada de los recursos físicos descritos.
3. Establecimiento y determinación de áreas homogéneas en cuanto a recursos físicos para asignarles el uso potencial más apropiado a sus características. Este trabajo requerirá el siguiente proceso:
 - a. Análisis por síntesis cartográfica sucesiva.
 - b. Determinación del nivel tecnológico al cual se supeditarán el uso potencial de la tierra.
 - c. Delimitación de áreas físicas homogéneas en cuanto a recursos físicos.
 - d. Elaboración de una leyenda tentativa para cada área homogénea o de uso potencial.
 - e. Comprobación de campo.
 - f. Elaboración del mapa de uso potencial de la tierra en forma definitiva y corrección de la leyenda estructurada para cada área.
4. Descripción, análisis y evaluación de los recursos socioeconómicos.

5. En base al uso potencial y a evaluación de los recursos socio-económicos, se tratará de llegar a regionalizar el área, o sea a delimitar zonas o regiones de características homogéneas en cuanto a recursos físicos y socio-económicos, con el propósito de que sirvan de unidades de planificación.

6. Considerando como objetivo básico el de obtener rendimientos más altos por unidad de superficie, y por tanto un mayor ingreso para el productor, se esbozará un programa general para el desarrollo del área, por regiones, considerando los objetivos del "Programa Agropecuario de Costa Rica" (12), y

7. Tomando en cuenta los objetivos del estudio, se determinarán las conclusiones a las que se llegue.

E. REVISION DE LITERATURA

La revisión de literatura se limitó a algunos estudios o trabajos realizados en Latinoamérica porque: 1) nuestro futuro trabajo se realizará en un país Latinoamericano y 2), por las características similares de desarrollo que presentan estos países.

Según la literatura, en América Latina (a título de ejemplo), pueden mencionarse los siguientes trabajos que solamente llegan a formular recomendaciones generales para un mejor uso de la tierra, y en ningún caso llegan a formular un programa.

Estudio General de Suelos del Sector Pasto - Río Mayor en Colombia (55).

Levantamiento Agrológico de los Llanos Orientales, Sector: Granada - Villavicencio - Cumaral en Colombia (47).

Estudio Geoagronómico de la Region Oriental de la Meseta Central en Costa Rica (19).

Estudio General de Suelos del Oriente Antioqueño en Colombia (21).

Estudio para el Desarrollo Agropecuario de la Cuenca del Río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica (1).

Reconocimiento Edafológico de los Llanos Orientales de Colombia (22).

Levantamiento Agrológico del Valle del Río Risaralda en Colombia (24).

Estudio de la Región Upala, Costa Rica (26).

Clasificación Agrológica, Capacidad de las Tierras y Agricultura del Suroeste de la Provincia de Chiriquí, Panamá (31).

Estudio de los Suelos en Tingo María en Perú (33).

Recursos Naturales y Catastro Fiscal. Proyecto Piloto. Nicaragua (34).

Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Zona Kcosñipata - Alto Madre de Díos - Manú en Perú (40).

Inventario y Evaluación de los Recursos de la Zona del Río Pachitea en Perú (41).

Estudio Agrológico de la Zona de El Tocuyo, Venezuela (48).

Estudio Agrológico del Valle del Río El Turbio, Estado Lara en Venezuela (49).

Investigación de las Posibilidades de Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas del Ecuador; Evaluación Integrada de los Recursos Naturales (51).

Estudio Agrológico de El Cenizo, Estado Trujillo, Venezuela (52).

Es de anotar que la mayoría de estos estudios consideran principalmente para formular sus recomendaciones de uso, la calidad de los suelos que se inventarían, y generalmente, como una información complementaria del área de estudio, hacen una descripción de los demás recursos tanto físicos como socioeconómicos, y acostumbran tener o seguir un esquema general bastante similar que puede resumirse en:

1) Descripción del área, que comrende:

Fisiografía y geología

Drenaje y Recursos de Agua

Clima

Vegetación

Población

Industrias

Transporte y Mercadeo

2) Estado actual de la agricultura de la región que incluye:

Cultivos

Pastos

Ganadería

3) Los suelos de la región, sus usos y manejo.

Entre la literatura, los dos únicos estudios encontrados que tienen o estructuran un programa en base del inventario de los recursos son:

Proyecto de Maule Norte en Chile (43) y Programa de Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales del Departamento de Puno, Sector de Prioridad I, en Perú (42).

Estos dos trabajos luego de inventariar, analizar y evaluar los recursos naturales de la región, establecen o determinan el estado de desarrollo del área, lo que se denomina diagnóstico de la situación actual, luego establecen las metas que desean alcanzar con el programa y formulan el programa que puede tener varias alternativas; en todo caso no llegan a regionalizar considerando la interdependencia de los factores físicos y socioeconómicos sino solamente el uso potencial que pueden tener las áreas seleccionadas.

Considerando ahora los planes o programas de desarrollo de los diferentes países, podemos indicar que ninguno de los encontrados parte de una **evaluación**

de los recursos disponibles, sino que simplemente establecen metas y estructuran el programa en base de la determinación de lo que se llama el diagnóstico de la situación actual con criterios socioeconómicos generalmente. Entre este tipo de estudios podemos citar los siguientes:

Propuesta: Segundo Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, bienio 1967/68 Paraguay (39).

Plan de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica (12).

Programa de Desarrollo Agropecuario de Nicaragua y Honduras.*

Inversión Pública en el Programa Agrícola de la República de Guatemala.**

* y ** Datos tomados de los apuntes del curso de Desarrollo Económico, dictado en la Escuela para Graduados del IICA, de mayo a junio /66.

CAPITULO II.

DESCRIPCION DE LOS RECURSOS FISICOS, ANALISIS Y EVALUACION INTEGRADA:

USO POTENCIAL DE LA TIERRA*

Esta descripción de los recursos físicos es una compilación y resumen de los datos obtenidos a través del "Inventario de Recursos" (27) realizado por los estudiantes del Programa de Recursos para el Desarrollo (1965-1966), como trabajo práctico durante los meses de agosto y septiembre de 1966.

Cabe mencionar en forma muy general la metodología que se siguió para la realización de los inventarios así como los diversos campos que comprende el estudio.

En general, primero se realizó una recopilación de la información existente sobre los diversos campos que comprendía el inventario - geomorfología, suelos, geología, clima, vegetación y uso actual, sociología y economía - de los recursos del área.

Luego, y en relación a los recursos físicos, se prepararon mapas preliminares utilizando principalmente la fotointerpretación y la información secundaria recopilada. Posteriormente se hizo una comprobación de campo para proceder a elaborar los mapas definitivos y los informes correspondientes.

En cuanto al estudio socioeconómico, luego de realizada la recopilación de la información existente, se obtuvo una lista de los agricultores con el tamaño de sus propiedades, en base de esta lista se realizó una estratificación estadística de la población, a fin de poder sortear una muestra representativa.

* Se presenta en este estudio una descripción de los recursos, en primer lugar dar más claridad y en segundo lugar porque no se ha publicado aún el inventario corregido y en forma definitiva.

A continuación se preparó un cuestionario que serviría de instrumento de acopio de nueva información, que posteriormente fue tabulada y puesta en forma de cuadros para la presentación del informe final.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS FÍSICOS.

Los recursos físicos que se inventariaron y que serán descritos en esta sección son:

1. Suelos

De acuerdo al inventario de suelos se encontraron y clasificaron nueve unidades que corresponden a sociaciones, cuyas características se describen en el cuadro No. 1 (p. 14).

Cabe mencionar lo que se entiende en dicho estudio por una asociación de suelos, esto es: unidades de suelo que ocurren geográficamente asociadas y tienen una relación de origen (material parental) o de posición topográfica; en el caso de las asociaciones de suelos del área de estudio, éstas han sido determinadas principalmente según las características fisiográficas (topográficas) del terreno.

La localización y distribución de las unidades de suelos se puede apreciar en el mapa de suelos (p. 15).

2. Geomorfología

La geomorfología se refiere a las formas de la corteza terrestre y a la dinámica de su evolución; por lo tanto, estas formas estarán relacionadas con la geología o sustrato geológico a partir del cual se originaron.

En general, en el área de estudio, geomorfológicamente se encuentran:

Áreas montañosas que tienen un sustrato geológico de rocas volcánicas y/o sedimentarias que actualmente afloran a la superficie debido probablemente a la acción erosiva de las corrientes de agua y de las lluvias.

CUADRO N° 1

CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS *

| SIMBOLO DEL MAPA | UNIDADES DENOMINACION | SUPERFICIE (Has) | % DEL AREA | MATERIAL PARENTAL | PEN-DIENTE (%) | DRENAJE: 1) SUPERFICIAL 2) INTERNO | HORIZONTE SUPERFICIAL | | | | | | HORIZONTE SUBYACENTE | | | | | EROSION | | |
|------------------|-----------------------|------------------|------------|---|---------------------------|--|------------------------|--|-----------------------------------|---|--|---|----------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|--|---|
| | | | | | | | PROFUN-DIDAD (cms) | TEXTURA | COLOR | ESTRUCTURA | CONSIS-TENCIA | pH | PROFUN-DIDAD (cms) | TEXTURA | COLOR | ESTRUCTURA | CONSIS-TENCIA | | pH | |
| A | PLANOS | 7.960 | 35,1 | Variable: Pluvión cuaternario, complejo Nicoya, formación Rivas y Sabana Grande | 0-3 | 1 y 2: variable De moderadamente a pobremente drenados | de 0 a 20 | Franco arcillosa, Franco arcillo-limosa o arcillo limosa | Gris muy oscuro a pardo muy claro | Bloques subangulares de tamaño medio a fino | Friable a firme en húmedo; plástico y pegajoso en mojado | 6.0 a 6.5 ligeramente ácido | de 20 a 70 | Arcillosa, arcillo limosa o franco arcillo limosa | Pardo más claro que el horizonte superficial | Bloques subangulares a angulares de tamaño medio a fino | Friable a firme en húmedo; plástico y pegajoso en mojado | 6.5 a 7.0 ligeramente ácido a neutro | Ligera. Por sobrepastoreo se forman cárcavas regresivas | |
| B | MANGLARES | 2.015 | 9,0 | Complejo Nicoya, formación Rivas, Sabana Grande y Barra Honda | 0-3 | 1 y 2: Malo (Suelos hidromórficos) | | HORIZONTE SUPERFICIAL DE ACUMULACION DE MATERIA ORGANICA | | | | | | HORIZONTE SUBYACENTE: GLEY | | | | | | |
| C | COLUVIOS | 1.190 | 5,4 | Coluvial | 3-8 Ligeramente inclinado | 1 y 2: Bien drenados | de 0 a 20 | Franco arcillosa o franco arcillo limosa | Negro | Bloques subangulares medios a finos | Friable a firme en húmedo; plástico y ligeramente pegajoso en mojado | 6.0 a 7.0 Ligeramente ácido a neutro | de 20 a 60 | Arcilloso. (Empieza a aparecer arena gruesa y material no meteorizado) | Pardo oscuro, pardo rojizo o pardo amarillento | | Firme en húmedo, plástico y pegajoso en mojado | 6.0 a 7.0 Ligeramente ácido a neutro | Erosión moderada, formando cárcavas. Existen cárcavas en formación | |
| D | LIGERAMENTE ONDULADOS | 1.640 | 7,3 | Basalto del complejo Nicoya y Grawaca calcárea de formación Rivas y Sabana Grande | 3-8 | 1 : lento (asumido) | Variable desde 10 a 40 | Franco, franco arcillo limosa y arcillo limosa | Pardo grisáceo muy oscuro a negro | De granular a bloques subangulares | Friable a firme en húmedo; plástico y muy pegajoso en mojado | 6.5 a 7.0 Ligeramente ácido a neutro | de 25 a 50 | Franco arcillosa a Franco arcillo arenosa | Pardo grisáceo oscuro a pardo oscuro | Bloques subangulares | Friable a firme en húmedo; plástico y ligeramente pegajoso en mojado | 6.0 a 7.0 Ligeramente ácido a neutro | Ligera en las partes onduladas | |
| E | ONDULADOS | 265 | 1,2 | Rocas basálticas del complejo Nicoya | 8-16 | 1 y 2: Bien drenados | de 0 a 15 a 20 | Franco arcillo limosa | Pardo muy oscuro | Bloques subangulares medianos | Friable en húmedo; plástico y ligeramente pegajoso en mojado | 6.0 a 7.0 Ligeramente ácido a neutro | de 20 a 80 | Franco arcillo limoso | Pardo rojizo oscuro | Bloques subangulares de medianos a finos | Friable en húmedo y muy plástico y pegajoso en mojado | 6.5 a 7.5 neutro | Erosión de moderada a severa | |
| F | ONDULADOS A CERRILES | 375 | 1,7 | Formación Rivas y Sabana Grande | 16-30 | 1: Medio (Asumido) | de 0 a 45 | Franco Arcillo limosa | Pardo oscuro | Bloques subangulares finos | Friable en húmedo y muy plástico y pegajoso en mojado | 5.5 medianamente ácido | de 45 a 75 | Franco arcillo arenoso | Pardo oscuro | Bloques subangulares medios | Friable en húmedo, muy plástico y muy pegajoso en mojado | 6.0 Ligeramente ácido | Moderada a severa | |
| G | CERRILES A ESCARPADOS | 560 | 2,4 | Complejo Nicoya | 30-50 | 1: rápido (asumido) | de 0 a 25 | Franco arcillo limoso | Pardo muy oscuro | Bloques subangulares medios | Firme en húmedo, plástico y ligeramente pegajoso en mojado | 6.5 a 7.0 neutro | de 25 a 30 | Franco arcilloso | Pardo oscuro | Bloques subangulares finos | Firme en húmedo, plástico y pegajoso en mojado | 6.0 a 6.5 ligeramente ácido | Severa | |
| H | ESCARPADOS | 1.960 | 8,7 | Complejo Nicoya y formación Barra Honda | 50 - + | 1: muy rápido (asumido) | Variable | Arcillo limosa | Pardo muy oscuro | Bloques subangulares medios | Friable en húmedo, plástico y pegajoso en mojado | De 6.0 a 8.0 de ligeramente ácido a ligeram. alcalino | 50 cm de espesor | Franco arcillosa | Pardo amarillento muy oscuro | Bloques subangulares medios a finos | Firme en húmedo, plástico y pegajoso en mojado | 7.0 neutro | Severa a muy severa | |
| I | COMPLEJO | 6.535 | 29,2 | Variable | Variable de 0 a +50% | | | | | | | | | | | | | | | S O N S U E L O S D E G R A N V A R I A B I L I D A D |

* FUENTE: Inventario de Recursos del área Nicoya - Puerto Jesús, Guanacaste, Costa Rica; elaborado por los estudiantes del "Programa de Recursos para el Desarrollo", ciclo 1965-1966.

Areas coluvio - aluviales que se encuentran rodeando a las de montaña y cuyos materiales son los que se han trasladado ya sea por la acción de la gravedad o por la acción de las aguas, estos materiales provienen de las rocas que constituyen las áreas montañosas.

Areas de sedimentación (glacis) que están compuestas por materiales que han sido depositados ya sea por las corrientes de agua (ríos) o por la acción de las lluvias. Estas áreas se encuentran a continuación - pendiente abajo - de las anteriores.

Areas de terrazas que son planos altos de los ríos, se encuentran localizadas entre las vegas de los ríos (a un nivel más alto) y las áreas de sedimentación. Los materiales de estas áreas han sido depositados por los ríos en épocas anteriores.

Areas de manglar que en realidad son terrazas que se encuentran cercanas a las costas y cuyos materiales han sido estabilizados. En estas áreas se han formado suelos de características especiales por las inundaciones periódicas y la salinidad del mar; estos suelos son hidromórficos y salinos.

Cada una de las áreas antes mencionadas tienen características específicas que las distinguen de las demás, estas características son:

a. Areas de Montaña

El sustrato geológica de estas áreas es de basaltos (volcánicas) o areniscas o calcáreas (sedimentarias); presentan un tipo de escurrimiento que va de moderado a concentrado o difuso que no impide la pedogénesis (formación y acumulación de suelo). Los ríos y arroyos que se originan en estas montañas (generalmente sólo en la época de lluvias) son de orillas abruptas y tienen comunmente protección vegetal, sean éstos de corriente continua o esporádica.

b. Areas Coluvio - aluviales

Están formados por materiales en bloques, gravillas y arenas que han sido arrastrados por la acción de las aguas o que se han desprendido de las partes altas por gravedad; se presentan o se localizan a continuación de las áreas de montaña y en sus contornos. Dentro de estas áreas se encuentran algunos conos de deyección, que son lugares en los cuales el agua deposita los materiales de arrastre o en suspensión que lleva, debido a una pérdida de velocidad por el cambio de pendiente. Es de indicar que la pendiente de estas áreas disminuye en relación a la que tienen las de montaña y es precisamente el sitio donde la pendiente cambia de convexa a cóncava.

Generalmente las áreas coluvio-aluviales están atravesadas por las corrientes de agua que bajan de las montañas, estas corrientes tienen normalmente protección vegetal.

Es de considerar que en estas áreas casi no tiene importancia el sustrato geológico propio sino sólo el de las montañas adyacentes, puesto que sus suelos están constituidos por los materiales provenientes de éstas últimas.

c. Areas de Sedimentación

Están formadas por gravillas, arcilla y poca arena; están localizadas a continuación de casi todas las áreas coluvio-aluviales, o sea que están constituyendo las partes bajas y casi planas de las montañas, por lo que aún están sujetas al proceso de coluvionamiento o sea de deposición o sedimentación de los materiales que bajan de las partes altas.

Estas áreas, según la terminología francesa de geomorfología se denominan también glacis de segunda sedimentación porque están formadas por materiales provenientes de las montañas, pero solamente los más finos, porque los más gruesos quedaron en las áreas de coluvionamiento formando el glacis de primera sedimentación.

d. Areas de Terrazas

Las terrazas son antiguos planos por los que corrían los ríos y que han ido quedando a un nivel más alto que el actual del río porque éste se profundizó y porque nuevos materiales provenientes de las partes altas fueron depositados por la acción de las lluvias probablemente.

Las áreas de terrazas en la zona motivo de estudio se dividen en dos, una de primera sedimentación que está constituida por las vegas de los ríos o arroyos y formadas por arenas y limo. Estas terrazas se las denomina T' y tienen límites de pendientes suavizados.

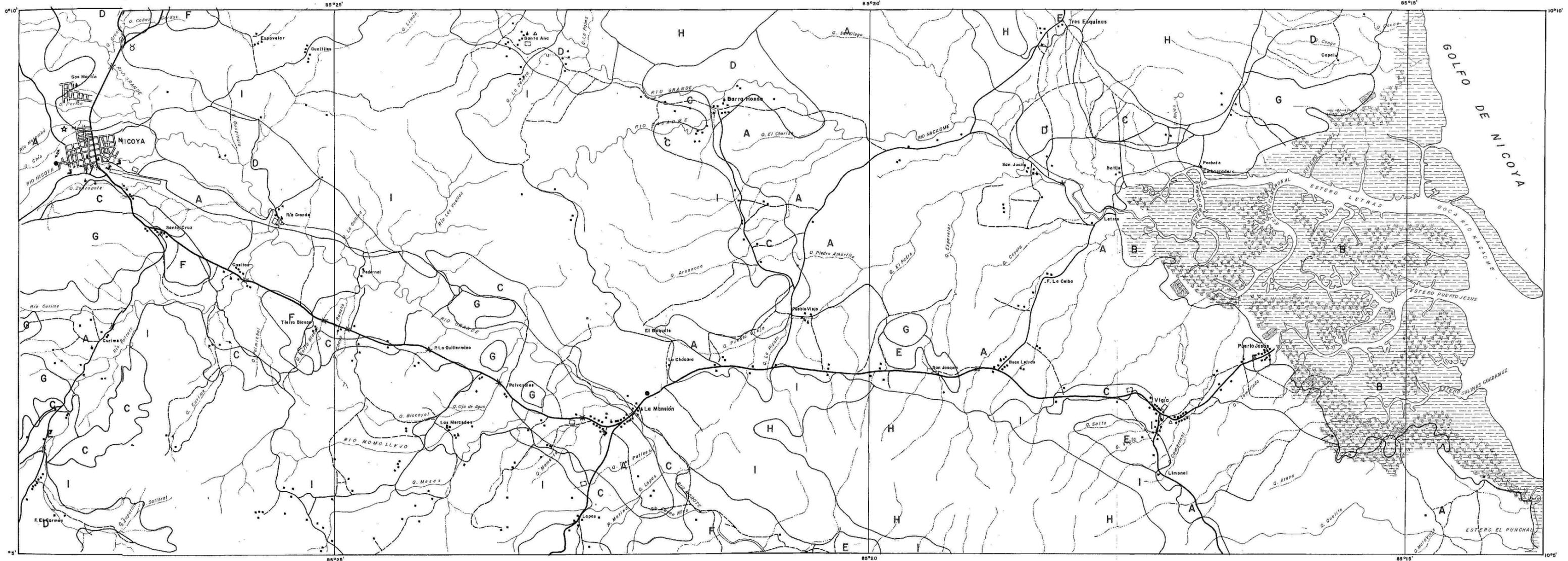
Las T'' o sea las terrazas de segunda sedimentación son las terrazas propiamente dichas y constituyen los planos elevados de los ríos, o sea que se localizan entre las T' y las áreas de sedimentación o glaciales. Estas T''' están formadas principalmente por arcillas y se encuentran atravesadas por las corrientes de agua, generalmente intermitentes, que bajan de los cerros y a pesar de ser casi planas, tienen muchas cárcavas regresivas o sea que tienden a aumentar en longitud aguas arriba y en ancho y profundidad.

e. Areas de Manglares

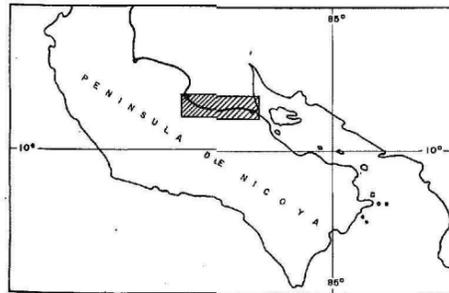
Las áreas de manglares son en realidad terrazas de segunda sedimentación o T'', que por encontrarse situadas en las orillas del mar se ven afectadas por la influencia de periódicas inundaciones, lo que determina un paisaje edáfico característico que permite solamente la supervivencia de plantas halófitas y manglares.

Los suelos de estas áreas son de drenaje interno malo y con acumulaciones de sales provenientes del agua de mar.

La localización, distribución y otras características de las unidades geomorfológicas indicadas anteriormente puede apreciarse mejor en el mapa geomorfológico que se adjunta (p. 19).



LOCALIZACION DEL AREA



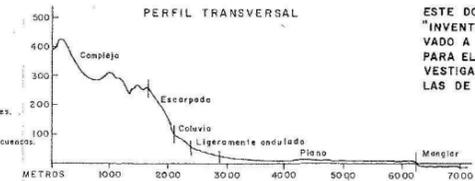
ESCALA 1:60,000



INFORMACION BASE : HOJAS TOPOGRAFICAS Nos. 3146-III NW (NICOYA), 3146-III NE (LA MANSION) Y 3146-II NW (CHIRA). ESCALA 1:25,000; DEL INSTITUTO GEOGRAFICO DE COSTA RICA, (PROYECCION LAMBERT) - ACTUALIZADO Y VERIFICADO EN EL CAMPO POR LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE RECURSOS PARA EL DESARROLLO (1965-66), I.I.C.A., TURRIALBA

- CARRETERA TRANSITABLE TODO EL TIEMPO, DOS VIAS
- CARRETERA TRANSITABLE TODO EL TIEMPO, UNA VIA
- CAMINO DE VERANO, GRAVA O TIERRA
- CAMINO PARA CARRETA O BESTIA
- - - VEREDA O SENDA PARA PEATONES
- CORRIENTE DE AGUA PERMANENTE
- CORRIENTE DE AGUA INTERMITENTE
- PANTANO, MANGLAR
- PUEBLO; DEPOSITO DE AGUA
- SALINAS; QJO DE AGUA
- CASA; ESCUELA; IGLESIA
- PLAZA; CEMENTERIO
- △ ESTACION DE CORREOS
- ☆ PLANTA ELECTRICA; EMISORA
- ⊕ ASERRADERO; MOLINO DE CAL
- ⊖ BENEFICIO DE ARROZ

| UNIDADES ASOCIACIONES DE SUELOS | SIMBOLO | PENDIENTE (%) | HECTAREAS | PERCENT (%) | CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS. |
|---------------------------------|---------|---------------|-----------|-------------|---|
| PLANOS | A | 0-3 | 7.960 | 35.1 | Profundos, pesados, drenaje variable, aptos para agricultura intensiva. |
| MANGLARES | B | 0-3 | 2.015 | 9.0 | Areas bajas, inestables, no aptos para la agricultura. |
| COLUVIOS | C | 3-8 | 1.190 | 5.4 | Profundidad variable, bien drenados, aptos para agricultura extensiva y pastos. |
| LIGERAMENTE ONDULADOS | D | 3-8 | 1.640 | 7.3 | Profundos, opresion textural mediana, bien drenados, aptos para agricultura extensiva y pastos. |
| ONDULADOS | E | 8-16 | 0.265 | 1.2 | Poco profundos, medianos, bien drenados, aptos para agricultura extensiva y pastos. |
| ONDULADOS A CERRILES | F | 16-30 | 0.375 | 1.7 | Poco profundos, opresion textural mediana, bien drenados, aptos para pastos y bosques. |
| CERRILES A ESCARPADOS | G | 30-50 | 0.560 | 2.4 | Superficiales, textura mediana, bien drenados, aptos para pastos y bosques. |
| ESCARPADOS | H | > 50 | 1.960 | 8.7 | May superficies, textura mediana, bien drenados, aptos para bosques y conservacion de cuencos. |
| COMPLEJO | I | | 5.335 | 23.2 | Heterogeneos, profundidad y textura variables, aptos para usos miscelaneos. |
| | | | 22.500 | 100.0 | |



ESTE DOCUMENTO FORMA PARTE DE LOS TRABAJOS DEL PROYECTO "INVENTARIO DE RECURSOS DEL AREA NICOYA-PUERTO JESUS", LLEVADO A CABO POR LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE RECURSOS PARA EL DESARROLLO (1965-1966), DEL CENTRO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O. E. A. - TURRIALBA, COSTA RICA. SETIEMBRE DE 1966

3. Climáticos

Para tratar del recurso clima solamente se considerarán los factores más importantes que son la temperatura y la precipitación.

En base de estos factores y de acuerdo al sistema de W. Köppen, el área de estudio y la península de Nicoya se las definiría como "Zona de clima tropical lluvioso y seco" (A w'i), o sea con pronunciada estación seca en el invierno boreal, el máximo de lluvia en el otoño, las temperaturas del mes más frío se mantienen sobre los 18°C la oscilación entre la temperatura del mes más cálido y el mes más frío es inferior a los 5°C y por lo menos un mes con precipitación inferior a los 60 mm.

Según Coen, el área de trabajo está comprendida en la formación "Zona con clima de tierra caliente de sequía", con 4 meses secos; es decir con temperaturas medias superiores a los 22°C, altitud entre cero y 600 u 800 m sobre el nivel del mar y lluvia del mes más húmedo 40 veces la del mes más seco.

El área de estudio en especial tiene una temperatura media anual de 26,8°C con una oscilación anual de 3°C; la precipitación media anual registrada en la ciudad de Nicoya, que se encuentra dentro del área, es de 2254 mm, los meses lluviosos o sea aquellos cuya precipitación sobrepasa a la evapotranspiración potencial son seis, considerando sólo los datos de la estación Nicoya, de mayo a octubre inclusive, la precipitación de los meses de abril y noviembre se acerca mucho a la evapotranspiración potencial, calculada en base de la fórmula de L. Holdridge (25), que en ningún caso baja de 122 mm al mes.

Considerando los datos de precipitación de la estación Nicoya, y la topografía del área de estudio se trazaron varias isoyetas en la forma que se indica en el mapa de isoyetas que se adjunta (p. 21).

Cuando se trate de analizar el recurso clima y determinar las ventajas o limitaciones que brinde, se indicarán otros pormenores del mismo, así como el proceso seguido para llegar a las conclusiones que se puedan obtener.

4. De Vegetación y Uso Actual

Según la clasificación de L. Holdridge (25), el área se encuentra dentro del "bosque tropical seco", Budowski (7 p.5) determina que la formación vegetal de tipo fisionómico que le corresponde al área de estudio es la denominada "Bosque Seco Caducifolio de Bajura" que es el más común en la península de Nicoya.

El bosque seco caducifolio de bajura se caracteriza porque "casi todos los árboles pierden sus hojas en la estación seca, muchos de sus árboles son de madera dura de excelente calidad en cuanto a resistencia, pero su crecimiento es generalmente lento. Las copas son relativamente anchas y la altura rara vez pasa de 20 metros. Cerca de quebradas o en suelos donde la humedad es mayor, se presentan "galerías" de árboles de mayor desarrollo" (7 p. 7).

Considerando el estudio de vegetación y uso actual realizado por los estudiantes antes mencionados (27), se identificaron y cartografiaron cinco unidades que aparecen en el mapa de vegetación y uso actual de la página siguiente y cuyas características son:

a. Cultivos anuales

Unidad constituida por cultivos de períodos vegetativos de corta duración, entre los cuales el arroz, el maíz y los frijoles son los principales, siguiéndoles en importancia el banano, sorgo y millo.

b. Charrales

Comprende una vegetación herbácea y arbustiva de segundo crecimiento, que se desarrolla en áreas deforestadas o de cultivos abandonados o en áreas devastadas o erosionadas por fenómenos naturales.

c. Bosques

Esta unidad comprende áreas con vegetación en la que predominan los árboles.

d. Manglares

Es una formación arbórea que se encuentra en áreas costaneras de aguas tranquilas y en las desembocaduras de ríos hasta donde llega la influencia del mar.

e. Pastizales

Esta unidad comprende en su mayor parte pastos introducidos que cubren grandes extensiones del área.

Las superficies y los porcentajes obtenidos por el inventario indicado se anotan a continuación.

| | | | | |
|------------------------|-------|--------------------|--------|----------|
| Cultivos anuales | 2225 | Hectáreas o sea el | 10,0 % | del área |
| Charrales | 660 | " " " " | 2,9 % | " " |
| Bosques | 3113 | " " " " | 13.8 % | " " |
| Manglares | 2063 | " " " " | 9.2 % | " " |
| Pastizales | 14439 | " " " " | 64.1 % | " " |

Si se considera los resultados obtenidos en base del estudio económico (correspondiente al mismo trabajo), se puede indicar que los datos de ambos son bastante confiables, pues los números relativos coinciden, aunque hay pequeñas variaciones que se pueden atribuir a que el área de estudio del inventario económico no fue la misma que la del inventario de los recursos físicos.

Estos datos son:

| | |
|------------------------|--|
| Cultivos anuales | 10,4 % |
| Bosques | 27,6 % (incluye bosques, manglares y charrales). |
| Pastizales | 62,0 % |

Se considera que lo más importante para el estudio de planificación, en el caso de vegetación y uso actual del área, es el inventario forestal, por tal razón, en esta sección se anotan a continuación únicamente los datos que refleja el inventario en la parte forestal o sea, la existencia de tales o cuales especies de árboles.

Considerando los dos inventarios forestales existentes (7 y 27), las siguientes son las especies de árboles identificadas:

| <u>Nombre vulgar</u> | <u>Nombre científico</u> |
|----------------------|----------------------------------|
| Aceituno | <u>Simarouba glauca</u> |
| Alcornoco | <u>Licania arborea</u> |
| Almácigo | <u>Bursera simaruba</u> |
| Brasil | <u>Haematoxylon campechianum</u> |
| Caoba | <u>Swietenia humilis</u> |
| Carao | <u>Cassia grandis</u> |
| Carboncillo | <u>Trichilia sp.</u> |
| Cardón | <u>Cereus sp.</u> |
| Cedro | <u>Cedrela mexicana</u> |
| Cenícero | <u>Phithecolobium saman</u> |
| Ceibo | <u>Pseudobombax septenatum</u> |
| Cocobolo | <u>Dalbergia retusa</u> |
| Cajón de chancho | <u>Stemmadenia sp.</u> |
| Cortés amarillo | <u>Godmania aesculifolia</u> |
| Cortés negro | <u>Tabebuia chrysantha</u> |
| Coyol | <u>Acrocomia vinifera</u> |
| Cristóbal | <u>Platymiscium pinnatum</u> |
| Gavilán | <u>Albizzia longepedata</u> |

| <u>Nombre vulgar</u> | <u>Nombre científico</u> |
|----------------------|---|
| Guachipelín | <u>Dyphysa robinoides</u> |
| Guácimo | <u>Guazuma ulmifolia</u> |
| Guaitil | <u>Genipa caruto</u> |
| Guanacaste | <u>Enterolobium cyclocarpum</u> |
| Guarumo | <u>Cecropia peltata</u> |
| Guayabo de monte | <u>Hymenaea courbaril</u> |
| Jaboncillo | <u>Talisia nervosa</u> |
| Jabillo | <u>Hura crepitans</u> |
| Jobo | <u>Spondias mombin</u> |
| Mora | <u>Chlorophora tinctoria</u> |
| Muñeco | <u>Cordia colococca</u> |
| Níspero | <u>Achras zapota</u> |
| Ojoche | <u>Brosimum</u> sp. |
| Panamá | <u>Sterculia apetala</u> |
| Papaturro | <u>Coccoloba</u> sp. |
| Peine de mico | <u>Apeiba tibourbou</u> |
| Pochote | <u>Bombacopsis quinata</u> |
| Poroporo | <u>Cochlospermum vitifolium</u> |
| Rabo de Toro | <u>Lonchocarpus</u> sp. |
| Roble | <u>Tabebuia pentaphylla</u> |
| Ron - ron | <u>Astronium graveolens</u> |
| Saino | <u>Acacia</u> spp. |
| Sálamo | <u>Calycophyllum andidissimum</u> |
| Sangre de toro | <u>Plumeria rubra</u> forma <u>acutifolia</u> |
| Sincayo | <u>Anona</u> sp. |

Nombre vulgar

Tabaquillo

Tempisque

Yayo o melón

Nombre científicoTriplaris malaenodendronSideroxilon tempisqueRehdera trinervisMangles

Mangle caballero

Magle de gato

Mangle piñuelo

Mangle salado

Mariquita o mangle blanco

Pimientillo

Rhizophora (harrizonii ?)R. (Mangle ?)Pelliciera rhizophoraeAvicennia germinansLanguncularia racemosaConocarpus erecta

En general, los bosques se encuentran situados en las partes altas y poco accesibles de las montañas, habiendo sido explotadas solamente las especies más valiosas. En estos bosques se ha encontrado un potencial maderable de 106 m^3 por hectárea.

5. Hidrológicos

Como se indicó al hablar de los recursos climáticos, el área de estudio dispone de precipitación suficiente durante el año, pero la distribución de las lluvias no es la adecuada, pues aproximadamente el 90% de ella cae en apenas 6 meses. Esta condición, como es lógico, influye definitivamente en la hidrología superficial del área y de la península de Nicoya en general, esta condición determina que la escorrentía de las aguas superficiales sea muy irregular, pues la mayoría de los ríos o corrientes de agua son intermitentes.

Las corrientes de agua permanentes, durante la estación seca tienen muy poco caudal, según los aforos realizados por el Instituto Costarricense de Electricidad, el río que más agua lleva es el Grande con apenas 83 litros por segundo (4).

Por otra parte, en lo relativo a las aguas profundas se puede indicar que en la zona de estudio, la capa de agua freática, de acuerdo a los datos consignados en el inventario, se encuentra a muy poca altura sobre el nivel del mar, y la variación de esta altura es relativamente pequeña entre la estación lluviosa y la estación seca.

Es de mencionar, que cuando se realizó la comprobación de campo de los inventarios (trabajo en que el autor de esta tesis participó), se encontraron varios pozos destinados a suplir de agua para uso doméstico, que a menores profundidades ya rendían suficientes cantidades de agua para este propósito, esto indica que las capas freáticas pueden ser varias debido a la geología de la zona.

La hidrografía del área de estudio se encuentra en el mapa de la página 29.

6. Geológicos

De acuerdo a los datos consignados en el inventario realizado las siguientes son las formaciones geológicas encontradas e identificadas en la zona de estudio.

a. Formación Rivas y Sabana Grande

Se la considera como una sola formación por la dificultad de separarlas y se encuentra formada por las siguientes rocas: calizas y lutitas, silíceas y grawacas con o sin carbonato de calcio, se presenta la limonita en algunos sitios. Todas estas rocas son de origen sedimentario.

b. Formación Barra Honda

Esta formación también como la anterior es de rocas sedimentarias, está constituida principalmente por calizas de variado contenido de carbonato de calcio y depósitos calcáreos.

c. Formación Las Palmas

Esta formación cubre una superficie limitada en el área de estudio, está compuesta por limonitas, y lutitas bien estratificadas y duras. Presenta además estratos de grawacas intercaladas. Igual que las dos formaciones anteriores es de origen sedimentario.

d. Complejo de Nicoya

Se llama complejo por complicaciones estructurales aún no aclaradas entre rocas ígneas y sedimentarias y por contener alteraciones secundarias originarias de las anteriores. Contiene el Complejo principalmente basaltos con alteraciones variables y calizas, lutitas y grawacas compactas. También contiene fragmentos de jaspes amarillos y rojos.

La distribución y localización de las formaciones geológicas descritas se indican en el mapa geológico adjunto (p. 31).

B. ANÁLISIS Y EVALUACION INTEGRADA DE LOS RECURSOS FISICOS

Aunque el título de esta sección del estudio indica que se trata de un análisis y evaluación integrada de todos los recursos físicos, en realidad la integración solamente se hará de los recursos de suelo, geomorfología y geología; no se considerará en esta integración a los recursos climáticos, hidrológicos y de vegetación y uso actual, porque ellos influyen por igual en toda la zona, por lo que se hagan o no en forma integrada no variarán los resultados. De todas maneras, al estructurar las áreas de uso potencial serán considerados todos los recursos físicos, y sus características formarán parte de la descripción de cada una de ellas.

1. Climáticos

Como se indicó en la página 20, para poder hacer la interpretación de los recursos climáticos y determinar las ventajas o limitaciones que brinda este recurso, fue necesario determinar lo que se denomina transcurso de la precipitación o distribución de la misma durante el año. Es de indicar que se realizó este trabajo considerando que el factor limitante no es la cantidad de precipitación que cae en el área de estudio, sino la distribución o transcurso estacional.

Para realizar este trabajo fue necesario obtener primero datos de precipitación de las siguientes estaciones meteorológicas (19, 20, 21, 22, 23): *

| <u>Estación Meteorológica</u> | <u>Altura sobre el mar (m)</u> | <u>Precipitación anual (mm)</u> |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Puntarenas | 3 | 1.356,5 |
| Bonita (Quepos) | 4 | 2.677,2 |
| Quepos | 5 | 2.875,5 |
| Pocares | 6 | 2.691,1 |
| Bartolo | 10 | 3.823,9 |
| Puerto Humo | 11 | 1.670,2 |
| Naranjo | 12 | 2.195,9 |
| Filadelfia | 17 | 1.847,4 |
| Cañas (La Pacífica) | 45 | 1.224,1 |
| Santa Cruz (Guanacaste) | 50 | 1.977,2 |
| Cañas | 95 | 1.926,1 |
| Peñas Blancas | 100 ? | 1.725,0 |

* Algunos datos de precipitación de algunas estaciones son en base de informaciones personales del Dr. Hans Trojer, Climatólogo asignado por FAO al programa de Recursos para el Desarrollo del IICA.

| <u>Estación Meteorológica</u> | <u>Altura sobre el mar (m)</u> | <u>Precipitación anual (mm)</u> |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Sardinal | 100 ? | 1.975,0 |
| Nicoya | 130 | 2.262,6 |
| San Miguel de Barranca | 140 | 2.176,8 |
| Liberia | 144 | 1.680,2 |
| Las Juntas | 150 | 2.012,9 |
| Cóbano (Puntarenas) | 152 | 2.980,7 |
| Orotina | 224 | 2.402,1 |
| Esparta | 225 | 2.401,9 |
| Quebrada Grande (Liberia) | 400 | 2.347,9 |
| Nagatac | 450 | 2.538,0 |
| Arenal, Tilarán | 520 | 2.642,9 |
| Tilarán | 562 | 2.189,4 |
| Turrucares | 639 | 1.815,1 |
| Atenas | 696 | 1.588,8 |
| Nuestro Amo | 800 | 1.655,3 |
| La Argentina (Grecia) | 830 | 2.179,5 |
| Santa Ana (San Joaquín) | 904 | 1.677,8 |
| Santa Ana | 905 | 1.549,5 |
| Grecia | 999 | 3.405,5 |
| Palmares | 1.019 | 2.036,6 |
| San Ramón | 1.052 | 1.614,1 |
| Acosta | 1.095 | 2.354,6 |
| Puriscal | 1.102 | 2.420,6 |
| San Rafael Poas | 1.155 | 3.160,9 |

| <u>Estación Meteorológica</u> | <u>Altura sobre el mar (m)</u> | <u>Precipitación anual (mm)</u> |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Monteverde (Puntarenas) | 1.380 | 2.260,3 |
| San Marcos de Tarrazú | 1.430 | 1.936,0 |
| Zarcerro | 1.736 | 2.237,2 |
| Tarbaca | 1.777 | 2.018,0 |
| Macacona (Esparta) | 140 ? | 2.712,3 |

Con los datos de las estaciones meteorológicas antes citadas se determinaron y trazaron en un mapa las isoyetas anuales en el área que cubrían éstas (el área cubierta por las estaciones comprende toda la península de Nicoya, parte de la costa del pacífico y los alrededores de la ciudad de Liberia hasta la frontera con Nicaragua). Las isoyetas se trazaron según la interpretación realizada con varias zonas tropicales por Trojer (50), ciñiéndose principalmente a las formas topográficas del terreno.

De los datos de precipitación de las estaciones enumeradas, se deduce que existen tres niveles ascendentes de la precipitación que son: el primero bajo costanero (1.500 mm anuales de precipitación); el segundo que es medio y que ocurre cuando el aire asciende por la presencia de elevaciones cercanas a las costas y que no son mayores de 600 m (2.000 mm anuales de precipitación) y el tercero que es alto (3.000 mm anuales de precipitación) y que se forma porque el aire asciende por la existencia de elevaciones mayores de 600 m que se encuentran más alejadas de las costas. Entre estos niveles de condensación se encuentran depresiones o bajas de la precipitación que coinciden con la presencia de valles escalonados entre las elevaciones.

Posteriormente se elaboraron diagramas del transcurso de la precipitación en base de los porcentos mensuales de cada estación (50) $\left(\frac{M}{A} \cdot 100\right)$ y se

estructuraron seis grupos de estaciones con diagramas similares considerando ya los niveles de condensación antes enunciados. Luego se promediaron los porcentajes mensuales de las estaciones de los seis grupos para elaborar diagramas de transcurso de la precipitación y determinar, de acuerdo a las isoyetas del área (mapa p. 21) cuáles transcurros se podían aplicar.

Los transcurros que se aplicaron al área de estudio constan en los diagramas de las páginas 37 y 38 corresponden a la denominación Ia y Ib. El primero es aplicable a las isoyetas menores de 1.500 mm anuales de precipitación y el segundo a las mayores.

Aplicando los diagramas indicados al área de estudio, lógicamente ésta se divide en dos zonas perfectamente diferenciadas, cuyos datos de precipitación mensual, en base de los diagramas de transcurso, serían los que se indican en el Cuadro No. 2.

Para poder apreciar desde cuando y hasta cuando el suelo tiene humedad suficiente para aportar a los cultivos, es necesario realizar comparaciones de la precipitación mensual obtenida con la evapotranspiración potencial calculada en base de la temperatura promedio mensual del área y valiéndose de la fórmula de L. Holdridge (25) que es: Biotemperatura media mensual $1:12 \times 58,93$.

La evapotranspiración potencial debería también haber sido calculada considerando las variaciones de temperatura en la misma forma que se consideró las de la precipitación; pero como en la costa del Pacífico la temperatura media es casi isotérmica hasta una altura de 400 m, siempre que el ascenso sea suave, y desde ésta hasta los 1,000 m apenas tiene una gradiente térmica de $0,7^{\circ}\text{C}$ por cada 100 m de elevación (dato tomado del informe sobre el inventario de recursos del área laboratorio No. 4, denominada Río Barranca - Río Grande de Tárcoles, sección clima, realizado por los estudiantes del Programa de Recursos para

CUADRO No. 2. TRANSCURSO DE LA PRECIPITACION. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA

| Meses | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Diagrama Ia - % | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 1,3 | 14,0 | 15,6 | 10,4 | 10,7 | 19,0 | 20,6 | 5,4 | 1,0 |
| Isoyetas 1.250 mm | 3,75 | 5,0 | 3,75 | 15,75 | 175,0 | 195,0 | 130,0 | 135,8 | 247,5 | 258,0 | 67,5 | 12,5 |
| Isoyeta 1.500 mm | 4,5 | 6,0 | 4,5 | 19,5 | 210,0 | 234,0 | 156,0 | 160,0 | 297,0 | 309,0 | 81,0 | 15,0 |
| Diagrama Ib - % | 0,5 | 0,9 | 1,2 | 2,7 | 13,5 | 14,5 | 10,3 | 11,6 | 17,6 | 19,8 | 6,2 | 1,2 |
| Isoyeta 1.750 mm | 8,8 | 15,8 | 21,0 | 47,0 | 236,0 | 253,8 | 180,0 | 203,0 | 308,0 | 346,5 | 108,5 | 21,0 |
| Isoyeta 2.000 mm | 10,0 | 18,0 | 24,0 | 54,0 | 270,0 | 290,0 | 206,0 | 232,0 | 352,0 | 396,0 | 124,0 | 24,0 |

DIAGRAMA #1AREA NICOYA - PUERTO JESUS

TRANCURSO DE LA PRECIPITACION (en %)

GRUPO Ia

Aplicable a las Isoyetas menores de 1.500 mm anuales.

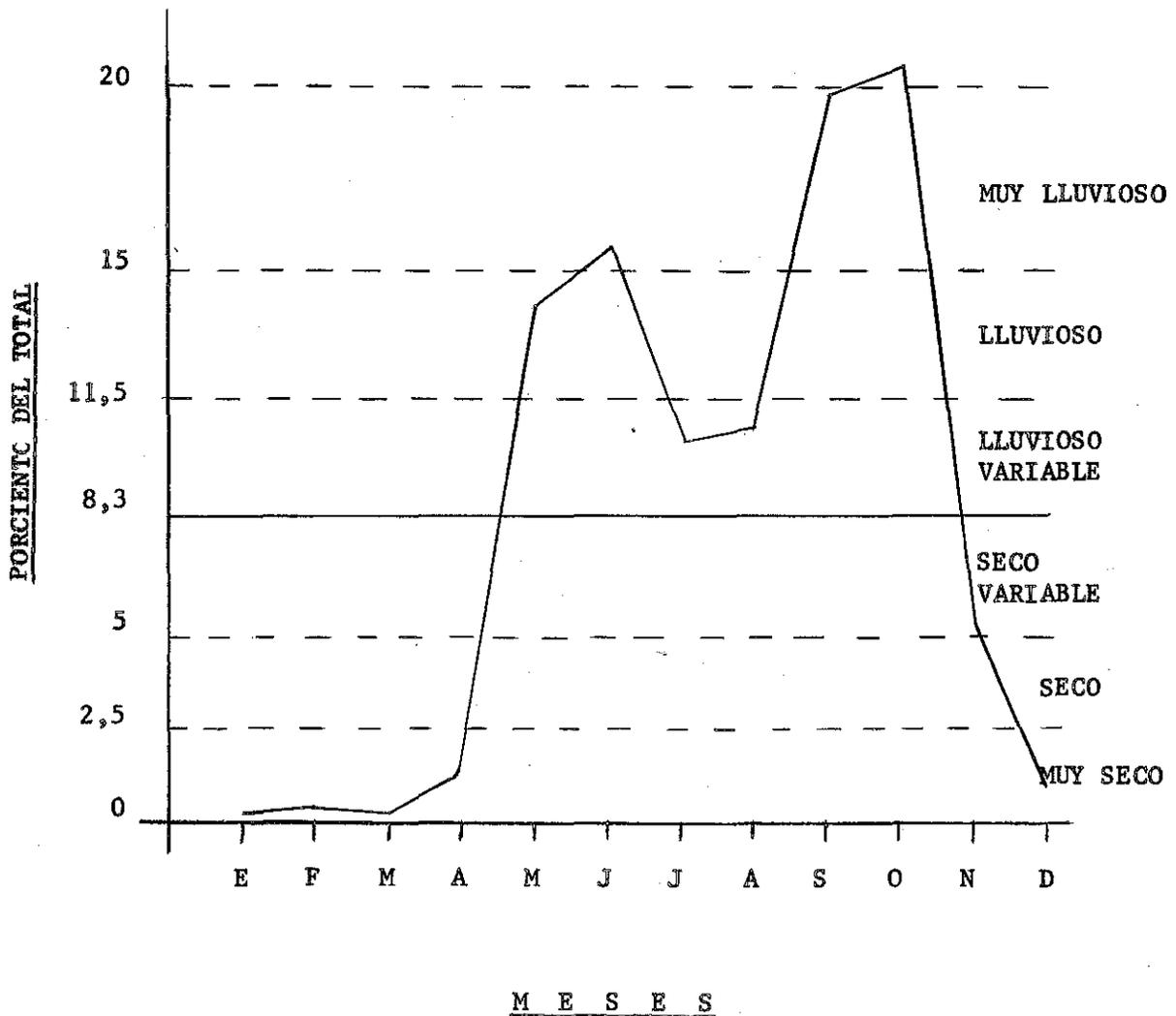
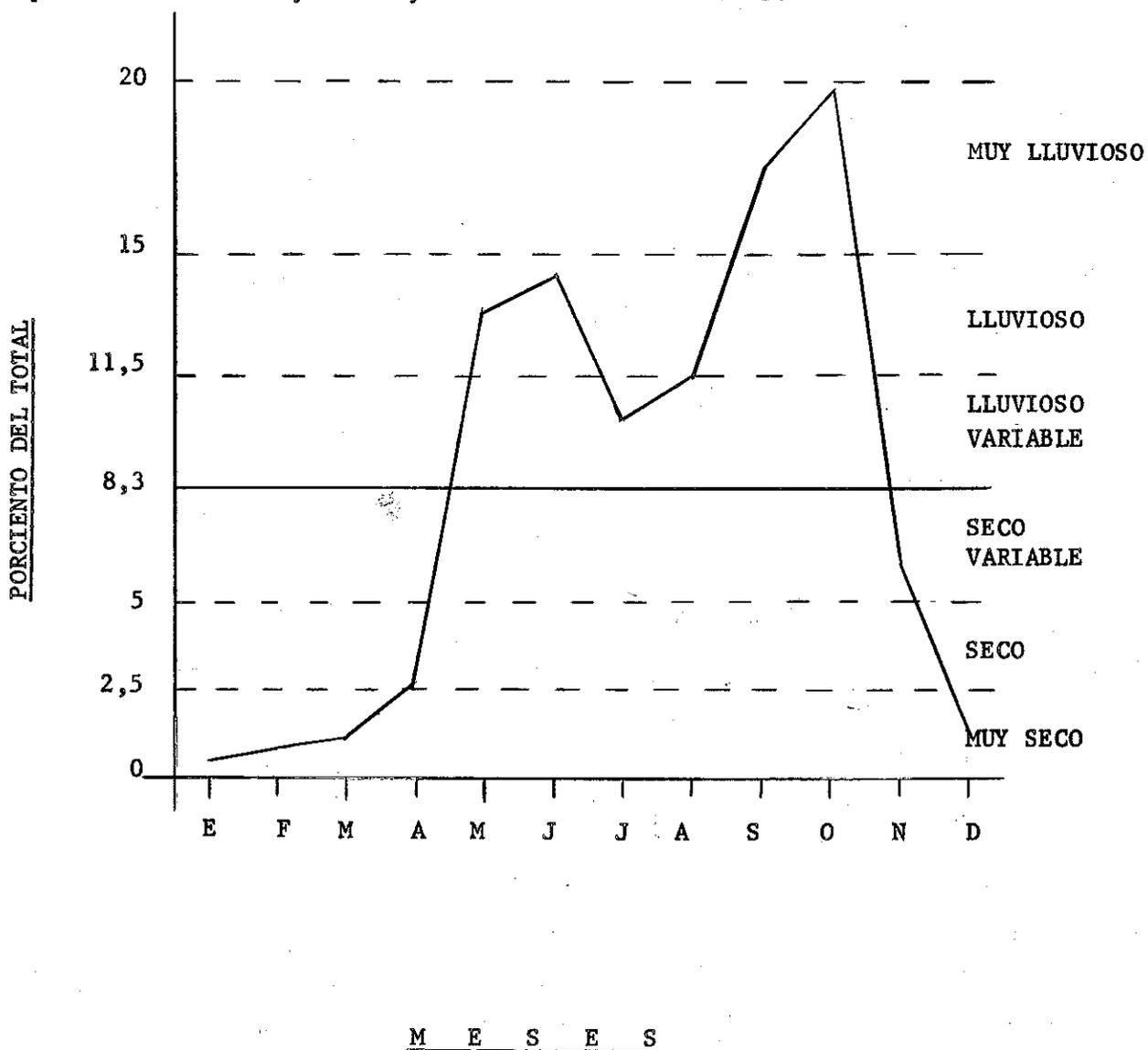


DIAGRAMA #2AREA NICOYA - PUERTO JESUS

TRANCURSO DE LA PRECIPITACION (en %)

GRUPO Ib

Aplicable a las Isoyetas mayores de 1.500 mm anuales.



el Desarrollo del año 1966 - 1967), se juzgó adecuado utilizar la temperatura media de la estación de Nicoya que se encuentra a 130 m sobre el nivel del mar, porque en el área la mayor altura es de 650 m.

La evapotranspiración potencial así calculada es la siguiente:

| Meses | E. | F. | M. | A. | M. | J. | J. | A. | S. | O. | N. | D. |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| mm | 130 | 122 | 141 | 136 | 139 | 128 | 133 | 134 | 129 | 132 | 123 | 127 |

Si se obtiene las diferencias para los valores mensuales entre la precipitación y la evapotranspiración potencial calculada, esta sería la cantidad de agua que correspondería al escurrimiento superficial más la infiltración para alimentar las capas freáticas, por lo tanto, se puede apreciar los meses que el suelo tendrá suficiente agua para aportar al crecimiento de las plantas que es lo que nos interesa; estos datos así obtenidos son:

DIFERENCIAS ENTRE PRECIPITACION Y EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (en mm)

| Meses | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | TOTAL |
|---------------------|------|------|------|------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|------|-------|
| Isoyeta 1.250 mm | -126 | -117 | -138 | -120 | 36 | 67 | -3 | 1 | 119 | 126 | -55 | -114 | -324 |
| Isoyeta 1.500 mm | -125 | -116 | -137 | -116 | 71 | 106 | 23 | 28 | 168 | 177 | -42 | -112 | -76 |
| Isoyeta 1.750 mm | -121 | -106 | -121 | -89 | 97 | 125 | 47 | 69 | 179 | 214 | -15 | -126 | 153 |
| Isoyeta 2.000 mm | -120 | -104 | -118 | -82 | 131 | 162 | 73 | 98 | 223 | 264 | 1 | -103 | 425 |

De la observación del cuadro anterior, se puede deducir que en el área existen dos zonas climáticas marcadas que serían: una que tiene un déficit hídrico anual y otra que tiene un superavit hídrico anual y que corresponden, la primera a la zona con isoyetas de menos de 1500 mm de precipitación anual y la segunda a la zona con más de 1500 mm anuales.

Se puede apreciar también, que el suelo dispondrá de agua para satisfacer las necesidades de las plantas anuales desde el mes de mayo, en que empieza el superavit, hasta el mes de noviembre inclusive, en que empieza el déficit hídrico; para las plantas perennes o con raíces más profundas, el suelo dispondrá de agua hasta más o menos 15 días del mes de diciembre en la zona de precipitación menor de 1.500 mm anuales y seguramente hasta fines del mismo mes en la zona con precipitación mayor de 1.500 mm anuales.

En resumen, los meses aptos para cultivos anuales serán: de mayo al 15 de diciembre en la primera zona (menos de 1.500 mm) y del 15 de abril - puesto que en la segunda quincena de abril llueve 50 mm en promedio- hasta fines de diciembre en la segunda zona (mayor de 1.500 mm).

Como conclusión definitiva se puede indicar que se podrá cultivar plantas anuales en la zona siempre que las otras condiciones (o sea de suelo, fertilidad, susceptibilidad o la erosión, pendiente, etc.) lo permitan.

2. De Vegetación y Uso Actual

Como se puede apreciar, de los datos anotados en la descripción de la vegetación y uso actual (p. 22 a 27) existen cinco usos de la tierra que son:

Cultivos anuales (maíz, arroz, frijol, sorgo entre los más importantes) que ocupan el 10% del área.

Pastizales naturales y cultivados que ocupan el 64,1%.

Charrales que ocupan el 2,9% del área.

Bosques, con una superficie equivalente al 13,8% del área, y

Manglares (bosques) que utilizan el 9,2% del área.

Esta distribución del área por uso de la tierra indica que el área parece ser apta para la explotación de cultivos permanentes (inclusive pastos) y de bosques (en las áreas con pendientes mayores del 30%, porque todos los

materiales sueltas en esta gradiente, son inestables y por tanto, requieren este tipo de vegetación), y que seguramente existe una parte dedicada a cultivos anuales por la necesidad de producir alimentos indispensables para la subsistencia.

Debido a que el área de estudio tiene un alto porcentaje de terrenos con pendientes mayores del 30%, aptas para usos forestales, más las áreas de manglares, es necesario dar atención especial al inventario forestal existente, a fin de clasificar a las especies que se encontraron por la utilidad que pueden tener, con miras a la mejor utilización para que den un mayor ingreso.

La clasificación antes propuesta podría ser la siguiente:

Uso corriente: Árboles para extracción de leña, fabricación de carbón y en general para uso doméstico.

Conservación: Árboles para la conservación de suelo y agua, o sea para evitar la degradación del suelo por acción de las aguas lluvias al mismo tiempo que para tratar de almacenar el agua en las capas inferiores del suelo con el objeto de que los ríos tengan una esorrentía más regular.

Comercial: Árboles útiles para explotación comercial debido a que sus maderas pueden servir para muebles, construcciones, láminas, etc., debido a su forma, dureza de la madera y velocidad de crecimiento.

Artesanía: Árboles de maderas útiles para la artesanía o sea para tallas, adornos, juguetes, y en general para trabajos manuales, considerando su calidad en cuanto dureza, consistencia, color y forma. Esta determinación de árboles para artesanía y pequeña industria (casera) de la madera sería muy útil para el área porque determinaría la existencia de una fuente más de ingreso para la familia campesina a más de construir una labor que daría trabajo durante los meses de sequía en que los finqueros prácticamente no tienen ocupaciones de orden agrícola o pecuario.

Conviene en este punto hacer las siguientes consideraciones generales:

Básicamente, cualquier árbol de uso corriente servirá para reforestación (plantar árboles en lugares que antes tuvieron bosques), pero será siempre preferible plantar árboles de uso comercial o artesanal, ya que requieren el mismo trabajo y tal vez la misma inversión.

Igualmente, la mayoría de los árboles pueden servir para conservación o protección, pero, como en el caso anterior, si se trata de establecer nuevos bosques, será preferible hacerlo utilizando árboles de mejores maderas y por lo tanto más útiles y que pueden originar mejor ingreso.

Se aprecia también, que el bosque natural inventariado (27) en el área tiene un potencial de 42 m³ por hectárea considerando árboles de más de 50 cm de diámetro, lo cual, como regla general, puede justificar una explotación comercial, siempre que no haya que realizar gastos excesivos en caminos, y siempre que no implique la pérdida del suelo y la conservación del agua tan necesaria en la zona.

La siguiente sería la clasificación propuesta* :

| <u>Nombre vulgar</u> | <u>Uso corriente</u> | <u>Conservación</u> | <u>Comercial</u> | <u>Artesanal</u> |
|----------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Aceituno | | x | x | |
| Alcornoco | | x | x | |
| Almácigo | x | x | | |
| Brasil | | x | | x |
| Caoba | | | x | x |
| Carao | x | x | | |
| Carboncillo | x | x | | |
| Cardón | | | | |

* La clasificación por uso a que pueden dedicarse los árboles y las maderas, se debe a una información personal del Dr. Gerardo Budowski, Jefe del Departamento de Desarrollo Forestal del IICA.

| <u>Nombre vulgar</u> | <u>Uso corriente</u> | <u>Conservación</u> | <u>Comercial</u> | <u>Artesanal</u> |
|----------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Cedro | | x | x | x |
| Cenícero | | x | x | x |
| Ceibo | x | x | | |
| Cocobolo | | x | x | x |
| Cajón de chanco | | | | |
| Cortez amarillo | | | | |
| Cortez negro | | x | x | x |
| Coyol | x (palma para techos, vino doméstico) | | | |
| Cristóbal | | x | | |
| Gavilán | | x | | |
| Guachipelín | | x | x | x |
| Guácimo | x | x | | |
| Guaitil | | x | x | |
| Guanacaste | | x | x | x |
| Guarumo | | x | | |
| Guayabo de monte | | x | x | x |
| Jaboncillo | | x | | |
| Jabillo | x | x | | |
| Jobo | x | x | | |
| Mora | | x | x | |
| Muñeco | | x | x | |
| Níspero | | x | x | |
| Ojoche | | x | x | x |
| Panamá | x | x | | |
| Papaturro | x | x | | |

| <u>Nombre vulgar</u> | <u>Uso corriente</u> | <u>Conservación</u> | <u>Comercial</u> | <u>Artesanal</u> |
|----------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Peine de mico | x | x | | |
| Pochote | | x | x | |
| Poroporo | x | x | | |
| Rabo de toro | x | x | | |
| Roble | | x | x | x |
| Ron - ron | | x | x | x |
| Saino | x | x | | |
| Sálamo | | x | | x |
| Sangre de toro | | x | | |
| Sincayo | x | x | | |
| Tabaquillo | x | x | | |
| Tempisque | | x | x | |
| Yayo o melón | | x | | x |

Entre los mangles: el caballero y de gato son comerciales porque de su corteza se puede extraer taninos para la industria, los restantes son de uso corriente (leña y carbón) y especialmente para postes es útil el mangle mariquita o blanco.

Existen además otras especies foráneas que podrían adaptarse al área pero cuyos nombres vulgares y científicos serán incluidos en la parte de recomendaciones del presente estudio.

3. Hidrológicos

De acuerdo a lo que se indicó al describir este recurso (p. 27), la disponibilidad de agua para uso agrícola (riego) es muy limitada a más de que la distribución o transcurso de la precipitación no es la adecuada. Se concluye que este es un problema serio en el área de estudio y que los cultivos, anuales o

permanentes, se ven muy afectados cuando se atrasa la época de lluvias o se adelanta, aún muy poco tiempo (20 días) la época de sequía.

También se indicó que la posibilidad de obtener agua para riego de las capas freáticas es bastante remota, y de todas maneras necesita realizarse un estudio más detallado para determinar su existencia y localización exacta; así las cosas, la situación es apremiante en cuanto al abastecimiento de agua, por lo tanto habrá que buscar otra manera o forma económica de conseguir agua para usos agrícolas.

Actualmente, se encuentra personal técnico de I.T.A.F. y U.S.A.I.D., en la zona de estudio*, realizando perforaciones a fin de obtener agua, pero los pozos o vertientes que se han encontrado solamente alcanzan a surtir agua en cantidad suficiente para cubrir las necesidades del ganado, más no para riego, -este dato fue obtenido cuando se hizo el viaje al campo para hacer la comprobación del mapa de uso potencial (abril, 1967). Esto también indica y corrobora las suposiciones o conclusiones anteriores sobre la localización de las capas freáticas.

Sería conveniente pensar en la construcción de presas o embalses que tengan capacidad suficiente para suplir las necesidades tanto de riego como fisiológicas de los animales, claro está que esto requerirá realizar estudios más a fondo.

4. Evaluación integrada de Suelos, Geomorfología y Geología.

Hasta este momento se ha realizado la evaluación de los recursos climáticos, de vegetación y uso actual e hidrológicos, resta ahora, realizar la evaluación integrada de los demás recursos físicos (suelos, geomorfología y geología) tal como se indicó al inicio de este acápite (p. 30). Para considerar la evaluación

*

I.T.A.F.: Fundación Interamericana de asistencia técnica.

U.S.A.I.D. : Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.

integrada de estos recursos con miras a determinar el uso potencial de la tierra se tomará como unidades a las asociaciones de suelos. (ver mapa de suelos p.15).

a. Suelos Planos (símbolo A).

Para dedicarse a hablar sobre la evaluación integrada de los recursos de estos suelos, es necesario indicar que cuando se realizó la visita al área con el objeto de comprobar el mapa preliminar de uso potencial, del que se hablará posteriormente, se encontró que en los suelos planos (A) que se encuentran a continuación de los suelos de manglar (símbolo B del mapa p.15) y hacia el oeste, existen otras dos unidades de suelos que son: la una aluvial y la otra de suelos más pesados que los A (se los denominó grumosoles). Por lo tanto será necesario referirse a las tres unidades (suelos A, suelos aluviales y suelos grumosoles) independientemente.

1) Suelos aluviales

Estos suelos por sus características (franco arenosos, buen drenaje interno y externo, planos, profundos y poca susceptibilidad a la erosión) podrían dedicarse a la explotación de cultivos anuales en forma intensiva, pero el factor limitante es la precipitación (menor de 1.500 mm anuales), por lo que serán recomendables para la explotación intensiva de cultivos permanentes inclusive pastos mejorados.

Por ser suelos aluviales, el sustrato geológico no tiene importancia por estar formados por materiales provenientes de otras partes y que han sido transportados y depositados por las corrientes de agua. Geomorfologicamente forman parte de las terrazas de segunda sedimentación (T").

2) Planos propiamente dichos

Estos suelos son los que se encuentran descritos en el Cuadro No. 1 (p. 14), por sus características podrían dedicarse a la explotación extensiva

porque tienen limitaciones en cuanto a drenaje que es variable, desde moderadamente a pobremente drenados, así como la susceptibilidad a la erosión manifestada por la existencia de varias cárcavas regresivas.

Considerando el clima, en especial la precipitación y su distribución durante el año, estos suelos no son útiles para cultivos anuales por tener precipitaciones menores de 1.500 mm anuales.

Por consecuencia, las áreas de suelos planos serán útiles solamente para la explotación extensiva de cultivos permanentes, inclusive pastos mejorados. De todas maneras, los rendimientos serán moderados y en ningún caso altos, sin la aplicación de prácticas intensivas.

La utilización de maquinaria agrícola en estos suelos se verá supeditada al control de las varias cárcavas regresivas que poseen, pues generalmente éstas son lo suficientemente profundas y anchas como para no permitir el paso de tractores de ruedas por lo menos.

Además, si estos suelos se dedican a la explotación de cultivos anuales deberán practicarse en ellos labores de conservación de suelos a más de efectuarse una intensa fertilización y establecerse una rotación que incluya a los pastos cada cierto período (para permitir el mejoramiento de la fertilidad y la suspensión de la erosión), lo cual podría no resultar económico en comparación con los rendimientos que se lograrían con los cultivos permanentes y los pastos que se adaptan mejor a sus condiciones.

3) Grumosoles

Estos suelos se los denominó grumosoles por ser suelos muy pesados, que se contraen y expanden cuando secos o cuando húmedos respectivamente. Cuando se contraen forman abras por las cuales al desmoronarse el suelo se van invirtiendo poco a poco, además cuando están húmedos tienen drenaje muy reatrin-gido; también son suelos cuando húmedos muy pegajosos y plásticos.

Por las características anotadas, estos suelos solamente son útiles para la explotación extensiva de cultivos permanentes o pastos, además de encontrarse localizados en sitios con precipitaciones menores de los 1.500 mm anuales, que constituye otro factor limitante para la explotación de cultivos anuales.

Otro factor que impide el que estos suelos puedan dedicarse a la explotación de cultivos anuales es la dificultad de utilizar maquinaria agrícola, puesto que cuando secos forman terrones muy duros y compactos y cuando húmedos son muy pegajosos y plásticos.

Como conclusiones generales para las tierras comprendidas en la asociación A, planos, se debe indicar que son útiles para la explotación de cultivos permanentes o pastos; en forma intensiva los aluviales y en forma extensiva los pesados (A) y los grumosos.

b. Manglares (símbolo B)

Las áreas que tienen estos suelos son solamente útiles para dedicarlas al mismo uso que tienen actualmente (natural), o sea al crecimiento y regeneración de manglares, la vocación de este suelo se debe principalmente a la influencia que tienen de las aguas del mar, o sea alta humedad permanente, inundaciones periódicas y alta salinidad.

Los mangles, como es sabido, pueden utilizarse solamente para la extracción de corteza a fin de obtener taninos; o como maderas resistentes a las aguas del mar, o para postes o durmientes de larga duración.

En la página 44, se habló ya de otro tipo de uso de los mangles.

c. Suelos Coluviales (símbolo C).

El uso de estos suelos se encuentra determinado por la cantidad de material fino (lím y arcilla) que exista en el perfil cultural (zona de crecimiento de raíces). Cuando estos suelos se dedican a la explotación de cultivos

anuales dan moderados rendimientos, pues, en este caso, el perfil útil tiene apenas 20 cm de profundidad, a continuación del cual ya se encuentra material grueso (arena y grava) no meteorizado o descompuesto.

El drenaje de estos suelos, sobretodo el interno, es excesivo, lo cual no le permite retener suficiente humedad, esta condición se debe a que a poca profundidad se encuentra material grueso no meteorizado. Además la fertilidad del suelo depende también de la clase de material de que esté formado, en este caso, por ser coluvial, el sustrato geológico no tiene importancia sino el del suelo del cual proviene, que se considera que no es muy bueno en cuanto a fertilidad pues está formado por rocas sedimentarias en su mayoría.

En definitiva, se puede indicar que la vocación de este suelo es la de explotación extensiva de cultivos permanentes o pastos, en el caso de dedicarlos a pastos habrá que tener cuidado de no sobrecargar los potreros, pues esto acarrearía la formación de nuevas cárcavas y la ampliación de las ya existentes que son numerosas, lo que indica que tiene bastante susceptibilidad a la erosión que constituye otro factor para no aconsejar la explotación de cultivos anuales.

Si estos suelos se dedicaran a cultivos anuales, habría que considerar las prácticas de conservación de suelos y la poca factibilidad de mecanización por el material grueso que se encuentra a poca profundidad y la presencia de cárcavas profundas. Además habría que establecer una rotación de cultivos con pastos, cada cierto período de tiempo, que se considera no debe ser mayor de cinco años, lo cual podría no resultar económico por las mismas razones expuestas para los suelos planos (p. 46).

Como recomendación general hay que indicar la conveniencia de evitar la llegada de nuevo material, ya que esto acarrearía la degradación del suelo de las partes más altas, a más de perjudicar a los cultivos que se encuentren asentados.

Cabe indicar que actualmente la mayoría de estos suelos se encuentran dedicados a la explotación extensiva de pastos.

d. Suelos Ligeramente Ondulados (símbolo D.)

Estos suelos, como los anteriores, son recomendables para la explotación extensiva de pastos, debido a que la microtopografía unida a lo variable de la profundidad de la capa arable, o superficial lo determinan. Además, por geomorfología, que indica que son áreas aún en proceso de coluvionamiento (sedimentación y compactación de nuevo material) y que presentan frecuentes ondulaciones y elevaciones que originan pendientes en varios sentidos, y lo grueso del material que los componen y la poca compactación que tienen, los hace muy susceptibles a la erosión, lo cual se debe evitar dedicándolos a la explotación extensiva de pastos que debe incluir un buen manejo de potreros.

A pesar de que pueden ser suelos de fertilidad potencial alta, porque el sustrato geológico es el Complejo de Nicoya (que tiene principalmente basaltos), por lo delgado de la capa arable y la susceptibilidad a la erosión antes indicado, aún con buen manejo de potreros, deberán dedicarse a la explotación extensiva de pastos.

e. Suelos Ondulados (símbolo E.)

Estos suelos son recomendables para la explotación extensiva de pastos.

Para ser dedicados a cultivos anuales será necesario establecer un buen sistema de conservación de suelos, pues geomorfológicamente pertenecen a la unidad llamada glacia de 2a. sedimentación, pues están recibiendo aún materiales nuevos. Otra razón para dedicarlos al uso indicado es el poco espesor de la capa superficial, (de 15 a 20 cm) y la pendiente del 8 al 16%.

La susceptibilidad a la erosión (de moderada a severa), lo ondulado del terreno y la microtopografía que posee, determinan que estos suelos se dediquen a la explotación extensiva de pastos, requiriendo para este uso un buen manejo de potreros.

Actualmente estos suelos se encuentran en su mayoría ocupados con pastos y apenas suman una superficie total de 265 Ha.

f. Suelos Ondulados a Cerriles (símbolo F).

Debido a las siguientes características: pendiente (16 a 30%), erosión de moderada a severa, susceptibilidad a la erosión (geomorfológicamente son coluviales, glacia de la. y 2a. sedimentación), fertilidad potencial mediana y precipitaciones superiores a los 1.500 mm anuales; son suelos que deben dedicarse a la explotación extensiva de pastos o cultivos permanentes. Para dedicarlos a la explotación extensiva de cultivos anuales, requerirían mejoras costosas como el establecimiento de terrazas, cultivos en contorno dentro de las terrazas, rotación de cultivos, incorporación de materia orgánica, buen sistema de drenaje para evitar la llegada de nuevo material; lo cual demandaría inversiones altas que debido a los probables rendimientos (moderados) posiblemente no se justifiquen.

Actualmente estas áreas están dedicadas en su mayoría a la explotación extensiva de pastos y ocupan una superficie total de 375 hectáreas.

g. Cerriles a Escarpados y Escarpados (símbolos G y H)

En estas dos asociaciones de suelos el factor limitante, aunque los demás no lo fueran, es la excesiva pendiente (mayor del 30%).

Estas áreas deberán dedicarse a la explotación muy extensiva de cultivos permanentes o pastos, o a la explotación forestal, ya sea con fines de

conservación o comercial de acuerdo al grado de degradación actual de los suelos, al grado de pendiente y al volumen del bosque.

En las partes o áreas que sea posible dedicarlas a la explotación extensiva de pastos, será necesario llevar acabo un buen manejo de potreros en cuanto a rotación del uso y cantidad de ganado a mantenerse por unidad de superficie, por razón de control de la erosión y mantenimiento de la fertilidad.

Estas áreas actualmente están dedicadas a pastos o a bosques (bosques naturales residuales utilizados para la explotación muy extensiva de ganadería) en su mayoría.

h. Complejo (símbolo I).

Los suelos de esta asociación dadas sus características tan variadas, sobretodo de topografía y microrrelieve, serán como los anteriores, recomendables para la explotación forestal, excepto las áreas cuyo tamaño y pendiente lo permitan, tal como sucede en la parte suroeste del área, que geomorfológicamente fueron catalogados como de escurrimiento difuso que no impide la formación y acumulación del suelo que podrían dedicarse a la explotación extensiva de pastos.

Es de indicar que la mayoría de los suelos de esta asociación tienen pendientes pronunciadas (talvez superiores al 30%), razón por la cual se recomienda sean dedicadas a la explotación forestal, ya sea ésta con fines de conservación de suelos y aguas o con fines comerciales, o al pastoreo muy extensivo.

Actualmente se dedican estas áreas a la explotación de bosques y a la de pastos en forma muy extensiva y comprenden una superficie total de 6.535 hectáreas o sea el 29,2% aproximadamente.

Es de anotar que dentro de las áreas mencionadas (a - h) en la evaluación integrada, pueden existir pequeñas áreas, que al realizar la síntesis cartográfica se determinaron como aptas para otro uso potencial, o puedan formar parte de un uso potencial diferente al generalizado hasta el momento considerando como unidades a las asociaciones de suelos.

C. USO POTENCIAL DE LA TIERRA*

En este acápite se trata de determinar el uso potencial de la tierra y delimitar las áreas que corresponden a cada uso; este trabajo, por lo tanto, se realiza a base de la evaluación integrada de los recursos, de la unificación de las áreas de uso potencial similar que se han determinado en el acápite anterior, y luego de haber realizado por síntesis cartográfica sucesiva, una delimitación y determinación tentativa a más de la comprobación de campo.

Antes de determinar definitivamente las áreas de uso potencial y su descripción detallada es necesario determinar el nivel tecnológico al que se adapta esta clasificación o sea la base de tecnología que se supone existirá en un plazo razonable de tiempo.

Cabe mencionar lo que se entiende por Uso Potencial de la Tierra en este trabajo y corresponde al mejor uso posible que se puede dar a la tierra (agronómicamente considerada) para obtener la mayor producción como respuesta de los recursos físicos considerados y tomando como base un nivel específico de tecnología (45 y 46).

* Para el presente trabajo se ha tratado de seguir en lo posible, la leyenda utilizada por Aguirre y Plath en su trabajo sobre la cuenca del río Cañas (2), así como la leyenda utilizada por C. V. Plath, en los trabajos sobre uso potencial de la tierra de los países centroamericanos (45 y 46), con el objeto de tener leyendas similares que brinden la oportunidad de analizar y establecer comparaciones.

1. Nivel Tecnológico Asumido

El nivel o grado de tecnología que se considera adecuado para la determinación y delimitación de áreas de uso potencial de la tierra en el presente trabajo, se asume que podrá ser adoptado por la mayoría de los agricultores, después de una intensa campaña educativa por parte del gobierno en un plazo aproximado de cinco años y comprende:

a. Para Explotación Agrícola y Ganadera

- 1) Uso de maquinaria simple como arados de tracción animal y herramientas manuales.
- 2) Uso de abonos y fertilizantes, por lo menos en las cantidades mínimas necesarias para obtener un mejoramiento significativo de los rendimientos o de la producción.
- 3) Control de malezas con herramientas de tracción animal, herramientas manuales o con herbicidas.
- 4) Uso de prácticas simples de conservación de suelos tales como: cultivos en contorno, pequeñas presas para controlar la regresión de las cárcavas y uso adecuado de riego.
- 5) Adecuado manejo de potreros en cuanto a rotación (división) y cantidad de animales por unidad de superficie.
- 6) Establecimiento de rotación de cultivos con el objeto de evitar las pérdidas de suelo y de mantener la fertilidad del mismo.
- 7) Uso de maquinaria agrícola motriz que será indicada en los casos en que sea factible.

b. Para Explotación Forestal

Debido a las condiciones climáticas, a lo degradado del suelo de la mayoría de las áreas dedicadas a este uso, y a la poca información técnica forestal, se asume el siguiente nivel de tecnología:

- 1) Evitar en lo posible las quemas de los bosques en general.
- 2) Dejar que la sucesión natural siga su curso normal a fin de que las áreas sean colonizadas por la vegetación y se establezca un ambiente propicio para la reforestación.
- 3) Establecimiento de parcelas experimentales con especies de rápido crecimiento y alto valor comercial o artesanal (en las áreas III D).
- 4) Explotación restringida del bosque o sea solamente para obtener material para uso doméstico (carbón, leña, postes) (sólo en las áreas III Dc).
- 5) Explotación de madera de los árboles que tengan un crecimiento tal que permita su utilización comercial pero en forma selectiva, sin degradar el resto de la vegetación natural (en las áreas III D).
- 6) En las áreas de manglares extracción de corteza para obtención de taninos y de materiales para uso doméstico, en forma controlada.

2. Delimitación de las áreas de Uso Potencial*

La delimitación de las áreas de uso potencial se aprecia en el mapa de la página 56, elaborado después de haber realizado la síntesis cartográfica sucesiva y de haber considerado la evaluación integrada de los recursos físicos y sus características (suelo, geomorfología, clima, vegetación y uso actual, hidrología y geología), a más de haber efectuado la correspondiente comprobación de los límites en el campo.

* El presente trabajo fue realizado por el autor de esta tesis con la dirección y asesoramiento directo del Dr. C. V. Plath, Experto de FAO en Economía del Uso de la Tierra, asignado al programa de Recursos para el Desarrollo; razón por la cual, el mapa y su leyenda llevan los dos nombres como autores responsables.

3. Determinación y Descripción de las Areas de Uso Potencial*

a. Determinación de las Areas de Uso Potencial

Las áreas de uso potencial de la tierra determinadas se indican en el cuadro siguiente:

CUADRO No. 3. DETERMINACION DE LAS AREAS DE USO POTENCIAL. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1967.

| Categorías | Subcategorías | Superf. en Has. | % de Superf. TOTAL |
|--|---------------|-----------------|--------------------|
| AREAS I - USO INTENSIVO: Cultivos permanen. | I - p. | 45,6 | 0,2 |
| AREAS II - USO EXTENSIVO: Cultivos permanentes, pastos. | II - Pp. | 3.250,6 | 13,9 |
| | II - Ps. | 4.534,4 | 19,4 |
| | II - Pf. | 1.573,8 | 6,7 |
| | II - Pg. | 4,920,6 | 21,1 |
| Subtotal Categ. | | 14.279,4 | 61,1 |
| AREAS III - USO FORESTAL: para explotación comercial, conservación o manglares | III - D. | 1.951,9 | 8,4 |
| | III - Dc. | 4.627,5 | 19,8 |
| | III - M. | 2.430,6 | 10,4 |
| Subtotal Categ. | | 9.010,0 | 38,6 |
| AREAS IV - USO MUY EXTENSIVO: Ganadería | IV - P. | 33,1 | 0,1 |
| TOTAL AREA: | | 23.368,1 | 100,0 |

* El presente trabajo fue realizado por el autor de esta tesis con la dirección y asesoramiento directo del Dr. C. V. Plath, Experto de FAO en Economía del Uso de la Tierra, asignado al programa de Recursos para el Desarrollo; razón por la cual el mapa y su leyenda llevan los dos nombres como autores responsables.

Cabe mencionar que en el mapa de Uso Potencial de la página 56, la superficie mínima medida corresponde a 11,3 Ha, y ésta es una de la subcategoría II - Pf. cercana a la población de La Mansión.

Las superficies anotadas en el cuadro, han sido obtenidas con planímetro sobre las hojas topográficas de escala 1 : 25.000 editadas por el Instituto Geográfico de Costa Rica (10). La superficie total obtenida en base de las parciales medidas en el mapa difieren en 1,4% con relación a la total obtenida de las hojas topográficas anotadas, o sea que la primera es de 23.368,2 Has. y la segunda 23.033,7.

Del cuadro anterior se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1) El 61,1% del área total es apta para explotación extensiva de pastos, lo que indica que debe seguir siendo como hasta la actualidad eminentemente ganadera.

2) Una tercera parte aproximadamente (38,6%), es útil para la explotación forestal, ya sea ésta con fines comerciales o con fines de conservación de los recursos suelo y agua.

3) Apenas 45,6 Ha son útiles para la explotación intensiva de pastos debido a la calidad de su suelo; esta superficie corresponde solamente al 0,2% del total.

4) No existe ninguna área que se la pueda dedicar a la explotación intensiva o extensiva de cultivos anuales, esto se debe a lo inadecuado de la precipitación, a las características de los suelos y a la poca disponibilidad de agua para riego.

b. Descripción de las Areas de Uso Potencial

AREAS I - USO INTENSIVO. Estas áreas son capaces de dar elevados rendimientos

I - P. físicos por unidad de superficie en un 75 o más por

Ciento usando prácticas simples de producción. Son aptas para la explotación intensiva de pastos u otros cultivos permanentes.

Comprende áreas planas de suelos aluviales, profundos, fértiles, de buena textura, factibles de irrigación, geomorfológicamente forman parte de terrazas de 2a. sedimentación (T^{II}), la precipitación anual es entre 1.250 y 1.500 mm (factor que de acuerdo a la evaluación hecha del clima en la página 40, es el que no permite el uso en cultivos anuales), actualmente se encuentran dedicadas a la explotación extensiva de pastos.

Son áreas factibles de mecanizarse e inclusive de irrigarse por estar cercana a un río permanente.

AREAS II - USO EXTENSIVO: Estas áreas son capaces de producir moderados rendi-

II - P. mientos por unidad de superficie en un 75 o más por ciento y son aptas para la explotación extensiva de cultivos permanentes inclusive pastos mejorados.

Dentro de esta categoría de uso potencial se encuentran las siguientes subcategorías:

II - Pp. Estas áreas requerirán prácticas simples de explotación o producción, apenas necesitarán en cuanto a la conservación de los suelos, realizar pequeñas obras para evitar la ampliación y regresión de las cárcavas existentes.

Son áreas de suelos planos (pendientes menores del 5%), ligeramente pesados. Geomorfológicamente están formados por las terrazas de primera y segunda sedimentación. La mayor parte de esta subcategoría tiene una precipitación anual de 1.500 mm pero existen pequeñas áreas con una precipitación de 1.750 mm anuales. Actualmente se encuentran destinadas en su mayoría a la explotación extensiva de pastos y pequeñas parcelas a la explotación de cultivos anuales de subsistencia (maíz, arroz, frijoles y plátano).

El sustrato geológico es la formación Rivas y Sabana grande que en realidad no tiene importancia por ser áreas de sedimentación.

En estas áreas será posible usar maquinaria agrícola, especialmente las cosechadoras de pastos y forrajes tanto para henificación como para ensilaje.

II - Ps. Son áreas útiles para la explotación de cultivos permanentes o pastos en forma extensiva, tienen pendientes suaves (3 a 16%) o son planas que debido a la existencia de continuos drenajes se las incluyó en esta subcategoría. Las áreas II - Ps. al ser aprovechadas requerirán prácticas simples de conservación de suelos y de producción (fertilizantes, uso de herramientas manuales o de tracción animal). Los suelos de estas áreas pertenecen en su mayoría a las asociaciones C y D, habiendo también de las A e I.

Por geomorfología la mayoría de sus suelos pertenecen a la unidad denominada glacis de segunda sedimentación, los restantes suelos son de la denominación coluviales o de áreas de escurrimiento difuso que no impide la pedogénesis. La precipitación anual oscila entre 1.500 y 1.750 mm lo que les permitiría ser útiles para explotación de cultivos anuales, pero debido a las características del suelo y a la geomorfología no lo son.

Actualmente se encuentran en su gran mayoría dedicadas a la explotación extensiva de pastos, habiendo aproximadamente un 10% dedicado a cultivos anuales y pocos charrales. En la zona de escurrimiento difuso los cultivos anuales aumentan en proporción pero sigue siendo la mayoría dedicada a pastos y casi nada a bosques. Estas áreas son factibles de mecanización pero no de irrigación.

II - Pf. Son áreas de suelos pesados con pendientes fuertes (del 16% al 30%) en su gran mayoría y son útiles para la explotación extensiva de cultivos permanentes y pastos. La pendiente y las características de los suelos son los factores principales para no ser aptas para cultivos anuales.

Son suelos pesados principalmente de la asociación denominada Complejo (I), existiendo pequeñas áreas de las asociaciones E, F y G.

Geomorfológicamente están constituídas por la unidad denominada de montaña, se incluye en esta subcategoría la parte de terreno de escurrimiento difuso que tiene un escurrimiento más pronunciado que el anterior debido a la mayor pendiente.

La precipitación media anual en estas unidades de uso potencial oscila alrededor de los 1.750 mm anuales bajando en algunos lugares a 1.500.

El uso actual principal es el de pastos, siguiéndole en importancia los bosques y pocos cultivos anuales y charrales.

En estas áreas no será posible el uso de maquinaria agrícola así como el riego y al ser aprovechadas necesitarán sistemas más complejos de producción, especialmente en lo que se relaciona con el control de la erosión y el manejo de potreros (rotación y número de animales por unidad de superficie).

El sustrato geológico de esta unidad es el Complejo de Nicoya que por tener rocas basálticas dan al suelo una fertilidad potencial alta.

Es de anotar que en esta subcategoría se encuentran áreas pequeñas de poca pendiente o planas, que por su tamaño no fue posible separarlas.

II - Pg. En esta categoría se encuentran áreas útiles para la explotación de cultivos permanentes inclusive pastos, y comprende terrenos con suelos muy pesados (grumosos).

Podría considerarse como áreas exclusivamente útiles para pastos o también como de uso limitado.

Estas áreas al ser utilizadas generalmente darán moderados rendimientos por unidad de superficie debido principalmente a la estacionalidad de su uso, requerirán para su producción prácticas simples, especialmente relacionadas con el manejo de potreros.

Los suelos de esta subcategoría son planos, con pendientes menores del 5%, se caracterizan además por tener muchas cárcavas que forman ya un complejo sistema de dre-
naje superficial. Por geomorfología se las ha catalogado como terrazas de 2a. sedimentación (T"). La precipitación que reciben estas áreas es la menor de todas las encontradas en el área de estudio, o sea de 1.200 a 1.250 mm anuales (p. 21). Es de notar que la isoyeta de 1.250 mm prácticamente bordea el área.

El sustrato geológico corresponde a las formaciones del cuaternario aluvial y a la formación Rivas y Sabana grande que son de origen sedimentario.

El uso actual al que se dedica casi en su totalidad es el de pastos, hay pequeñas zonas dedicadas a cultivos anuales, generalmente con bajos rendimientos, que se encuentran en los alrededores de los poblados o de las casas de las fincas.

AREAS III - USO FORESTAL: Estas son áreas capaces de producir moderados a bajos rendimientos por unidad de superficie.

Pueden dedicarse únicamente a usos forestales.

Esta categoría comprende las siguientes subcategorías de acuerdo al objeto de la reforestación o uso de sus productos.

III - D. Son áreas aptas para la explotación de maderas duras o con otras cualidades pero con fines comerciales, generalmente serán capaces de dar moderados rendimientos por unidad de superficie en un 75 o más por ciento. Comprende terrenos con pendientes superiores al 30%, predominan en estas áreas los suelos de las asociaciones H e I.

Geomorfológicamente corresponden a las unidades denominadas de montaña con escurrimiento difuso o moderado pero que no permite la acumulación de nuevo suelo.

La mayor parte de esta subcategoría tiene una precipitación cercana a los 1.750 mm anuales y en ningún caso es menor de los 1.500.

El uso actual al que se encuentran destinados estos suelos es principalmente al de bosques y charrales, le siguen en importancia los pastos y existen pequeñas áreas destinadas a cultivos anuales.

La base geológica de los suelos de esta subcategoría es la formación llamada Complejo de Nicoya en su mayoría.

Hay pequeñas áreas de suelos denominados Cerriles a Escarpados que como sustrato geológico tienen a la formación Barra Honda.

Al dedicarlas exclusivamente a la explotación forestal se conseguirá que los suelos no se degraden más y que la escorrentía superficial de las aguas sea de menor intensidad, lo que permitirá un régimen más uniforme de los ríos que cruzan el área.

III - Dc. Son áreas aptas para usos forestales con fines de conservación de suelos y aguas. Son áreas que debido al mal uso (deforestación incontrolada) que hasta el momento han tenido, sus suelos se encuentran bastante degradados, la escorrentía superficial de las aguas es rápida lo cual no permite una infiltración adecuada a más de que los suelos en un 75 o más por ciento tienen pendientes superiores al 50%. Estas áreas al ser explotadas generalmente darán bajos rendimientos por unidad de superficie. Este uso, el potencial, deber ser controlado y acompañado de una sistemática reforestación con especies de árboles aptos para intercetar las aguas de lluvia. El uso potencial simplemente se restringe a la extracción de leña, carbón, madera para postes, en general uso doméstico. Predominan en esta subcategoría los suelos del Complejo, suelos I, habiendo también suelos G. y H. Geomorfológicamente, como las anteriores, son áreas de montaña con escurrimiento fuerte, las rocas que afloran a

la superficie son principalmente de basaltos, areniscas y calcáreas.

La precipitación dominante de estas áreas es la de 1.500 mm anuales.

Geológicamente se encuentran sobre las formaciones Complejo de Nicoya y Rivas y Sabana Grande; una pequeña parte, la correspondiente a suelos H, tiene una base geológica de la formación Barra Honda y geomorfológicamente las partes bajas de esta zona son de glacis disecado en lomas. El uso actual al que se encuentran destinadas estas áreas es principalmente el de bosque de segundo crecimiento o sea el de charral o matorral, existen pequeñas áreas dedicadas a la explotación de pastos en forma extensiva.

III - M. Son áreas que solamente pueden dedicarse al mismo uso que actualmente tienen, el manglar, uso que en realidad no es dado por la mano del hombre sino por la naturaleza, pues las características de su suelo (hidromórfico y sujeto a periódicas inundaciones de las aguas de mar que le dan alta salinidad) no permiten dedicarlas a otro uso. Generalmente estas áreas al ser explotadas (extracción de corteza para obtención de taninos y madera para postes) darán bajos rendimientos. Los demás recursos físicos de estas áreas no tienen ninguna importancia.

AREAS IV - USO MUY EXTENSIVO.

IV - P. Bajo esta categoría se encuentra una pequeña zona localizada en la parte central y norte del área de estudio, comprende suelos que pueden dedicarse a la explotación muy extensiva de pastos, con bajos rendimientos por unidad de superficie.

Se determinó esta categoría de uso potencial por tener suelos de poca profundidad, de pH superior a 7 y por tener poca accesibilidad.

Son suelos que tienen una pendiente entre el 16 y 30%, el sustrato geológico pertenece a la formación Barra Honda (calizas) que es lo que determina el alto pH; la precipitación anual alcanza a 1.500 mm.

Estos suelos al ser utilizados pueden mantener muy pocos animales por unidad de superficie.

Es de anotar que cuando se realizó el inventario de recursos del área de estudio luego de realizada la comprobación de campo, se tomaron muestras de suelos de varios sitios para ser analizadas en el laboratorio, análisis que arrojaron los resultados que se anotan en el apéndice.

De todos los datos obtenidos se puede deducir las siguientes conclusiones:

- 1) Conviene las fertilizaciones de azufre como cuarto elemento en los suelos del área, o sea la fórmula NPKS.
- 2) Como tercer elemento el que más rendimientos da es el fósforo (P), o sea las fertilizaciones de NPK.

- 3) El azufre como tercer elemento acompañado de NP, da también altos resultados.
- 4) La combinación de dos elementos que más prometedora aparece es la NP.
- 5) Se puede indicar que los suelos del área de estudio en general darán altas respuestas a las fertilizaciones especialmente a las de N., P., y S. en las combinaciones antes enunciadas.
- 6) No se pudieron obtener las respuestas a los elementos sólo por faltar las fertilizaciones con solamente N, P, o K y/o S.

Es de indicar que ninguna de las muestras pertenece a las áreas de uso potencial denominadas I - P, ni a ninguna de las formas o subcategorías de III - Uso forestal.

De todas maneras, para hacer recomendaciones específicas sobre fertilizaciones en cualquier lugar del área de estudio y sobre cualquier dosificación será necesario establecer ensayos y obtener los resultados definitivos realizando el cálculo estadístico correspondiente.

CAPITULO III

DESCRIPCION, ANALISIS Y EVALUACION DE LOS RECURSOS SOCIOECONOMICOS Y LA
REGIONALIZACION AGRICOLA

Luego de que se ha logrado establecer las áreas homogéneas en cuanto a recursos físicos, y determinar las de uso potencial, es necesario, para integrar todos los recursos, tanto físicos como socioeconómicos, realizar primero una descripción y análisis de éstos; para luego tratar de establecer la relación que exista entre los recursos y poder determinar y delinear las regiones agrícolas que servirán de base para la planificación posterior.

A. LOS RECURSOS SOCIOECONOMICOS

Antes de entrar a describir los recursos socioeconómicos que se inventariaron y que se considerarán en el presente estudio, es necesario indicar lo siguiente:

El área de estudio o de inventario de los recursos socioeconómicos (excepto la infraestructura), no fue la misma que la de los recursos físicos; esta área fue aproximadamente igual a las dos terceras partes de la de los recursos físicos, razón por la cual, posteriormente fue necesario obtener datos del área no considerada valiéndose de los mismos materiales y métodos utilizados en el inventario. Esta nueva información complementaria, no fue tabulada ni fue objeto de cálculo estadístico alguno, sino que solamente se observó si los datos obtenidos encajaban dentro de los promedios calculados cuando se tabularon los datos del área inventariada. Al coincidir los datos complementarios con los promedios mencionados, se consideró que el estudio socioeconómico (el inventario) era válido para toda el área.

En base de la lista de finqueros correspondiente a los segmentos censales del área que abarcó el inventario socioeconómico, se estratificó la población y se determinó una muestra estadística que comprendía a los finqueros a ser entrevistados.

Los estratos que se establecieron y las fracciones de muestreo estadístico son:

- Estrato A: de 0,1 a 10,9 manzanas^{*}, se entrevistó a 1/14 o sea 9 finqueros
 Estrato B: de 11,0 a 40,9 manzanas^{**}, se entrevistó a 1/5,32 o sea 18 finqueros
 Estrato C: de 41,0 a 100,9 manzanas, se entrevistó a 1/2,73 o sea 11 finqueros
 Estrato D: de más de 101,0 manzanas, se entrevistó a 1/1,32 o sea 19 finqueros

Los porcentajes que se anotarán al hacer la descripción de los recursos socioeconómicos corresponden a la población total (ya sea de cada estrato o del total), porque la muestra estadística no fue formada a base de una fracción uniforme.

Todos los datos fueron obtenidos por medio de una encuesta directa a los finqueros.

Los recursos socioeconómicos que se inventariaron y que serán considerados en el presente estudio son^{***}: (27)

1. Infraestructura

Se consideró dentro del recurso infraestructura a los siguientes aspectos:

* y ** Una manzana es una medida de superficie que equivale a 0,69 Ha.

*** Los recursos socioeconómicos que constan en este estudio no son todos los que se inventariaron porque se consideró que no era necesario tomarlos en cuenta para los propósitos del presente trabajo. Los recursos no considerados son: Vivienda (tamaño y características de), salud, movilidad espacial, medios de transporte, otras actividades u ocupaciones aparte de la agricultura y/o ganadería y asistencia técnica que reciben los agricultores por parte de la agencia de extensión.

a. Centros Poblados

Nicoya, es la ciudad más importante dentro del área y de la península, y constituye el centro de mercadeo agrícola, ganadero y comercial.

Esta ciudad cuenta con los siguientes servicios urbanos: hoteles, pensiones, tiendas, pulperías, farmacias, panaderías, sastrerías, talleres de mecánica, talabarterías, zapaterías, imprenta, joyería, taller de fotografía, electricidad, agua potable, escuelas y colegio, agencia de extensión agrícola, banco y agencia del Consejo Nacional de Producción.

La población total de la ciudad de Nicoya, según el censo de 1963 fue de 3.196 habitantes (9).

La población que le sigue en importancia a Nicoya es La Mansión, que se caracteriza porque las viviendas se disponen a lo largo de la vía principal que une a Nicoya con Puerto Jesús, y que atraviesa el área de oeste a este. La población de La Mansión cuenta con pocos establecimientos comerciales como pulperías y tiendas.

También a lo largo de las vías de comunicación se encuentran otros centros poblados de menor importancia como son: Casitas, Polvazales, Pueblo Viejo, San Joaquín, Boca Letras, Vigía, Barra Honda, Tres Esquinas, Santa Ana, Lapas, Las Mercedes y Curime, lugares que en realidad no son sino pequeñas concentraciones de viviendas de finqueros.

b. Puertos

Existen en el área dos puertos denominados Puerto Jesús y Letras, ambos tienen salida al Golfo de Nicoya. Su capacidad es para embarcaciones de pequeño calado que pueden entrar o salir solamente cuando la marea se encuentra alta. Por medio de estos puertos existe comunicación directa, atravesando el golfo, con Puntarenas (ciudad que tiene el puerto más importante de Costa Rica)

principalmente; utilizando este servicio, que es diario, se acorta la distancia en más o menos 90 Km a más de que el costo de transporte de los productos es menor aunque se demora el mismo tiempo que utilizando la carretera.

c. Carreteras

El área está atravesada por una carretera estable de dos vías que es la que comunica Nicoya con Puerto Jesús, y es la misma que parte desde la capital de la provincia de Guanacaste, Liberia, y pasa por Filadelfia y Santa Cruz, que son ciudades importantes desde el punto de vista agrícola y pecuario para la provincia. Las distancias aproximadas son: entre Nicoya y Liberia, 90 Km; entre Liberia y Puntarenas, 120 Km; y entre Puntarenas y la capital del país, San José, 120 Km.

También, desde La Mansión parte otra carretera estable y de doble vía hacia la población de Hojanca, al sur del área; así mismo, desde Vigía parte otra carretera de igual categoría hacia la población de Santa Rita, también al sur del área de estudio; y desde la población de Pueblo Viejo parte otra carretera estable y de dos vías que comunica con las poblaciones de Barra Honda y Quebrada Grande, al norte del área.

Las demás carreteras que existen son de menor categoría y generalmente son transitable solamente durante el verano (época de sequía). También, cruzan el área en todo sentido vías de comunicación útiles sólo para el tránsito de carretas o peatones.

d. Servicios Públicos

Los servicios públicos se encuentran localizados en las ciudades de Nicoya y La Mansión; Nicoya tiene: correo, telégrafo, teléfono, radioemisora, aeropuerto de tipo secundario, colegio secundario, servicio eléctrico, agencia

de extensión y del Consejo Nacional de Producción, Bancos, y agua potable. La Mansión tiene: agua potable, corriente eléctrica limitada y un puesto de compra - venta del Consejo Nacional de Producción.

Formando parte de la infraestructura del área se encuentran servicios de carácter particular como aserraderos, piladoras de arroz, un molino y una mina de extracción de piedra caliza.

De la descripción anterior acerca de la infraestructura del área se puede, a manera de análisis y evaluación, indicar lo siguiente:

El sistema vial funciona más o menos eficientemente durante la época de sequía o verano, pues el área tiene vías de comunicación que dan acceso a todos los poblados y a la mayor parte de las fincas con vehículos de doble tracción. Durante la época lluviosa o invierno (mayo a diciembre), la comunicación terrestre, se hace bastante difícil para determinadas áreas, especialmente para aquellas que sólo disponen de caminos de verano o para carretas o peatones.

Esta dificultad ocasionada por la deficiencia de las vías de comunicación durante el invierno, hace que la comercialización de productos, tanto para la venta como para la compra, se vea restringida, limitándose generalmente a los productos de primera necesidad.

En cuanto a los servicios públicos debemos indicar que el correo y el telégrafo tienen un funcionamiento deficiente excepto para las poblaciones de Nicoya, La Mansión y Puerto Jesús.

El transporte aéreo se realiza normalmente todo el año desde fuera de la zona hasta la ciudad de Nicoya, a partir de la cual se utilizan las vías terrestres.

En cuanto a los establecimientos educativos debemos mencionar que la mayoría de los poblados cuentan con escuelas de educación primaria, generalmente a cargo de un profesor, pero la educación secundaria se puede obtener solamente

en la ciudad de Nicoya, razón por la cual, durante el invierno, debido a lo deficiente de las vías de comunicación, puede restringirse o causar gastos un tanto elevados.

Acerca de los servicios de salud, se debe indicar que éste es eficiente solamente en la ciudad de Nicoya y sus alrededores, el resto del área está atendida por unidades móviles que durante el invierno no tienen acceso a todos los poblados.

Con relación a las agencias de bancos, Consejo Nacional de Producción y el Servicio de Extensión, cabe mencionar que también como la mayoría de los servicios que requieren de movilización, sus actividades se ven restringidas por la calidad de las vías de comunicación.

Los dos puertos con que cuenta el área han sido bastante descuidados por lo que las facilidades portuarias no son halagadoras, considerando especialmente que Puerto Jesús podría dar un buen servicio a toda el área y a menor costo, y con menos estropeo de los productos por tener la facilidad de conectarse directamente con Puntarenas.

En cuanto a las obras de infraestructura de carácter particular que son en realidad industrias primarias agrícolas, se puede indicar que son suficientes para cubrir las necesidades del área en los momentos actuales.

2. Tenencia de la Tierra⁽²⁷⁾

La distribución de la tierra por formas de tenencia se anota en el Cuadro

No. 4.

CUADRO No. 4. TENENCIA DE LA TIERRA. AREA NICOYA-PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| Formas: | TOTAL | ESTRATOS | | | |
|----------------|--------|----------------|--------|---------|--------|
| | | A | B | C | D |
| | | (en porcentos) | | | |
| Propietarios: | 68,5 % | 50,0 % | 78,3 % | 100.0 % | 96,0 % |
| Arrendatarios: | 25,00 | 40,0 | 16,5 | 0,0 | 4,0 |
| Otras formas:* | 6,5 | 10,0 | 5,2 | 0,0 | 0,0 |

* En la denominación de "otras formas" se incluyen las fincas de aquellos agricultores que no poseen sus tierras bajo ninguna de las formas de tenencia tradicionales, y generalmente corresponden a los que tienen títulos de propiedad en proceso de legalización.

Lo que indica el cuadro anterior es que la mayoría de las fincas se encuentran bajo la forma de tenencia de propiedad, pues el censo agropecuario de 1963 (8), da para el Cantón de Nicoya el 66,0% de propietarios y el inventario (27) da para el área de estudio, que está dentro del cantón Nicoya, 68,5% que es muy similar.

Apenas un 25,0% son arrendatarios y están concentrados solamente en los estratos A y B o sea son fincas menores de 40,9 Mzs.

3. Tamaño de las Explotaciones

De acuerdo al inventario (27) el tamaño de las explotaciones varía desde 1,5 Mzs. hasta 650.0 Mzs.; su distribución se puede apreciar en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 5. TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| | TOTAL | E S T R A T O S | | | |
|--------------|----------|-----------------|---------|---------|---------|
| | | A | B | C | D |
| Número: | 278 | 126 | 97 | 30 | 25 |
| Porcentaje: | 100,0 | 45,3 | 34,9 | 10,8 | 9,0 |
| Sup. en Mzs. | 10.238,7 | 531,3 | 2.319,8 | 2.129,4 | 5.258,2 |
| Porcentaje: | 100,0 | 5,2 | 22,7 | 20,8 | 51,3 |

Del cuadro anterior se desprende que casi la mitad de las explotaciones (45,3%) son menores de 10,9 Mzs, y si se considera los 2 primeros estratos, el 80,2% son fincas de menos de 40,9 Mzs; el censo agropecuario (8) da para la provincia de Guanacaste, un total de 70,6% de fincas menores de 50,0 Mzs.

Cabe resaltar que el 51,3% de la superficie total del área se encuentra en manos de los finqueros grandes (estrato D), que son apenas el 9,0%; y que el 5,2% de la superficie está en manos del 45,3% de los finqueros y que pertenecen al estrato A (menos de 10,9 Mzs.).

Del análisis anterior se deduce fácilmente que la tierra se encuentra mal distribuída, pues predominan los extremos.

4. Rendimiento de las Explotaciones

A continuación se inserta el cuadro No. 6 en el que se indican los rendimientos promedio por unidad de superficie de los principales cultivos (maíz, arroz y frijol), para el área y para Costa Rica.

CUADRO No. 6. RENDIMIENTOS PROMEDIOS EN EL AREA Y EN COSTA RICA, 1966

| | Area (27) | Costa Rica(13 y 20) |
|--------|---------------|---------------------|
| Maíz | 15,7 qq/Mzs.* | 16,8 qq/Mzs.* |
| Arroz | 16,7 " | 12,1 " |
| Frijol | 5,2 " | 5,6 " |

* Medida de peso muy utilizada, equivalente a 100,0 libras (quintal).

Del cuadro No. 6, se puede deducir que solamente el rendimiento promedio del arroz (por manzana) del área, es superior al rendimiento promedio de la nación; esto talvez asevera lo determinado al hablar del uso potencial (p. 55 a 67), o sea que el área no es apta para cultivos anuales, o por lo menos no es el mejor uso al que se le puede destinar.

Se puede apreciar también en el cuadro NO. 7, que el arroz no es el cultivo que más superficie ocupa en los estratos.

CUADRO No. 7. USO DE LA TIERRA POR TAMAÑO DE FINCA. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| ESTRATO | Maíz | Arroz | Frijol | Plátano | Sorgo | Total Cultivos | Pastos | Bosques | TOTAL |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|-------------|-------------|--------------|
| (en porcentajes) | | | | | | | | | |
| A | 22,3 | 16,8 | 2,6 | 5,7 | 2,0 | 49,4 | 20,6 | 30,0 | 100,0 |
| B | 9,4 | 8,2 | 1,5 | 0,1 | 2,2 | 21,4 | 52,2 | 26,4 | 100,0 |
| C | 4,2 | 1,2 | 1,3 | 0,3 | 0,1 | 7,2 | 59,2 | 33,6 | 100,0 |
| D | 1,7 | 0,6 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 3,8 | 71,8 | 25,4 | 100,0 |
| TOTAL | 5,1 | 3,4 | 1,0 | 0,3 | 0,6 | 10,4 | 62,0 | 27,6 | 100,0 |

Del cuadro anterior, también se puede colegir que es muy poca la superficie dedicada a cultivos anuales, y que los finqueros del estrato A son los que en proporción dedican más tierra a este uso, probablemente debido a que la disponibilidad total de tierra es menor como se indicó al analizar el tamaño de las explotaciones (p. 76). Además se puede ver que el estrato A es el que tiene más diversificada la producción, probablemente por la poca disponibilidad de tierra y por la necesidad que tienen de producir alimentos para la subsistencia.

Para dar una mejor idea de los rendimientos de la tierra en el área de estudio, se incluye el cuadro No. 8, en el que se consignan los datos en unidades económicas (Colones, moneda nacional de Costa Rica), tanto para la producción agrícola como para la pecuaria y sus promedios.

CUADRO No. 8. PRODUCCION AGRICOLA Y PECUARIA, Y PRODUCCION PROMEDIO POR FINCA, DEL TOTAL Y DE LOS ESTRATOS. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| | E S T R A T O S | | | | |
|------------|----------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | TOTAL | A | B | C | D |
| | (en colones de Costa Rica) | | | | |
| TOTAL ¢ : | 1.386.119,9 | 203.483,1 | 522.700,1 | 71.684,5 | 588.522,8 |
| Agrícola : | 555.372,9 | 97.949,0 | 358.443,1 | 22.655,8 | 76.325,0 |
| Pecuaria : | 830.747,0 | 105.534,1 | 164.257,0 | 49.028,7 | 511.927,8 |
| Promedio : | 4.986,0 | 1.614,9 | 5.388,6 | 2.389,4 | 23.530,1 |

De este cuadro se puede obtener las siguientes conclusiones:

1) Excepto para el estrato B (de 11,0 a 40,9 Mzs), la producción pecuaria es mayor que la agrícola.

2) El estrato que más contribuye a la producción pecuaria es el D (más de 101,0 Mzs), pues llega al 61,5 del total.

3) Los estratos que más contribuyen a la producción total son el B y el D, pues llegan a constituir el 37,7 y el 42,4 % respectivamente del total.

4) El 43,9% de los finqueros aportan con el 80,1% de la producción total.

5) El estrato que más contribuye a la producción agrícola es el B alcanzando a un 64,0%.

6) Es estrato que menos contribuye a la producción tanto agrícola como pecuaria, y por consiguiente del total, es el C (de 41,0 a 100,9 Mzs.), pues llega apenas a un 5,2% del total.

7) El rendimiento promedio por finca está en relación directa con el tamaño de las fincas, exceptuando las fincas del estrato C, que seguramente no entran en esta relación porque un alto porcentaje de finqueros son mujeres (26,7%); de todas maneras se aprecia una gran diferencia de ingreso entre los estratos A y C con los B y D.

Conviene indicar también, el número de animales existentes en el área para relacionarlos con la superficie de pastos a fin de obtener la densidad; estos datos se anotan en el cuadro No. 9.

CUADRO No. 9. NUMERO DE BOVINOS, SUPERFICIE DE PASTOS Y SU RELACION. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| | ESTRATOS | | | | |
|----------------------------|----------|-------|---------|---------|---------|
| | TOTAL | A | B | C | D |
| Bovinos No. | 6.060 | 238 | 1.393 | 890 | 3.539 |
| Superficie de pastos (Mzs) | 6.376,5 | 109,9 | 1.226,9 | 1.259,9 | 3.779,8 |
| Mzs/bovino. | 1,05 | 0,46 | 0,88 | 1,42 | 1,07 |

De la observación del cuadro 9, vuelve a ratificarse lo que se había dicho anteriormente, al indicar que la disponibilidad de tierras en los estratos A y B es menor, de ahí la mayor densidad de población bovina por unidad de superficie de pastos.

5. Formas de Comercialización

Bajo este acápite se indicarán y analizarán los datos de solamente si venden o no los productos agropecuarios, a quién los venden y donde los venden; toda esta información se encuentra en los cuadros 10 y 11.

CUADRO No. 10. A QUIEN VENDEN LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| | | ESTRATOS | | | | |
|---|----------------|------------------|------|------|------|------|
| | | TOTAL | A | B | C | D* |
| | | (en porcentajes) | | | | |
| A G R I C O L A S | C. N. P. ** | 14,2 | 22,2 | 5,0 | 9,1 | 15,4 |
| | Comerciantes | 7,1 | 0,0 | 15,8 | 9,1 | 3,8 |
| | Intermediarios | 22,2 | 11,1 | 31,7 | 24,2 | 30,8 |
| | No venden | 48,6 | 56,6 | 42,6 | 48,5 | 26,9 |
| | Sin informes | 7,8 | 11,1 | 4,9 | 9,1 | 0,0 |
| P E C U A R I O S | Empacadora | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 |
| | Comerciante | 20,6 | 33,3 | 11,3 | 10,0 | 4,0 |
| | Intermediario | 49,3 | 22,2 | 67,0 | 73,3 | 88,0 |
| | No venden | 17,3 | 33,3 | 5,2 | 0,0 | 4,0 |
| | Sin informes | 12,5 | 11,1 | 16,5 | 16,7 | 0,0 |

* En el estrato D hay 8 finqueros (23,1%) que no tienen producción agrícola.

** Consejo Nacional de Producción.

CUADRO No. 11. DONDE VENDEN LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS (en %). AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| | | (en porcentos) | | | | |
|-------|-----------------|----------------|------|------|------|------|
| A | En la finca | 9,5 | 11,1 | 4,7 | 10,0 | 22,7 |
| G | | | | | | |
| R | En el área | 26,7 | 22,2 | 35,5 | 16,7 | 22,7 |
| I | | | | | | |
| C | En la provincia | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <hr/> | | | | | | |
| P | En la finca | 26,3 | 20,0 | 20,5 | 50,0 | 51,7 |
| E | | | | | | |
| C | En el área | 36,0 | 30,0 | 50,4 | 31,2 | 17,2 |
| U | | | | | | |
| A | | | | | | |
| R. | En la provincia | 7,1 | 10,0 | 4,7 | 9,4 | 0,0 |

De los cuadros anteriores se puede inferir lo siguiente:

1) De los finqueros que tienen producción agrícola el 48,6% no venden su producción, lo cual indica que ésta se destina principalmente a la subsistencia.

2) El porcentaje más alto de finqueros que venden productos agrícolas (52,5%), pertenecen al estrato B, que son los que más contribuyen a la producción agrícola total, como se indicó al hablar de los rendimientos de las explotaciones. Esto vuelve a ratificar la suposición de que la producción agrícola se destina sobre todo a la subsistencia. Además, volviendo a la información original, las encuestas, se encuentra que del estrato B solamente un finquero, que representa 5 de la población total, vende cantidades apreciables de maíz y arroz, los demás venden sólo lo sobrante del consumo y nadie vende frijoles.

3) Del total de finqueros que venden tanto productos agrícolas como pecuarios, más lo hacen a través de intermediarios que son aquellas personas

que compran productos a los finqueros para volverlos a vender a otros que a su vez lo hacen al consumidor o a otro comerciante. Esto indica que la producción pasa por muchas manos antes de llegar al consumidor, lo cual hace que se agregue al producto un valor innecesariamente.

4) Llama la atención el bajo porcentaje de productores, tanto agrícolas como pecuarios, que venden sus productos al Consejo Nacional de Producción y a la Empacadora de Carnes respectivamente, que son instituciones que fueron promovidas por el gobierno y que entre sus fines tienen el de estabilizar los precios de los productos agropecuarios. Sería conveniente realizar una investigación más específica para medir hasta que punto estas instituciones están cumpliendo este objetivo.

5) La mayor parte de los finqueros venden sus productos agropecuarios ya sea en la finca o dentro del área de estudio (generalmente en Nicoya y La Mansión), esto indica la poca comunicación que existe entre el área y las demás zonas de consumo, así como el probable desconocimiento de las instituciones u organizaciones que se dedican a la comercialización; pero puede ser que los intermediarios y comerciantes provengan de otras partes del país.

6. Crédito Agropecuario

Los siguientes son los datos que arroja el inventario de recursos (27) acerca del crédito agrícola:

CUADRO No. 12. DISPONIBILIDAD DE CREDITO. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| ESTRATOS | | | | | |
|------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| | TOTAL | A | B | C | D |
| Con crédito (No.) | 105 | 42 | 27 | 16 | 20 |
| Sin crédito (No.) | 173 | 84 | 70 | 14 | 5 |
| Con crédito (%) | 37,8 | 33,3 | 27,8 | 53,3 | 80,0 |
| Monto del crédito (₡) | 418.358,0 | 39.200,0 | 233.820,0 | 56.238,0 | 89.100,0 |
| Monto del crédito (%) | 100,0 | 9,4 | 55,9 | 13,4 | 21,3 |
| Monto promedio por finca (₡) | 3.984,3 | 933,33 | 8.660,0 | 3.514,9 | 4.455.0 |

CUADRO No. 13. OBJETO DEL CREDITO. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| ESTRATOS | | | | | |
|--------------|-------|------|------|------|------|
| | TOTAL | A | B | C | D |
| Agrícola (%) | 65,8 | 66,7 | 84,4 | 82,4 | 20,0 |
| Pecuario (%) | 34,2 | 33,3 | 15,6 | 17,6 | 80,0 |

De la información que se dispone se obtienen las siguientes conclusiones:

1) Del total de finqueros solamente el 37,8% dispone de crédito. El estrato que menos porcentaje de finqueros con crédito tiene es el B, pues alcanza al 27,8%; pero en contraste, es el estrato que tiene el monto promedio por finca más alto.

2) El 80,0% del estrato D, o sea 20 de 25 finqueros, dispone de crédito, a pesar de ser el estrato que tiene finqueros con mayor ingreso bruto, como se indicó al hablar de los rendimientos de las explotaciones.

3) Más de la mitad del monto total de crédito del área, lo utiliza el estrato B, y de esta cantidad, el 84,4% lo dedican a la agricultura.

4) El estrato A (hasta 10,9 Mzs.) tiene apenas un 9,4% de sus finqueros con crédito, a pesar de constituir el 45,3% de los finqueros del área.

5) Del total de finqueros con crédito, el 65,8% lo dedica a la agricultura (explotación de cultivos anuales), esto es así porque el 47,2% del monto total del crédito lo tiene el estrato B y lo dedica a la agricultura (55,9 x 84,4: 47,2). En contraste, de los finqueros del estrato D que disponen de crédito, el 80,0% lo dedica a la explotación pecuaria, lo cual influye apenas en un 17,0% en el monto total del crédito (21,3 x 80,0:17,0).

6) De los finqueros de los estratos A, B y C que tienen crédito, por lo menos el 66,7% lo dedican a la agricultura, mientras que los del estrato D, que disponen de crédito, el 80,0% lo dedica a la ganadería.

7. Nivel de Tecnología

Se considera como nivel de tecnología agropecuario, al grado de utilización de la técnica agrícola por parte de los finqueros de un área, con el objeto de llegar al mejor aprovechamiento de los recursos.

A fin de poder medir el nivel de tecnología agrícola, se establecieron tres categorías en base de los cuatro índices que se usaron para su medición; así se consideró: baja, a la tecnología de aquellos finqueros que no usan sino 1 de las cuatro prácticas índices, mediana la de aquellos que usan dos de las cuatro y alta la de los que usan tres o más de las cuatro. Las prácticas que

se usaron como índices fueron: uso de abonos o fertilizantes; uso de insecticidas, fungicidas y/o herbicidas, uso de semillas seleccionadas y uso de riego.

Para medir la tecnología (nivel de) pecuaria, se utilizaron dos índices que se los denominó pecuario 1 y pecuario 2, los cuales consisten en tener pastizales artificiales y tener animales (bovinos) mejorados respectivamente.

Considerando los índices antes enunciados, los siguientes son los datos proporcionados por el inventario (27):

CUADRO No. 14. NIVEL DE TECNOLOGIA AGRICOLA Y PECUARIA*. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| TECNOLOGIA: | SI | | NO | | SIN INFORMES | |
|---------------------------|-----|------|-----|------|--------------|------|
| | No. | % | No. | % | No. | % |
| Agrícola: de media a baja | 54 | 19,4 | 200 | 71,9 | 25 | 8,9 |
| Pecuaria 1: | 94 | 33,8 | 81 | 29,1 | 30 | 10,7 |
| Pecuaria 2: | 164 | 58,9 | 67 | 24,1 | 30 | 10,7 |

*El 100,0% corresponde al total de 278 finqueros del área. Los porcentajes de la tecnología pecuaria 1 y 2, no suman 100,0%, porque existen finqueros que no tienen ganadería.

Otro índice que da idea del grado de tecnología de los agricultores del área es el uso de maquinaria agrícola, que en el presente caso es: el 14,3% de los finqueros usan algún tipo de maquinaria, el 80,5% no usan maquinaria y el 5,2% no dió información.

De los datos anteriores se puede obtener las siguientes conclusiones:

1) La aplicación de la tecnología agrícola es inferior a cualquiera de las dos pecuarias.

2) La tecnología pecuaria 2 es la que más se aplica y es la relativa a la raza de los bovinos.

3) Casi no se usa maquinaria agrícola en el área.

Estos datos y su análisis comprueba lo que se dijo al hablar del uso potencial (p. 55 a 67), que el área es más apropiada para la explotación de cultivos permanentes inclusive pastos y para la explotación forestal, que para cultivos anuales.

8. Mano de Obra

Con relación a este aspecto, a continuación se indica el uso de la mano de obra en agricultura y/o ganadería, la cantidad de población económicamente activa y la calidad en cuanto a educación formal.

El 30,5% de los finqueros no utilizan mano de obra alquilada. De los que usan, el 15,4% la utiliza en el período enero - abril; el 56,4% en el período mayo - agosto y el 48,5% en el período septiembre - diciembre.

En cuanto al sexo se puede indicar que de la población rural el 47,8% son hombres y el 52,2% mujeres.

De la población total rural el 61,1% es económicamente activa o sea que está entre las edades de 15 a 64 años; de esta población, el 45,9% son varones y el 54,1% son del sexo femenino.

El tamaño promedio de la familia es entre 5 a 8 personas.

En cuanto a la educación de los jefes de familia se puede indicar los siguientes:

CUADRO No. 15. EDUCACION DE LOS JEFES DE FAMILIA. AREA NICOYA - PUERTO JESUS, GUANACASTE, COSTA RICA, 1966.

| | ESTRATOS | | | | |
|--------------------------|----------------|------|------|------|------|
| | TOTAL | A | B | C | D |
| | (en porcentos) | | | | |
| Con educación primaria. | 76,0 | 78,0 | 83,0 | 40,0 | 80,0 |
| Con educación secundaria | 2,0 | 0,0 | 5,0 | 0,0 | 4,0 |
| Sin educación y no sabe | 22,0 | 22,0 | 12,0 | 60,0 | 16,0 |

De los datos anteriores se deduce:

1) Que las épocas de uso de mano de obra alquilada por parte de los finqueros coincide más o menos con la época de lluvias, pues utilizan la mano de obra desde mayo a diciembre el 50,0% de los finqueros aproximadamente, el resto del año casi no se usa mano de obra o sea que existe una desocupación estacional.

2) Como es lógico, la agricultura requiere más mano de obra que la ganadería, razón por la cual, los finqueros del estrato B utilizan más que los de cualquier otro estrato.

3) Casi las dos terceras partes de la población rural total es activa, económicamente; y si se considera el tamaño de la familia, se puede decir que cada familia, en promedio, tiene 4 de sus miembros entre 15 y 64 años de edad.

4) Un alto porcentaje de los jefes de familia tiene educación primaria (76,0%), y muy pocos (el 2,0%), educación secundaria.

5) Los que tienen educación primaria se encuentran distribuidos más o menos uniformemente en los tres estratos (A, B y D) con 78,8 y 80,0% respectivamente, mientras que apenas el 40,0% del estrato C tiene esta condición.

6) Ninguno de los jefes de familia de los estratos A y C tienen educación secundaria (menos de 10,9 Mzs y entre 41,0 y 100,9 Mzs respectivamente.)

7. En resumen, la educación de los jefes de familia es insuficiente y sobre todo no es orientada hacia el trabajo que deben desempeñar, o sea que no es vocacional agrícola o pecuaria.

8) Cerca de una cuarta parte de la población rural total es analfabeta.

9. Alimentación

Los datos sobre alimentación solamente se refieren a los productos que constituyen o forman parte del consumo familiar, principalmente de origen agropecuario.

Cuando se habló de la comercialización de los productos agropecuarios se llegó a la conclusión de que el maíz, arroz y frijoles que se producen, principalmente se destinan al consumo familiar y que solamente se comercializaba el sobrante, pues estos productos forman parte de la dieta diaria de la población rural.

El consumo de carne y leche es el siguiente: El 68,0% consume carne dos veces a la semana o menos y el 32,0% tres o más veces por semana; el 11,0% consume leche dos veces o menos por semana y el 89,0% restante lo hace tres o más veces por semana.

En cuanto al consumo de frutas se puede indicar que apenas un 24% consume frutas tres o más veces por semana.

Como conclusión se puede indicar que la alimentación de la población rural del área, es principalmente a base de maíz, arroz y frijoles (productos feculentos); que el consumo de leche es bastante elevado (relativamente), pues la mayoría de la población la toma más de tres veces por semana; que el consumo de carne es bastante bajo y que seguramente está en relación directa con el ingreso familiar (5- p.55); y que el consumo de frutas es bajo considerando que en el área se produce principalmente plátanos (cuadrado).

En definitiva, para llegar a una conclusión acerca de la calidad de la alimentación de la población rural del área de estudio, será necesario realizar otro tipo de investigación, pues se requerirá determinar las cantidades de alimentos para poder llegar a decir la cantidad de calorías que consumen y en base de qué fuentes alimenticias; ya que aparentemente, la calidad de la alimentación no es mala si se considera que el maíz y los frijoles tienen 10,0 y 20,0% de proteína en su composición respectivamente.

10. Aspiraciones

Para los propósitos del estudio se considera a las aspiraciones como deseos de la población que tienen relación con el mejoramiento de su vida futura o de su familia o comunidad.

Bajo este criterio, existe un alto porcentaje de la población que tiene deseos o aspiraciones, pues llegan a ser el 87,0%.

El 39,0% de los jefes de familias tienen aspiraciones relacionadas con el mejoramiento agropecuario y apenas un 4,0% indican deseos de recibir ayuda económica.

Parece que el grado de educación tiene relación con las aspiraciones, pues de los que tienen educación (cualquier tipo) el 91,0% tienen aspiraciones, mientras que el 24% de los que no tienen educación o no saben hasta qué grado fueron a la escuela, no manifestaron tener aspiraciones.

Se considera importante indicar los tipos de aspiraciones que fueron encontradas, y son: de tipo pecuario, de mejorar la finca, de tener mayores comodidades en el hogar, de recibir ayuda económica, de tener agua y otras.

En resumen, el alto porcentaje de jefes de familia que tienen aspiraciones, indica la disposición de la población hacia un mejoramiento, o sea que existe una actitud positiva hacia el desarrollo.

El hecho de que un 39,0% de los jefes de familia tenga aspiraciones relacionadas con el mejoramiento de la agricultura y/o ganadería, indica que hay un alto porcentaje de la población que se preocupa o tiende a preocuparse por el aumento de la producción, lo cual da idea de que la población está dispuesta a aceptar innovaciones.

El deseo de vivir en otro lugar, asociado a la escolaridad (grado de educación) indica, o supone una relación entre estos factores, pues el 77,0% de los que han tenido alguna educación manifestaron que desean vivir en otro lugar; mientras que el 95,0% de los que no han tenido educación prefieren continuar viviendo en la zona.

B. REGIONALIZACION AGRICOLA*

Luego de que se ha logrado establecer las áreas homogéneas en cuanto a los recursos físicos y determinar las áreas de uso potencial; y de que se ha realizado un análisis y evaluación de los recursos socioeconómicos, es necesario, tratar de integrar todos los recursos con el objeto de obtener las unidades de planificación o regiones agrícolas.

Por tanto en esta sección, se tratará de determinar áreas homogéneas en cuanto a recursos socioeconómicos, a fin de relacionarlas con las de uso potencial, y de existir vinculaciones, determinar las regiones agrícolas. De esta manera, se procura, que la región agrícola así concebida, coincida con la que se consideró adecuada a los propósitos del presente estudio.

De lo expuesto se desprende que existe una íntima relación entre los recursos físicos y los socioeconómicos, puesto que los primeros, para su uso, están supeditados a la acción de los segundos, y en definitiva, es por ellos y para ellos que se utilizan los recursos que como último fin tienden a satisfacer las necesidades del hombre (5).

Para poder llegar a la delimitación y determinación de las áreas homogéneas en cuanto a recursos socioeconómicos, se utilizarán los recursos antes descritos, y para poder darles un marco físico de acción, se utilizará el mapa en el que se localizaron (p.92) las fincas de las personas entrevistadas y que proporcionaron la información. En este mapa por medio de una clave se seguirá indicando las características socioeconómicas, para poder posteriormente apreciar si existen o no áreas homogéneas y tratar de localizarlas y delimitarlas.

* El estudio socioeconómico que consta en el inventario básico de este trabajo, no comprendió toda el área de inventario de los recursos físicos, por tal razón, fue necesario obtener información del sector no comprendido. Esta información fue recolectada posteriormente usando los mismos cuestionarios, y será analizada y utilizada conforme sea necesario en el transcurso del acápite.

A continuación se analizan cada uno de los recursos o factores socioeconómicos considerados:

1. Infraestructura

Del análisis de la infraestructura realizado en páginas anteriores, y observando el mapa respectivo (p. 92), se puede indicar que es posible que existan zonas de influencia de las carreteras que seguramente son diferentes de las demás, lo cual podría determinar regiones o subregiones; pero debido al nivel del estudio básico, estas áreas de influencia no es posible determinarlas por falta de información, por lo que se considera que la infraestructura no constituye un factor para establecer límites y separar dos o más zonas con diferentes servicios.

A fin de ampliar y dar mayor sustentación a lo aseverado en el párrafo anterior, conviene indicar lo siguiente:

a) Las carreteras principales dan servicio a toda el área durante todo el año, este servicio, durante el invierno, se ve algo restringido porque las vías secundarias no son transitables. Mientras tanto, en los meses de diciembre a mayo, el área en general tiene vías de comunicación útiles, porque los caminos de verano en su totalidad se vuelven transitables.

b) Exceptuando los centros poblados principales, los servicios de correos, telégrafo, salud, bancos, de extensión, de Consejo Nacional de Producción, de educación, de compra-venta de productos, funcionan por igual para toda el área, viéndose algo restringidos durante la época lluviosa porque las vías de comunicación secundarias pierden la condición de transitables.

c) El servicio de transporte aéreo y marítimo que prestan, tanto el aeropuerto (desde y a Nicoya) como Puerto Jesús, es permanente y funciona en la misma forma durante todo el año y para toda el área.

d) En cuanto a los servicios de agua potable y corriente eléctrica, si son exclusivos de las ciudades de Nicoya y La Mansión, pero sería absurdo establecer como regiones diferentes del resto solamente a las áreas que rodean a estas poblaciones ya que se trata de estructurarlos bajo un criterio agronómico.

e) Las industrias de transformación primaria como aserraderos, piladoras de arroz, molinos, se consideran suficientes para cubrir las necesidades actuales del área y no determinan regiones.

2. Tenencia de la Tierra

Como se indicó en el análisis, la mayoría de los finqueros son propietarios, pues de los 57 agricultores entrevistados, apenas 8 no son propietarios, y se encuentran dispersos en el área, lo cual indica que tampoco es un aspecto que determina regiones.

3. Tamaño de las Explotaciones

Al localizar en el mapa (p. 92) las fincas de diversos tamaños (determinadas por la estratificación del inventario), se aprecia, que este sí es un factor que se podría considerar para establecer regiones, siendo el punto de división las fincas menores de 40,9 Mzs. y mayores de 41,0 Mzs. Este factor establecería dos regiones de igual superficie aproximadamente.

Como se indicó, y considerando la regionalización propuesta por tamaño de finca, la forma de tenencia de la tierra y la infraestructura existente no tienen relación con ellas; por lo que, conforme se vaya examinando y/o analizando los otros aspectos, se irá buscando si tienen o no relación con el tamaño de las fincas.

4. Rendimiento de las Explotaciones

Para tomar como un factor que pueda determinar regiones agrícolas a los rendimientos, se ha usado como base de comparación el rendimiento promedio de Costa Rica de esos mismos productos. Por tanto, se considerará, para el maíz 16,8 qq/Mzs; para el arroz 12,1 y para el frijol 5,6 (13 y 20).

En base de lo expuesto, si bien es cierto que existen algunos agricultores que tienen rendimientos mayores que el promedio de Costa Rica, éstos no pueden considerarse como muy buenos. Así, en el caso del maíz, el que más produce es 45,6 qq/Mzs, lo cual es 10,4 qq/Mzs menos que la meta del "Proyecto de Maíz de Costa Rica del año 1967"(6), que trata de elevar la producción a un promedio nacional de 56,0 qq/Mzs. En el caso del arroz, la producción mayor, es de 40,0 qq/Mzs, que se la puede considerar buena, pero este nivel solamente alcanza un agricultor y el dato es deducido de la producción de 1/4 de Mzs (perdió otro 1/4), siguiéndole en importancia otro que llega a 32,0 qq/Mzs, y los restantes, por lo general son menores de 25,0 qq/Mzs. Por último, en el caso del frijol, se tiene que el agricultor que más produce es uno que lo hace al nivel de 16,0 qq/Mzs, siguiéndole otro con 10,0 y luego otro con 8,0. Esto indica, que los rendimientos altos de los dos primeros son excepcionales, y en ningún caso se los puede considerar como indicadores de que es posible normalmente conseguir altos rendimientos con los recursos de que se dispone y con las prácticas que se usan.

Es notable, y merece resaltarse, que los rendimientos más altos en los tres cultivos considerados como indicadores (por ser los de consumo general en Costa Rica), lo obtengan agricultores del estrato B (de 11,0 a 40,9 Mzs). Esto coincide con lo que se indicó al hacer el análisis de los rendimientos con los datos en unidades económicas, pues se dijo que los ingresos de origen agrícola son mayores que los de origen pecuario en este estrato, siendo en los demás todo lo contrario (Cuadro No. 8, p. 78).

Como conclusión, en cuanto a regionalización, se puede decir que los rendimientos actuales de los productos agrícolas, no determinan regiones agrícolas perfectamente diferenciadas porque no existen zonas en las cuales se localicen e identifiquen estas diferencias.

Además cabe indicar, que si bien los rendimientos de las explotaciones agrícolas relacionados con el tamaño de las fincas, que determinaron dos regiones, coinciden en gran parte, no permitirían mantener esta división sino restringir la a una región - a un área que tenga por lo menos un 60.0% de agricultores del estrato B, lo cual a su vez, en el caso de que esto fuera posible, destruiría la otra región - o establecer una tercera con los finqueros del estrato A.

Al tratar de localizar en el mapa lo expuesto, se aprecia que la zona en la cual se encuentran los agricultores del estrato B, incluye a muchos agricultores del estrato A, por lo cual no se puede establecer la tercera región, ni restringir la primera, que es lo que se consideró anteriormente como posibles soluciones.

Comprueba lo anterior, el hecho de que, de la superficie del área, solamente el 10,4% se dedica a la agricultura, lo cual es tan bajo que no da lugar a una concentración de la producción en determinada zona o región.

Considerando los rendimientos por unidades económicas, se aprecia de inmediato, que este es un factor que no está en relación directa con el tamaño de las fincas, pues los finqueros que más ingreso bruto anual tienen son los de los estratos B y D (entre 11,0 y 40,9 Mzs y más de 101,0 Mzs respectivamente), y los que menos ingreso tienen son los de los estratos A y C (menos de 10,9 y entre 41,0 y 100,9 Mzs).

Si se analiza la parte de producción pecuaria, en lo que se refiere a intensidad de uso (superficie de pastos/bovino), se ve que esta intensidad, está en relación inversa con el tamaño de las propiedades, a más de que las áreas muy

pendientes, con bosques generalmente, se usan por parte de todos los finqueros para mantener animales a un nivel de intensidad parecido (muy extensivo).

5. Formas de Comercialización

En primer lugar, es necesario referirse a las cantidades relativas de finqueros que venden o no productos agrícolas o pecuarios. Así, al referirse a los que venden productos agrícolas, se puede indicar que llegan al 43,5% del total de finqueros que producen este tipo de productos, y en cambio, no venden productos pecuarios un 17,3%. Esto indica que la producción agrícola principalmente se dedica a la alimentación o consumo familiar en general, mientras que la producción pecuaria no (casi todos los finqueros tienen producción pecuaria), sino que su producto sirve para la consecución de artículos destinados a satisfacer otro tipo de necesidades como vestuario, muebles, equipos y materiales de trabajo, etc.

Al hacer alusión o considerar "a quién venden los productos", tanto agrícolas como pecuarios, se puede advertir que en todos los estratos hay finqueros que venden indistintamente a las instituciones promovidas por el estado (Consejo Nacional de Producción y Empacadora), como a comerciantes o a intermediarios. Esto hace notar que este factor, en lo que se relaciona con este índice, no es capaz de determinar una zona agrícola y no tiene relación con la regionalización tentativa trazada hasta el momento en base del tamaño de las fincas.

En cuanto al lugar de venta de los productos agrícolas o pecuarios, se puede mencionar que en general la mayoría de los finqueros que venden lo hacen en el área de estudio (ver cuadro No. 11 p. 81), y muy pocos en la provincia o fuera de la provincia, de lo cual se deduce que esta característica no es peculiar de los finqueros de una región determinada dentro del área de estudio.

6. Crédito Agrícola

En general la disponibilidad de crédito no está en relación con el tamaño de las explotaciones, pues si se considera el crédito promedio por finca, se encuentra que el más alto promedio tiene el estrato B (de 11,0 a 40,9 Mzs), que la mayoría lo dedica a la explotación de productos agrícolas, siguiéndole en importancia el estrato D, que la mayoría lo dedica a la explotación pecuaria. Así que en cuanto a crédito, la regionalización propuesta por tamaño de finca se vería apoyada por solamente el objeto o destino del crédito pero no por la cantidad.

De todas maneras, al tratar de localizar e identificar en el mapa (p. 92) una zona de concentración del crédito, se llega a la conclusión de que éste se otorga independientemente del tamaño de las fincas. Además, si hubiera una zona de concentración de crédito, no estaría bien regionalizar por este aspecto, porque es creado por las instituciones del estado y puede variarse a voluntad.

7. Nivel de Tecnología

A pesar de que la aplicación de tecnología agrícola, por parte de los agricultores del área es muy limitada, ésta se adopta poco e indistintamente por los finqueros de los varios estratos.

En cuanto a la aplicación de tecnología pecuaria, medida por los índices de mejoramiento de pastizales y mejoramiento de la raza de los bovinos, sucede cosa similar a los que sucede con la tecnología agrícola, aunque por ser un área apta para ganadería, ésta se aplica o adopta más intensamente por parte de los ganaderos, pero también en forma indistinta al considerar los estratos; y por tanto, no se logra determinar, como en los casos anteriores, una zona de concentración de aplicación de tecnología y que esté en relación con el tamaño de las fincas.

8. Mano de Obra

Al referirse a la mano de obra en la parte de análisis de la misma, se indicó que la mano de obra alquilada se utilizaba principalmente en el período mayo - diciembre, que es la época de siembra, cultivo y cosecha de los productos, lo que a su vez coincide con la época de las lluvias. La utilización de la mano de obra en los meses de enero - abril disminuye notablemente, siendo los estratos A y C los que menos necesitan de este insumo (menos de 10,9 Mzs y entre 41,0 y 100,9 Mzs respectivamente).

Lo anterior indica que existe concentración del uso de mano de obra en el tiempo, más no se localiza en el espacio, de esto a su vez se deduce, que hay una desocupación en el período de sequía, y aún durante el año, pues los finqueros indicaron que es fácil conseguir mano de obra alquilada durante todo el año.

En todo caso, este factor, no es determinante de regiones a pesar de que el uso de mano de obra alquilada está en relación con el tamaño de las fincas, pero los finqueros de todos los estratos, utilizan la mano de obra más o menos en igual cantidad, y aumentan este uso durante las mismas épocas.

9. Alimentación

En cuanto a alimentación se puede indicar que lo único que tiene relación con la regionalización propuesta por tamaño de finca, es el consumo de carne, pero como es apenas una pequeña parte del factor alimentación, no puede considerarse como útil para ratificar la división en regiones establecidas anteriormente.

10. Aspiraciones

En lo que se relaciona a aspiraciones como un factor determinante de regiones con características homogéneas, cabe indicar que éste no es de peculiaridad

des tales como para ratificar la regionalización propuesta, porque la mayoría de los finqueros tienen aspiraciones.

Luego de haber tratado de establecer las regiones agrícolas en base de los recursos socioeconómicos, y al encontrar que sólo el tamaño de las fincas es determinante de regiones, regiones que se ven ratificadas por pequeños aspectos de los demás factores considerados, será lógico utilizar como regiones agrícolas o unidades de planificación, a las áreas de uso potencial de la tierra que tienen características homogéneas, por lo menos en cuanto a recursos físicos.

CAPITULO IV.

PROGRAMACION AGROPECUARIA

A. INTRODUCCION

Anteriormente se comprobó que el área, en base de recursos socioeconómicos, no está constituida por varias regiones agrícolas que puedan servir de unidades básicas de programación. Por tal razón, se decidió utilizar las áreas de uso potencial determinadas por la evaluación de los recursos físicos, como regiones agrícolas, a fin de formular para ellas el programa de desarrollo agropecuario.

Analizando el cuadro de distribución de las áreas de uso potencial (p. 52), se aprecia que solamente existen dos regiones en cuanto a este tipo de uso; uno compuesto por áreas aptas para cultivos permanentes inclusive pastos, y otro formado por áreas aptas para usos forestales.

También se aprecia que dentro de las regiones establecidas, existen subregiones que se diferencian entre sí solamente por la intensidad de uso que se les puede aplicar.

En conclusión, el programa de desarrollo agropecuario para el área Nicoya-Puerto Jesús, que se formula a continuación, establecerá recomendaciones o lineamientos generales para cada uno de las regiones mencionadas; y dentro de cada programa, se indicará lo específico para cada subregión o área de uso potencial.

B. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

El objetivo básico del programa, es el de por medio del mejor uso de los recursos, obtener rendimientos más altos, y por consecuencia un mayor ingreso para el productor, considerando, hasta donde sea posible, los objetivos del "Programa Agropecuario de Costa Rica" (12).



C. PROGRAMA DE DESARROLLO AGROPECUARIO

Antes de formular el programa de desarrollo para el área, será necesario hacer un resumen del "Programa Agropecuario de Costa Rica", en el que se indique los productos que el país tiene interés en aumentar su producción, para ver dentro de cuáles de esos rubros encajan los posibles usos del área, para posteriormente formular las recomendaciones que se crean más convenientes y que estén sustentadas en el inventario y análisis básico del presente estudio.

1. Resumen del "Programa Agropecuario de Costa Rica", 1965 - 1968 (12)

Los objetivos del programa son:

- 1) Aumentar la producción y la productividad con el fin de:

Incrementar y diversificar las exportaciones;

Abastecer de productos alimenticios de consumo interno para el mejoramiento de la dieta; y

Proporcionar materia prima para la industria.

- 2) Dar mayor participación a los agricultores en el producto de la actividad agropecuaria, y

- 3) Desarrollar más las regiones fuera de la Meseta Central - Desarrollo Regional.

El aumento de la producción de café, cacao y banano, se destina para lograr el incremento de las exportaciones, la carne de vacunos, el algodón, las frutas y el azúcar servirán para diversificar las exportaciones; y el mejoramiento de la producción de arroz, frijol, maíz y leche para abastecer de productos alimenticios de consumo interno.

El aumento de la producción se obtendrá mediante la elevación del nivel tecnológico en algunos cultivos, y por la expansión del área en otros.

Las practicas que se recomiendan para lograr el aumento de la producción son:

- Uso eficiente de maquinaria agrícola
- Empleo de fertilizantes, fungicidas e insecticidas
- Utilización de mejores semillas
- Aprovechamiento del agua para riego, y
- Uso de herbicidas

También se delinea para la realización del programa una política de acción en los siguientes campos:

- Investigación de recursos naturales
- Tenencia de la tierra
- Educación agrícola
- Mercados y comercialización
- Estabilización de precios
- Crédito
- Investigación y asistencia técnica, y
- Problemas de coordinación institucional

Del programa expuesto se deduce que los campos de producción para los cuales se considera apta el área Nicoya - Puerto Jesús, o sea pastos (ganadería de carne) y forestales (no se menciona esta actividad en el programa agropecuario de Costa Rica), encajan perfectamente, pues, en base del objetivo del programa que se va a formular, se ayudará al cumplimiento de los tres objetivos principales que contempla el programa nacional.

2. Recomendaciones para el mejor uso de los recursos

Debido a que el nivel, tanto del inventario de recursos (27) como del análisis y de la evaluación de los mismos realizados hasta el momento, es de

reconocimiento, el programa que a continuación se estructura está compuesto de recomendaciones generales con miras a dar a los recursos el mejor uso y a proporcionar a los agricultores un mejor ingreso.

Cabe definir lo que se entiende por un estudio de reconocimiento, y es el que se refiere a estudios que identifican los recursos en términos semicuantitativos, que son de bajo costo, que requieren de personal técnico experimentado o de un equipo interdisciplinario y sobre todo que sirven para planificación regional general.

a. Sobre Cultivos

A pesar de que el área no ha sido declarada apta para la explotación de cultivos anuales por las características de clima y suelo principalmente, no es posible excluir este tipo de cultivos, pues los agricultores se ven obligados (por lo menos en esta etapa) a sembrar y producir por lo menos los productos indispensables para su alimentación (maíz, arroz y frijoles, entre los principales).

Por tanto, las recomendaciones específicas que en este sentido se consideran de posible aplicación por parte de los finqueros, considerando los recursos son:

1) Establecimiento de lo que podría llamarse una huerta casera o familiar destinada a producir los alimentos indispensables para la subsistencia, especialmente por parte de los pequeños finqueros.

El tamaño de la huerta y las superficies destinadas a cada uno de los cultivos, deberá ser determinado en base de experimentación y cálculo, tomando en cuenta que el tamaño promedio de la familia (en el área) es entre 5 y 8 personas y que los principales alimentos de la población rural del área son, el maíz, el arroz, los frijoles y los plátanos (cuadrado)*.

* Especie de *Mussa* que es muy difundida y utilizada en la provincia de Guanacaste.

Se puede considerar también, para el establecimiento de la huerta casera, entre otras, las siguientes hortalizas: repollo (col), coliflor, lechuga y tomate.

Cabe mencionar que si se establecen las huertas familiares, éstas deberán seguir, para su explotación las siguientes recomendaciones técnicas que se relacionan principalmente con la conservación física de los suelos y su productividad:

Cultivos en contorno, en fajas intercaladas o en terrazas, de acuerdo a la pendiente del terreno y a su localización dentro de las áreas de uso potencial.

Los residuos de las cosechas deben incorporarse al terreno con el objeto de mejorar sus características físicas y ayudar a que las fertilizaciones tengan un efecto mas duradero.

Fertilizaciones de acuerdo con las conclusiones de los análisis de suelos evaluados (p.67) y que son: fertilizantes completos (NPK) más azufre (S), que es la fertilización que mejores resultados da.

Fertilizaciones con NPK o NPS y/o NP. Claro está que las proporciones de los elementos que componen el fertilizante, deberán determinarse en base de experimentación.

Rotación de los cultivos que intervienen en la conformación de la huerta con pastos; una posible rotación sería: pastos, 5 a 6 años; maíz (mayo - agosto); tomate, coles, y lechugas como un solo cultivo (septiembre-diciembre); arroz (mayo - agosto) y frijoles (septiembre - diciembre). En total esta rotación sería de 7 años, lo que indica que el terreno destinado a la huerta (generalmente cercano a la casa de habitación) deberá dividirse en 7 lotes iguales.

Una vez que se ha hablado de los cultivos de subsistencia, cabe mencionar que la explotación de aves de corral (gallinas) y de porcinos, que es factible en el área, complementaría la alimentación de la familia campesina, a más de que proporcionaría algún ingreso adicional. Estos animales podrían mantenerse con los residuos de las cosechas de la huerta y algún suplemento.

2) Considerando que el rendimiento promedio de arroz en el área, es mejor que el promedio de Costa Rica, y que existen rendimientos de 40 qq/Mzs. y de 30 qq/Mzs; se juzga conveniente incluirlo dentro de las recomendaciones sobre cultivos de posible explotación. Claro está que si esto se considera factible, las áreas de uso potencial que puedan dedicarse a este cultivo, deberán cambiar de denominación y pasar por ejemplo de I - Pp a I - Ap o de II - Pp a II - Ap o I - Ap; este cambio no estaría determinado por los recursos físicos sino por la aplicación de tecnología y por las características del cultivo, pues por ser de alta concentración por unidad de superficie, permite cubrir bien el terreno lo cual impide en gran parte la erosión del suelo. Lógicamente, debería sembrarse en la época apropiada (mayo ó septiembre).

En todo caso, las áreas que podrían dedicarse a la explotación y cultivo del arroz serían solamente las I - P, II - Pp, II - Ps y II - Pg con mecanización que permita preparar el terreno en muy poco tiempo.

3) Como se indicó que el área es apta para cultivos permanentes inclusive pastos (ganadería), considerando las limitaciones de suelo y clima, los siguientes serían los posibles cultivos:

Cultivos permanentes que se refieren especialmente a frutas, los que de acuerdo a sus características y requerimientos serían de posible explotación y adaptación son: mangos (Manguifera indica) y dátiles (Phoenix dactylifera) (35). Es de notar que en el área no se encontró ninguna planta de

mango, a pesar de que en zonas cercanas como Cañas y San Antonio (40 y 20 Kíms. aproximadamente) existen con rendimientos aparentemente buenos. En base de experimentación podrían cultivarse otros frutales como aguate.

El inconveniente con los frutales de posible explotación (mangos y dátiles) radica principalmente en el tiempo y los gastos que serán necesarios para que estas plantas entren en producción, ya que la disponibilidad de tierra para los pequeños finqueros es limitante y el capital también.

b. Sobre Ganadería y Pastos

Ya que el área de estudio ha sido catalogada como eminentemente ganadera, será necesario dar algunas recomendaciones que cubran estos campos de explotación.

1) Razas de Ganado

La gandería que se tiene actualmente y que se debe seguir incrementando y mejorando es la de carne, ya que la de leche, a pesar de estar incluida dentro del programa agropecuario de Costa Rica, no será de rendimiento tan altos como la de carne, porque uno de los factores limitantes para su explotación es la falta de agua durante cinco o seis meses cada año, en las cuales la producción de leche baja hasta a un 20% (aproximadamente) de la que se tiene durante las épocas de lluvia.

Con estas consideraciones las razas más apropiadas para el área serían: Brahman, Ongole o Nellore y Kankrej o Guzeral (28 y 54).

A pesar de que una gran mayoría de finqueros del área Nicoya-Puerto Jesús tiene ganado mejorado, a base principalmente de cruces con Brahman (ganado encastado o cruzado), sería conveniente para fomentar su producción lo siguiente:

a) Establecimiento de un servicio de inseminación artificial, dependiente del centro regional de Liberia, que podría tener sede en la ciudad de Nicoya o en las poblaciones cercanas como Santa Cruz (50 Kms. más o menos). Esto seguramente daría lugar a un rápido mejoramiento del ganado de toda la zona, lo cual, al cabo de pocos años podría producir altos rendimientos.

b) Establecimiento de un servicio (adjunto al anterior) de salud pecuaria que tomaría a cargo el tratamiento y prevención de enfermedades que atacan a los animales, así como el control de parásitos internos y externos.

c) Procurar que en la zona exista siempre un adecuado suministro de materiales y equipo necesario para la ganadería.

1) Pastos

De acuerdo a las características de clima y suelos de la zona, los siguientes serían los pastos recomendados para su explotación (53):

a) Hyparrhenia rufa, (Nees) Stapf. (Jaragua)

Este pasto se encuentra ya muy difundido en la zona y se lo conoce con el nombre de Jaragua, se ha comprobado que ha dado buenos resultados, pues resiste perfectamente a la temporada de sequía y al pastoreo, se recomienda para todas las áreas II - P.

b) Panicum maximum, Jacq. (Pasto Guinea)

Esta especie forrajera tal vez podría adaptarse bien a la zona, excepto para las áreas II - Pg, será necesario antes de introducirla realizar algunos experimentos que aseguren la conveniencia de su divulgación y el uso más adecuado.

c) Penisetum purpureum, Schumach (Pasto Elefante)

Es un pasto perenne, fuerte, alta, erecta, se adapta a regiones donde la precipitación no sea inferior a los 1.000 mms anuales, crece mejor en los suelos profundos con gran capacidad de retención de la humedad con texturas de moderada a bastante pesadas. Su resistencia a la sequía es notable, no da bien en lugares expuestos a las inundaciones o empantamientos largos. Da más de 120 toneladas de forraje verde por acre (más de 240 toneladas por Ha), no es muy adecuado para el pastoreo permanente pero puede adecuarse al pastoreo de rotación (53).

Como se puede apreciar del estudio de las características de los pastos antes nombrados, unos será más conveniente usarlos o destinarlos al pastoreo, mientras que otros será mejor dedicarlos a la henificación o al ensilaje. De todas maneras, como se advirtió antes, será necesario medir la adaptabilidad de los pastos y el mejor uso a que se les deba dedicar, pudiendo ser para pastoreo continuo, para pastoreo en rotación, o para corte para ensilaje o henificación.

Debido a que el clima es bastante riguroso (alta humedad en el invierno y calores muy fuertes y sequía en el verano) sería conveniente, que los potreros tengan suficiente cantidad de árboles que puedan dar sombra y que a la vez sirvan como alimento del ganado o puedan ser útiles para otros usos ganaderos o no. Entre este tipo de árboles se puede nombrar los siguientes: Brasil, Carao, cenicero, gavilan, Guanacaste, Guayabo de monte y saino (Para nombres científico ver p. 24-26).

Además será aconsejable para tratar de mantener el mayor número de animales por unidad de superficie complementar la alimentación del ganado con otros forrajes cultivados y anuales; estos pueden ser el mijo y el maíz forrajero (Eleusine indica y Zea mays, L. respectivamente). Estas plantas pueden servir perfectamente para cortarse y henificarse el primero y ensilarse el segundo, con

esto se lograría producir suficientes cantidades de forrajes para mantener a los animales durante las épocas secas y evitar de esta manera las altas pérdidas de peso, que determinan mayor edad para llegar a un peso adecuado para la venta, y a veces la muerte por desnutrición.

Se recomienda estos dos cultivos porque se adaptan a las condiciones climatológicas de la zona, a más de que, por ser gramíneas, llegan a cubrir casi totalmente el terreno reduciendo notablemente la susceptibilidad a la erosión.

Como es lógico, para utilizar estos forrajes será necesario establecer una buena rotación que en algunos casos (generalmente con los finqueros pequeños) podría combinarse con los cultivos de la huerta casera y no descuidar en ningún momento la observancia de las prácticas de conservación de suelos recomendadas anteriormente (p. 105).

En ningún caso es recomendable la producción de las plantas forrajeras anuales en las áreas de uso potencial II - Pf porque habría que realizar gastos talvez muy elevados para la conservación de los suelos.

c. Sobre Tecnología

A pesar de que se han enumerado o indicado algunas de las técnicas necesarias de aplicación con el objeto de obtener los mejores rendimientos de los cultivos (sean permanentes o anuales) en los párrafos anteriores, se incluye este acápite en el que se trata de especificar las técnicas que se considera deben ser observadas.

1) Conservación de suelos

En las zonas planas (I - P y II - Pp) casi no será necesario observar o mantener un sistema costoso de conservación de los suelos, pues éste

se limita simplemente a evitar la formación de nuevas cárcavas regresivas y a no permitir que las existentes se agranden y profundicen sino tratar de controlarlas.

Para llegar a esto, las paredes de las cárcavas existentes se las deberá cubrir con pasto y construir pequeñas presas con ramas y postes, cada cierta distancia, para detener el ímpetu de las aguas y obligarlas a decantar las partículas que llevan en suspensión.

En las áreas de uso potencial II - Ps, será necesario, a más de observar las prácticas indicadas para las áreas planas, realizar los cultivos en curvas de nivel o en franjas alternas de cultivos de escarda con cultivos que no necesitan cuidados culturales en el suelo, como el arroz, el mijo o los pastos.

Para las áreas de mayor pendiente (II-Pf), las técnicas de conservación de suelos serán, a más de las indicadas para las áreas anteriores, la construcción de terrazas (solamente para las áreas dedicadas a las huertas y maíz forrajero).

En las áreas III - Uso Forestal, sean éstas con fines de conservación o comerciales, se podrá a más de realizar la reforestación con las especies de árboles indicadas en la evaluación de la vegetación, (p. 40 - 44) utilizar otras foráneas como: Tectona grandis o Teca en zonas de buen drenaje interno, Cassia siamea, Eucaliptus deglupta (para zonas muy húmedas) y Pinus caribaea (para las zonas altas).

También sería conveniente construir canales de desagüe para tratar de conducir las aguas de escurrimiento superficial, con el objeto de que no se formen verdaderos ríos intermitentes de gran torrencialidad que son los que impiden la conservación del suelo y de las aguas.

En cuanto a la explotación actual de los bosques existentes, que tienen un potencial maderable (como se dijo en la p. 44), sería conveniente, suspender por un tiempo la explotación hasta que el bosque natural pueda empezar a regenerarse (que se desarrollen por lo menos algunos arbustos) para posteriormente explotarlos.

2) Uso de maquinaria

Ya que hemos indicado que algunos cultivos podrían explotarse en determinadas áreas, (con el fin de dar mayor producción a la ganadería y mejor ingreso al agricultor), en los casos en que su uso sea económico, sería aconsejable y conveniente el uso de maquinaria agrícola sobre todo para la siembra y cosecha del arroz, maquinaria que a la vez puede servir para cortar los pastos ya sea para ensilaje o henificación lo mismo que para la cosecha de los cultivos anuales (forrajes) mijo y maíz. De todas formas, las áreas en las cuales se podrá usar maquinaria de este tipo serán las planas y las II - Ps solamente.

3) Uso de fertilizantes y pesticidas

A pesar de que se indicó al tratar del uso potencial, el nivel de tecnología que se asume, no está por demás recalcar en las prácticas de bajo costo y de resultados significativos, como son el uso de fertilizantes (en la forma indicada para los cultivos anuales en la página 105), uso de insecticidas, fungicidas y herbicidas para controlar los daños de los insectos, las enfermedades fungosas y las malas hierbas respectivamente.

4) Manejo de pastizales y ganado

Las prácticas concernientes al manejo de pastos y ganado, son muy importantes, porque pueden dar lugar a la utilización de los pastos durante

un período más largo de tiempo, y por ende a una reducción de las consecuencias ocasionadas por la sequía o verano. Estas prácticas se refieren principalmente a la división de potreros, rotación en el uso de los potreros y al número de animales que se deben mantener por unidad de superficie.

La división de potreros debe realizarse considerando el tiempo que los animales deben estar en un potrero para utilizarlo totalmente y dejarlo luego libre para su regeneración.

Por tanto, el tamaño de cada uno de los potreros depende del número de animales que se tienen en el finca, tomando en cuenta que los animales no deben pastar por más de 10 días en un mismo potrero, es mejor que estén apenas 3 o 4 días. Por tanto el número de lotes varía con el número de animales y el número de días que los pastos necesitan para estar nuevamente en estado de utilización.

Esto dará lugar a la disponibilidad de buen pasto uno o dos meses después de que han pasado las lluvias, o a tener buen pasto para corte destinado a la henificación y al ensilaje que puede destinarse al mantenimiento de los animales durante la época de sequía.

Cuando se cortan los pastos, y se da a los animales henificado o ensilado, los residuos de los alimentos y los excrementos deben distribuirse en el potrero para mantener la fertilidad del terreno.

En general las siguientes prácticas deben ejecutarse para el mejor manejo de los pastos de acuerdo a sus características y fines.

a) Cortar a ras del suelo o sobrepastorear por poco tiempo para uniformar el tamaño del pasto y el nuevo brote.

b) Pasar rastra de discos en forma rápida y superficial, solamente en las áreas factibles de mecanización.

- c) Aplicar fertilizantes conforme a las recomendaciones, y
- d) Efectuar resiembras si la densidad del pasto es baja.

5) Agua para riego

Debido a que el factor limitante es la disponibilidad de agua para riegos durante el verano, esta es una recomendación de mucha importancia para el área de estudio. Su consecución se la puede realizar por medio de la construcción de pequeños embalses o presas que deberán localizarse de acuerdo a los resultados que se obtengan de estudios más detallados que para el efecto se hagan. La consecución de agua de las capas freáticas es otra solución, que también debe hacerse previo estudio de la localización de las mismas y de la capacidad en cuanto a cantidad de agua que pueden proporcionar.

d. Sobre Comercialización

Considerando que la mayoría de los productos agrícolas y pecuarios se venden al consumidor a través de intermediarios o de comerciantes, lo cual hace que el productor reciba menor ingreso por su producto y se recargue a éste un costo adicional innecesariamente (valor agregado), se recomienda el establecimiento o estructuración de una cooperativa o sociedad encargada de la comercialización de los productos.

De no ser posible lo anterior, sería conveniente, por lo menos, que se instale en la zona (posiblemente en la ciudad de Nicoya o en Puerto Jesús), un puesto de compra - venta de ganado, que tomaría a su cargo el sacrificio del ganado para transportarlo a las plantas procesadoras y evitar de esta manera grandes pérdidas de peso causadas por el transporte largo y continuo, y por tanto, la disminución de los ingresos de los productores; además regularía los

precios del ganado de carne. (Se estima que durante el transporte los animales pierden de 4 a 5% de su peso).

e. Sobre Servicios

Los servicios que en realidad tiene el área y sobre los cuales se harán recomendaciones para su mejor funcionamiento son:

1) Asistencia técnica

Como es lógico, la asistencia técnica que imparte actualmente el gobierno a los agricultores se la hace por medio del Servicio de Extensión Agrícola que tiene una agencia establecida en la ciudad de Nicoya.

Luego de haber determinado las áreas de uso potencial y las limitaciones que tiene el área, el servicio de extensión deberá principalmente dedicarse a los campos pecuario y forestal, esto no quiere decir que el campo agrícola (cultivos anuales) sea descuidado.

Por lo tanto, la agencia de extensión deberá contar con el siguiente personal técnico:

- a) Un agente de extensión Ing. Agr. que dedicará a la parte agrícola.
- b) Un especialista en ganadería, preferentemente un Zootecnista, que tenga entrenamiento sobre manejo de ganado y pastizales.
- c) Un Ing. Forestal que se dedicará a la reforestación y a la producción de plantas, lo mismo que al asesoramiento sobre explotación.
- d) Un vacunador, y
- e) Un asistente que se dedicará al trabajo con la juventud rural.

El programa de trabajo de la agencia, para el que puede servir de base el presente trabajo, deberá estar de acuerdo con las características y la potencialidad del área, por lo tanto deberá cubrir los siguientes campos:

- a) Cultivos (arroz, plantas forrajeras anuales, cultivos de subsistencia y frutales).
- b) Pastos (establecimiento, fertilización, rotación, manejo y carga).
- c) Ganadería (mejoramiento de ganado, cría, engorde y manejo, salud animal y vacunaciones).
- d) Reforestación y protección o conservación (explotación de bosques existentes, reforestación y viveros).
- e) Conservación de suelos, riego y drenajes.
- f) Trabajos con la juventud rural.

Como es lógico la agencia de extensión deberá disponer de todo el equipo necesario y deberá formar parte del Centro Regional Agrícola de Liberia (Capital de la provincia de Guanacaste situada a 90 Kms de la ciudad de Nicoya).

2) Crédito Agropecuario

El crédito agropecuario en la actualidad se otorga a los finqueros principalmente a través de los bancos nacionalizados, pero parece que el factor limitante es la disponibilidad de capital, por lo que se recomienda su ampliación en base de un estudio más detenido.

De todas maneras el crédito deberá otorgarse de acuerdo a los proyectos de trabajo del finquero, y siempre con el asesoramiento de la agencia de extensión que deberá participar en el planeamiento de la explotación o debe ser supervisado.

El crédito debe otorgarse con el aval de la producción futura y a un interés lo más bajo posible. Deberá abarcar los siguientes campos:

- a) Ganadería de engorde con un año de plazo.
- b) Ganadería de desarrollo con un plazo de dos a tres años, según el caso.
- c) Ganadería de cría con un plazo de 3 a 4 años para animales ya nacidos o con un plazo de 6 a 7 años para compra de vaquillas destinadas a la reproducción y cría.
- d) Para pastizales o forrajes con un plazo de dos años.
- e) Para cultivos anuales con un plazo de un año o menos.
- f) Para proyectos con la juventud rural, con aval de los padres y la producción y a los plazos indicados según el tipo de proyecto.

En definitiva, se trata a través del crédito de suplir del capital necesario a los agricultores y de dar o proporcionar un plazo prudencial para que el finquero tenga tiempo de recuperar el capital invertido. De esta forma se asegura la recuperación del capital y se fomenta el aumento de la producción.

3) Suministro de Materiales

El suministro de materiales necesarios para el desarrollo del área puede hacerse en dos formas, una por medio de las instituciones del Estado como agencia de extensión, Consejo Nacional de Producción y bancos, y otra por medio de comerciantes particulares.

Bajo cualquiera de las dos formas que se logre el suministro adecuado de los materiales, este debe asegurar la oferta a tiempo y en calidad y cantidad necesarias de:

- a) Semillas mejoradas para todos los cultivos y los pastos.
- b) Fertilizantes en las fórmulas que aconseje la experimentación.

- c) Insecticidas, fungicidas y herbicidas.
- d) Plantas frutales y de especies forestales
- e) Medicamentos, vacunas y equipo para ganadería
- f) Herramientas en general

4) Infraestructura

Como es de suponer las recomendaciones en este sentido se reducen a sugerir la estabilización de las vías secundarias de verano a fin de dar un mejor servicio a las áreas de influencia de éstas.

Además, es aconsejable para el desarrollo del área el tratar de la dotación de agua para riego en la forma indicada anteriormente. Se incluye esta recomendación como parte de la infraestructura porque se considera un servicio general para toda el área, y porque es una obra que demandará mucho capital y estudio.

f. Otras Recomendaciones

Se incluye esta parte como otras recomendaciones porque se refieren a recomendaciones que son en general para el área y también destinadas al mejor uso de los recursos y que no han podido formar parte de ninguna de las anteriores. Estas son:

1) Mano de Obra

En base del inventario (27) de recursos y al análisis de la mano de obra realizado anteriormente, se dedujo que existe una desocupación estacional de la mano de obra existente en el área. No se sabe que cantidad y de qué calidad es ésta, pero conviene indicar que sería conveniente buscar una ocupación a la mano de obra, razón por la cual al hablar de los usos de las especies

forestales existentes (p. 40-44) se incluyó un uso que es el de artesanía y pequeña industria; y al hablar de los cultivos, al final se indicó la conveniencia de la explotación de aves de corral y de cerdos, que son ocupaciones adicionales que permitirían, a más de utilizar mejor los recursos de mano de obra, proporcionar a la familia campesina una fuente adicional de ingresos. Podría, también, si se establece el centro de mercadeo de ganado, utilizarse el cuero de los animales para curtirlos y dedicar una buena parte a la pequeña industria del cuero.

2) Educación vocacional*

Se dijo al hablar de la educación de la población rural que ésta es una educación formal pero en ningún caso vocacional agropecuaria, es más, al hacer el inventario no se encontró ningún finquero que haya tenido una educación en este sentido, por lo tanto se sugiere realizar una campaña para que los hijos de los agricultores reciban educación vocacional en la escuela agrícola que existe actualmente en la población de Filadelfia (50 Mks aproximadamente), de la cual egresarían estudiantes al nivel de un práctico agrícola o ganadero más o menos.

3) Distribución de la tierra

Cuando se habló de la tenencia de la tierra y el tamaño de las explotaciones, se dijo que existe una mala distribución de la tierra, pues predominan los extremos o lo que es lo mismo que las fincas son grandes y pequeñas en su mayoría. Por tanto sería recomendable, en los casos que sea posible, realizar lo que se denomina concentración parcelaria.

* La escuela de educación vocacional que existe en la población de Filadelfia, hasta el momento no ha terminado sus estudios ninguna promoción.

En definitiva el programa propuesto para el desarrollo del área Nicoya - Puerto Jesús, se puede decir que es de educación informal de los agricultores orientado hacia el mejor uso de los recursos y de suministro de capital para proveer de las facilidades que requiere el uso de recursos.

El programa de educación puede tener la siguiente alternativa:

"El establecimiento de un área demostrativa" en un lugar apropiado, a fin de que tenga la mayor influencia y que tenga los siguientes fines (30):

1) Lograr efectivamente el avance de la agricultura del lugar.

2) Exhibir un modelo de desarrollo agrícola en escala reducida que sirva para educar a la opinión pública.

3) Enfocar los problemas integralmente

4) Coordinar en el terreno mismo la labor de los diversos especialistas en forma de equipo técnico.

5) Proveer un mecanismo de cooperación para las distintas instituciones nacionales entre sí y con la asistencia técnica internacional.

6) Utilizar los recursos locales ya existentes.

7) Producir resultados aplicables a una extensa zona

8) Vincular a la gente de campo con los técnicos y con los organismos que se ocupan de servir a la agricultura.

9) Permitir el ensayo de nuevas prácticas sin riesgos económicos excesivos.

10) Adiestrar personal técnico por medio del trabajo, y

11) Inducir en la población rural una actitud de responsabilidad cívica y de iniciativa para resolver sus propios problemas sin depender tanto del gobierno.

El área de desarrollo para poder cumplir con los fines mencionados deben tener las siguientes características (30):

- 1) Acceso y comunicaciones fáciles.
- 2) Carácter intermedio, ni demasiado rica ni muy pobre.
- 3) Cierta heterogeneidad en las condiciones físicas, económicas y sociales.
- 4) Representativa de una gran región.
- 5) Autonomía administrativa.
- 6) Plan único de actividades aplicado gradualmente y que comprenda los aspectos de:

- a) Inventario de problemas y recursos: naturales económicos y humanos.
- b) Formulación de programas de trabajo fijando prioridades y metas para las labores de investigación y extensión.
- c) Ejecución por medio de los organismos adecuados, y
- d) Evaluación del progreso alcanzado en relación con los objetivos fijados.

3. Recomendaciones sobre Estudios Necesarios

Para complementar el presente trabajo y sobre todo para que se pueda reajustar el programa antes trazado con el fin de que pueda tener mayor factibilidad de ejecución, se recomienda realizar los siguientes estudios:

- 1) Estudios más profundos que los que han servido de base para el presente trabajo, con el objeto de dotar de agua de riego al área; estos estudios se refieren a la factibilidad de construcción de presas o embalses y a la consecución de agua de las capas freáticas.

2) Establecimiento de ensayos experimentales para llegar a recomendaciones exactas sobre fertilizaciones, adaptabilidad de pastos, tamaño de las huertas familiares.

3) Estudios más profundos sobre aspiraciones, alimentación y comercialización de productos.

4) Estudios sobre mano de obra y sobre posibles ocupaciones adicionales para la población rural.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Las conclusiones se refieren principalmente a la indicación de si los objetivos del estudio, se cumplieron total o parcialmente, o no se cumplieron, y a la indicación del porqué de esta situación.

Objetivo 1: Desarrollar una metodología que pueda ser utilizada en la programación para el desarrollo del sector agropecuario de una región en base de sus recursos.

Se considera que este objetivo ha sido cumplido, pues se ha utilizado una metodología por medio de la cual se ha llegado a la formulación de un programa, general y compuesto de recomendaciones, en base de un inventario y una evaluación de los recursos de un área.

La metodología utilizada se considera satisfactoria por las siguientes razones:

1) Se hace una integración de los recursos físicos con los socioeconómicos, lo que no permite dejar sin consideración aspectos que podrían ser limitantes, y que harían, en un momento dado, fracasar el programa.

2) Se determinan áreas homogéneas (Capítulo III) en cuanto a recursos tanto físicos como socioeconómicos, lo que permite dar un marco físico de acción lo más exacto posible, que en el caso de proyectos de ejecución facilitaría su realización.

3) Se tiene una secuencia lógica, pues se parte del conocimiento de los recursos, se pasa por un análisis que permite identificar tanto las

limitaciones de los mismos como las potencialidades que pueden aprovecharse mejor; y por último se llega a la formulación del programa (Capítulo IV) que tiene ya bases reales y firmes que permiten asegurar su éxito al momento de la realización.

4) Es una metodología que toma poco tiempo, que requiere poco personal técnico, y por consecuencia es de bajo costo, considerando que llega a una programación de bases más realistas que otras que parten de la determinación de una probable situación socioeconómica.

Objetivo 2: Determinar hasta donde es útil el inventario de recursos al nivel de reconocimiento como base de una programación.

Luego de realizado el trabajo, se considera que el inventario del nivel de reconocimiento se justifica como base de una programación en el caso de que no exista información secundaria útil, a partir de la cual se pueda elaborar un buen inventario exploratorio que podría servir de base para formular el mismo tipo de programa general que se ha expuesto en este estudio.

Si se desea un programa de ejecución que conste ya de proyectos con presupuesto y plazo, éste deberá basarse en un inventario de mayor profundidad como un semidetallado o detallado, en aquellos renglones que hayan sido determinados como limitantes por un estudio de menor nivel, para que con investigaciones más precisas se superen.

Objetivo 3: Formular recomendaciones generales para la mejor utilización de los recursos, a fin de obtener un mejoramiento de la producción y de la productividad.

Lógicamente este objetivo se ha cumplido porque se llegó a la formulación de las recomendaciones para el mejor uso de los recursos (Capítulo IV).

Recomendaciones, que aunque son de carácter general (debido al nivel del estudio básico), están de acuerdo con los lineamientos aún más generales del programa nacional de Costa Rica, lo que permitiría la justificación del financiamiento necesario para dar atención preferente al área, ante otras que no tienen esta programación en base de recursos.

Objetivo 4: Establecer una base para la elaboración de nuevos planes realistas de ejecución.

Este objetivo también se ha cumplido, pues el estudio realizado puede servir de base para los siguientes programas o proyectos:

- 1) Programa de trabajo relacionado con la asistencia técnica, o sea el programa de la agencia de extensión agrícola de Nicoya.
- 2) Formulación o reformulación del programa de crédito agropecuario para la zona de estudio o zonas similares.
- 3) Programar el suministro de materiales en forma específica para el área.
- 4) Provee de una información que puede ser utilizada para la programación del establecimiento o desarrollo de la infraestructura.
- 5) Programación o reprogramación del trabajo que están realizando las instituciones que laboran en el área, como la Asociación Regional para el Desarrollo de la Península de Nicoya y el Consejo Nacional de Producción y la banca.
- 6) Puede servir de base para nuevos estudios, como el de aprovisionamiento de aguas, el de ocupación de la mano de obra, el de educación vocacional y el de nuevas investigaciones.

Otras Conclusiones:

1) Se concluye que para determinar el uso potencial de la tierra es necesario solamente inventarios sobre suelos, geomorfología, clima y vegetación y uso actual, pudiendo adicionarse un inventario hidrológico sólo en áreas con déficit hídrico.

2) La regionalización agrícola al nivel de reconocimiento requiere para su determinación, del uso potencial de la tierra (en base de los recursos físicos), más el tamaño de las explotaciones, las formas de tenencia y los rendimientos de los cultivos más comunes.

3) Se concluye también, que un estudio de reconocimiento debe comprender los siguientes aspectos socioeconómicos:

- a) - Infraestructura
- b) - Tenencia de la tierra
- c) - Tamaño de las explotaciones
- d) - Rendimientos de las explotaciones
- e) - Comercialización (formas de)
- f) - Crédito agropecuario (cantidad y objeto del)
- g) - Tecnología (agrícola, pecuaria y forestal)
- h) - Mano de obra (calidad y disponibilidad)
- i) - Instituciones que laboran en el área, y
- j) - Areas de influencia (determinación de)

CAPITULO VI

METODOLOGIA UTILIZADA

El desarrollo económico de los países se ha convertido desde hace algunos años en el tema central del pensamiento económico.

Hasta hace pocos años, se creía que éste ocurría espontáneamente y por lo tanto no era necesario concederle atención especial; en cambio, actualmente, se considera que es factible de ser acelerado por medio de la planificación o programación.

De lo expuesto se deduce que la planificación es un instrumento importante para lograr el desarrollo de los países tratando por su intermedio de anticipar los acontecimientos y de orientarlos en forma conveniente a fin de lograr los objetivos que se propongan. Por tanto, la planificación es un medio antes que un fin y es un proceso en sí, que puede aplicarse a cualquier situación, por tanto debe constar de varias etapas.

El propósito fundamental del presente trabajo fue el de formular un programa (general) más realista que considerara los recursos disponibles, por tanto se trataba de determinar la mejor forma que esos recursos deben ser utilizados con el objeto de acelerar el desarrollo agrícola del área de estudio.

Las etapas que se siguieron para llegar a la formulación del programa fueron las siguientes:

A. SELECCION DEL AREA

Tal como se indicó en la primera página de este trabajo, el área que se denominó Nicoya - Puerto Jesús fue seleccionada para realizar los trabajos

prácticos de "Inventario de Recursos" por los estudiantes del Programa de Recursos para el Desarrollo de la Escuela para Graduados del I.I.C.A.; por tal razón, no constituye una región política o física definida. Considerando los propósitos del trabajo fue utilizada esta área porque disponía ya de un inventario de recursos tanto físicos como socioeconómicos (al nivel de reconocimiento) y por ser factible de ser visitada para realizar las comprobaciones de campo que se consideraba indispensable.

B. DETERMINACION DE OBJETIVOS

Dentro del presente trabajo existen dos tipos de objetivos, el primero incluye objetivos propios del estudio que son:

1. Desarrollar una metodología que pueda utilizarse para la programación del desarrollo agropecuario de un área.
2. Determinar hasta donde es útil el inventario de recursos al nivel de reconocimiento como base de una programación.
3. Formular recomendaciones o estructurar un programa para la mejor utilización de los recursos, y
4. Establecer una base para nuevos planes de ejecución.

El segundo tipo de objetivos se refiere al que persigue el programa que trató de formularse y es el de por medio del mejor uso de los recursos, obtener rendimientos más altos y un mayor ingreso para el productor considerando los objetivos del "Plan de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica" (12).

Como se puede apreciar de lo antes expuesto, entre los objetivos se encuentra el de establecer una metodología para formular planes para el desarrollo del sector agropecuario de un área, razón por la cual se trata en esta parte de

indicar en forma más o menos detallada la metodología que se utilizó, puesto que dicho plan se llegó a formular.

C. ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION

El estudio y análisis de la situación actual se refiere al estado socioeconómico del país en general (12) y del área en particular lo que determina la necesidad de planificar el desarrollo del sector agropecuario, razón por la cual existe en Costa Rica un programa de desarrollo agropecuario que incluye al área de estudio.

D. INVENTARIO DE LOS RECURSOS

Este paso es esencial en el caso del presente trabajo (pues trata de basarse en él y su análisis) y consiste en determinar cualitativa y cuantitativamente con que recursos se cuenta para por medio de su más eficiente utilización lograr el desarrollo.

En este caso, el inventario levantado por los estudiantes del Programa de Recursos para el Desarrollo fue de los recursos que se han descrito y analizado a lo largo del trabajo.

Este inventario fue realizado siguiendo el siguiente proceso general:

1. Recopilación de la información bibliográfica y cartográfica existente (fuente secundaria).

2. Fotointerpretación de fotografías aéreas existentes, en el caso de los estudios de geología, geomorfología, suelos, hidrología, vegetación y uso actual e infraestructura física.

- 2a. En el caso de los recursos socioeconómicos, se preparó una encuesta (para recopilar la información) sobre aspectos como formas de tenencia de la

tierra, tamaño de las explotaciones, rendimiento de las explotaciones, comercialización, crédito agropecuario, tecnología, mano de obra, alimentación, aspiraciones, infraestructura, etc.

3. Preparación de mapas preliminares en base de la información secundaria y de la fotointerpretación.

4. Comprobación de campo de los mapas preliminares sobre recursos físicos a la vez que se recopilan la información socioeconómica.

5. Trabajo de laboratorio que comprendió la uniformización de la información sobre recursos físicos y la tabulación de los datos sobre recursos socioeconómicos.

6. Preparación de los mapas definitivos y de la memoria explicativa o informe final de cada uno de los recursos inventariados.

Es de anotar que el estudio de clima (temperatura y precipitación) se realiza en base de información secundaria principalmente.

E. ANÁLISIS Y EVALUACION DE LOS RECURSOS

Este paso es muy importante dentro del proceso de la planificación, pues de él depende la mayor parte del programa en cuanto a realidad y factibilidad en el caso de la ejecución.

Se indica esta importancia porque la evaluación y el análisis consiste principalmente en identificar los rasgos más característicos de cada uno de los recursos o factores, sean éstos útiles o constituyan limitaciones. Sea cual fuere su calidad, permite, al estructurar el programa, considerarlos y sobre todo no olvidar aspectos que a la larga podría significar su fracaso.

La profundidad a la que puede llegar el análisis y la evaluación de los recursos depende de la profundidad del inventario, o sea que si el inventario es

del nivel de reconocimiento (útil para formulación de programas generales), su análisis y evaluación también será de este nivel. Claro está que al hacer el análisis integrado de los recursos se profundiza más por las varias combinaciones de datos o relaciones que se pueden obtener (por ejemplo relacionar la forma de tenencia de la tierra con los rendimientos o con las calidades de los suelos o la conservación de los mismos).

En el presente estudio, del análisis y evaluación de los recursos físicos se obtuvo el mapa de uso potencial de la tierra (agronómicamente considerada), y del análisis y evaluación de este mapa y los diferentes aspectos que conforman los recursos socioeconómicos se trató de regionalizar. Por lo tanto es necesario referirse en este capítulo a la metodología utilizada para llegar a la obtención de los dos.

1. Metodología Utilizada para llegar a la determinación del Uso Potencial de la Tierra.

Este paso, es como la planificación un proceso y requirió de las siguientes etapas:

a. Análisis por síntesis cartográfica sucesiva que se la realizó luego de haber estudiado todos los mapas y sus memorias explicativas para luego valiéndose de una mesa de luz, superponerlos de dos en dos o de tres en tres según el caso, para ir determinando y delimitando las áreas homogéneas en cuanto a recursos físicos y sus características. Es de anotar que en algunos casos fue necesario volver a la información original que podía ser un mapa preliminar por ejemplo. Este paso da como resultado una determinación y delimitación preliminar de áreas homogéneas que posteriormente se sometieron a la comprobación de campo.

b. Determinación del nivel tecnológico asumido que consiste en indicar el grado de tecnología que se supone existirá en uso por parte de los finqueros del área en un momento determinado a fin de supeditar a este nivel la leyenda del mapa de uso potencial.

El nivel tecnológico que se asumió es para el uso potencial de la tierra y determinar la intensidad de uso económico de las prácticas técnicas, por lo que se especificó para un uso intensivo con cultivos permanentes o pastos, para un uso extensivo con cultivos permanentes o pastos, para un uso forestal y para un uso muy extensivo con cultivos permanentes o pastos.

c. Elaboración de una leyenda tentativa para cada área de uso potencial que consiste en la indicación de su aptitud en cuanto a uso, probables rendimientos físicos esperados, sus principales características, el porcentaje mínimo del área que tiene esta aptitud y las principales prácticas que deberán observarse para obtener los mejores rendimientos y mantener la productividad.

d. Comprobación de campo que consiste en realizar una visita al área a fin de comprobar si los límites tentativos de cada una de las áreas están correctos, comprobar si en realidad el nivel tecnológico que se asumió se adapta bien al área y si la leyenda tentativa es la adecuada.

e. Elaboración del documento definitivo que se realiza en la oficina y que incluye el mapa de uso potencial de la tierra, la leyenda de cada área de uso potencial y el nivel de tecnología que se asume.

2. Determinación de las Regiones Agrícolas

Se trató de obtener regiones agrícolas considerando que es la unidad de planificación de acuerdo a la definición que se adoptó para el presente trabajo (p. 3).

La región agrícola, como se deduce de la definición, debe ser (para ser la unidad de planificación) homogénea en sus características por lo que se trató de ver si las condiciones socioeconómicas tenían alguna relación con los recursos físicos representados en las áreas de uso potencial de la tierra (homogéneas en cuanto a recursos físicos), y por tanto si las áreas de uso potencial eran significativamente diferentes unas de otras en cuanto a recursos socioeconómicos. Para esto se siguió el siguiente método:

a. Se localizó en un mapa del área las fincas de los finqueros que formaron parte de la muestra estadística y que fueron entrevistados, con el objeto de dar un marco físico de acción a los aspectos socioeconómicos a considerarse para regionalizar.

b. Se analizó toda la información socioeconómica que se consideró útil para determinar las regiones y sobre todo para formular el programa.

c. Se volvió a la fuente original, las encuestas para localizar los datos socioeconómicos valiéndose de una clave para representarlos.

d. Una vez representados los datos y localizados en el mapa se observó si había concentración espacial de las características representadas y de haberlas se las delimitaba y comparaba con las áreas de uso potencial.

Siguiendo este procedimiento se encontró que solamente el factor tamaño de las explotaciones se concentraba y determinaba dos regiones agrícolas, la una de fincas menores de 41,0 Mzs y la otra con fincas desde 41,0 manzanas. Pero al compararlas con las áreas de uso potencial, se vió que no coincidían y que las regiones (por tamaño) comprendían terrenos de todas las categorías determinadas; por lo que se consideró conveniente tomar como regiones agrícolas o unidades de planificación a las áreas de uso potencia (que son homogéneas en cuanto a recursos físicos) y formular el programa para cada una de ellas.

F. PROGRAMACION DEL USO DE LOS RECURSOS

a. Determinación del Objetivo. El objetivo del programa se determinó considerando lo que es el desarrollo económico que se trata de alcanzar, o sea el de aumentar la producción y la productividad para que se traduzca en un mejoramiento del nivel de ingreso por habitante.

b. Determinación de la relación existente entre el programa a formularse y los objetivos del Plan General de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica; por lo que se expuso un resumen del programa agropecuario en el que se hizo constar los objetivos, los productos que el país desea aumentar la producción y los rendimientos para llegar al fin propuesto, las prácticas que se recomiendan para lograr el aumento de la producción y los campos en que se ha trazado una política.

c. Formulación del programa. El programa de desarrollo que se estructuró es el resultado del análisis y de la evaluación de los diversos recursos considerados, sean éstos favorables o no y prácticamente se va estructurando conforme éstos se realizan.

Los dos pasos siguientes del proceso de programación o sean la implementación del programa y la ejecución no formaron parte de este trabajo y por tanto deben ser motivo de otro estudio.

RESUMEN

PROPOSITO DEL ESTUDIO

Por medio del presente estudio se trata de utilizar los datos del inventario de recursos elaborado por los estudiantes del "Programa de Recursos para el Desarrollo" del ciclo 1965 - 1966, para llegar a determinar el uso potencial de la tierra (agronómicamente considerada), las regiones agrícolas y formular un programa para el desarrollo agropecuario del área que esté acorde con los lineamientos generales del "Plan de Desarrollo económico y social de Costa Rica. El área de estudio abarca una superficie aproximada de 22.500 Has.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos son:

1. Desarrollar una metodología que pueda ser utilizada en la programación para el desarrollo del sector agropecuario de una región en base de sus recursos.
2. Determinar hasta donde es útil el inventario de recursos al nivel de reconocimiento como base de una programación.
3. Formular recomendaciones generales para la mejor utilización de los recursos, a fin de obtener un mejoramiento de la producción y de la productividad.
4. Establecer una base para la elaboración de nuevos planes realistas de ejecución.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Las etapas que se siguieron para llegar a la formulación del programa fueron las siguientes:

1. Determinación de objetivos

2. Estudio y análisis de la situación actual en base del análisis y evaluación de los recursos. En base de los recursos físicos se obtuvo la determinación del uso potencial de la tierra y considerando el uso potencial y la evaluación de los recursos socioeconómicos se llegó a la determinación de las regiones agrícolas.

La determinación del uso potencial de la tierra requirió la siguiente metodología:

- a. Análisis por síntesis cartográfica sucesiva.
- b. Determinación del nivel tecnológico que se asume.
- c. Elaboración de una leyenda tentativa para cada categoría de uso potencial.
- d. Comprobación de campo.
- e. Elaboración del documento definitivo.

La determinación de las regiones agrícolas requirió seguir los siguientes pasos:

- a. Localización de un mapa del área, de las fincas de los agricultores que proporcionaron la información por medio de un cuestionario.
- b. Análisis de la información socioeconómica.
- c. Localización de los datos socioeconómicos en el mapa, valiéndose de una clave para representarlos.
- d. Determinación de la concentración espacial de las características representadas en el mapa.
- e. Comparación de la concentración espacial de las características con las áreas de uso potencial para realizar la integración de los recursos físicos con los socioeconómicos.

Programación del uso de los recursos que comprendió:

a. Determinación del objetivo que es el de por medio del mejor uso de los recursos aumentar la producción y la productividad para que se traduzca en un mejoramiento del nivel de ingreso por habitante.

b. Determinación de la relación existente entre el programa a formularse y los objetivos del "Plan de Desarrollo Económico y Social de Costa Rica.

c. Formulación del programa que comprende recomendaciones generales sobre:

- 1) Cultivos de subsistencia
- 2) Sobre ganadería y pastos
- 3) Tecnología que comprende:
 - a) Conservación de suelos
 - b) Uso de maquinaria
 - c) Uso de fertilizantes y pesticidas
 - d) Manejo de pastizales y ganado
 - e) Consecución de agua para riego
- 4) Comercialización de los productos.
- 5) Servicios que incluye:
 - a) Asistencia técnica
 - b) Crédito agropecuario
 - c) Suministro de materiales
 - d) Infraestructura

- 6) Otras recomendaciones que comprende:
- a) Mano de obra
 - b) Educación vocacional
 - c) Distribución de la tierra
 - d. Recomendación de un programa alternativo de educación que consiste en el establecimiento de un área demostrativa.
 - e. Recomendación sobre estudios necesarios.

CONCLUSIONES

Las conclusiones se refieren principalmente a la indicación de si los objetivos del estudio se cumplieron total o parcialmente o no se cumplieron, y a la indicación del proqué de esta situación. Las conclusiones son:

1. Se estableció una metodología que se considera satisfactoria por las siguientes razones:

a. Se llega a una integración de los recursos físicos con los socio-económicos, que permite considerar todos los factores que podrían en un momento limitar el éxito del programa.

b. Se determinan áreas homogéneas en cuanto a recursos que permiten dar al programa un marco espacial de acción que en el caso de proyectos de ejecución facilitaría su realización.

c. Sigue una secuencia lógica que comienza con el inventario de los recursos y termina con la programación.

d. Toma poco tiempo, requiere poco personal técnico y por consecuencia es de bajo costo.

2. Se concluye que el inventario de recursos al nivel de reconocimiento se justifica como base de una programación solamente en el caso de que no exista

información secundaria útil en base de la cual se pueda elaborar un buen inventario exploratorio que unido a una visita al área podría también servir de base para formular el mismo tipo de programa (general) que se expuso.

3. Se llegó a la formulación de recomendaciones generales (debido al nivel del estudio básico) que están de acuerdo con los lineamientos aún más generales del programa nacional de Costa Rica, lo que permite justificar el financiamiento necesario para dar atención preferente al área ante otras que no tienen una programación en base de sus recursos.

4. Se concluye que el trabajo puede servir de base para los siguientes programas o proyectos:

- a. Programa de trabajo relacionado con la asistencia técnica.
- b. Formulación o reformulación del programa de crédito agropecuario.
- c. Programa para el suministro de materiales en forma específica para el área.
- d. Programa para el mejoramiento de la infraestructura del área.
- e. Programación o reprogramación del trabajo que realizan las instituciones que laboran en el área.
- f. Programa para la realización de nuevos estudios.

5. Se concluye que para el uso potencial de la tierra es necesario solamente inventarios sobre suelos, geomorfología, clima y vegetación y uso actual, pudiendo adicionarse un inventario hidrológico solamente en áreas con déficit hídrico.

6. La regionalización agrícola al nivel de reconocimiento requiere del uso potencial de la tierra en base de los recursos físicos más un análisis del tamaño de las explotaciones, las formas de tenencia de la tierra y los rendimientos.

7. Se concluye que un estudio de reconocimiento debe comprender los siguientes aspectos socioeconómicos:

- a. Infraestructura
- b. Tenencia de la tierra
- c. Tamaño de las explotaciones
- d. Rendimientos físicos de las explotaciones
- e. Comercialización (formas de)
- f. Crédito agropecuario
- g. Tecnología
- h. Mano de obra. (calidad y disponibilidad)
- i. Instituciones que laboran en el área, y
- J. Areas de influencia (determinación de)

SUMMARY

PURPOSE

This study utilized data from the resource inventory made by the students of the Resources for Development Program during the academic year 1965 - 1966. Through the use of such information, potential land use was determined (from an agronomic point of view). These land use areas also defined the agricultural regions, and formed the basis of an agricultural development program. The planning was done in accord with the general guidelines set forth in the Costa Rican Social and Economic Development Plan (1965-1968). The study area encompasses 22,500 hectares approximately.

OBJECTIVES

The objectives are the following:

1. Development of a methodology that can be used in regional agricultural development planning, and that is based on the resources of the region.
2. To determine to what extent inventories made at the reconnaissance level can be used as a basis for programming.
3. To formulate general recommendations for the best resource utilization in order to increase agricultural production and rural incomes.
4. To established a base form which new and realistic development plans can be executed.

METHODOLOGY

The following sequence of steps was carried out in order to formulate the program:

1. Determination of objectives

2. Analysis and study of the actual situation based on a resources analysis and evaluation. Potential land use was determined on the basis of physical resources, and considering the potential land use and the evaluation of the socio-economic resources, agricultural regions were established.

This potential land use determination required the following methodology:

- a. Cartographic analysis of maps of physical resources.
- b. Determination of the assumed level of technology to be used on the farms.
- c. Development of the legend for each land potential use class.
- d. Field checking
- e. Final draft

To arrive at the determination of agricultural regions the following steps were necessary:

- a. Locating on a map the farms used in the sample for the socio-economic survey.
- b. Socio-economic data analysis
- c. Socio-economic information was codified on a map.
- d. Determination of spatial concentration of those socio-economic characteristics that were mapped.
- e. Comparison of the spatial concentration units determined in point (d) with the potential land use areas in order to integrate physical and socio-economic resources.

3. Programming of resource utilization, including:

- a. Determination of objective. This objective is to increase production and productivity to attain an increment in per capita income, through better resources utilization.

b. Determination of the relationship existing between the program to be formulated and the objectives of the Costa Rican Social and Economic Development Plan.

c. Program formulation. It includes general recommendations on:

- 1) Subsistence crops
- 2) Livestock and pastures
- 3) Technology, such as:
 - a) Soil conservation
 - b) Machinery use
 - c) Fertilizer and pesticide use
 - d) Livestock and pasture management
 - e) Sources of irrigation water
- 4) Marketing
- 5) Services, including:
 - a) Technical assistance
 - b) Agricultural credit
 - c) Availability of supplies
 - d) Infrastructure
- 6) Other recommendations, which include:
 - a) Labor
 - b) Vocational training
 - c) Land distribution

d. Recommendation of an alternative educational program that consists of establishing a demonstration area.

- e. Recommendations as to additional research needed.

CONCLUSIONS

Conclusions refer mostly to the extent to which the study objectives were fulfilled, and to indicate reasons why. The conclusions are:

1. A methodology was established and it is considered satisfactory because;
 - a. A physical and socio-economic resource integration was possible, allowing for consideration of all the factors that at a given time might limit the success of a development program.
 - b. Homogeneous resource areas were determined giving a location-action framework that will aid in implementing and carrying out projects.
 - c. It follows a logical sequence, starting with the resource inventories and ending at the programming stage.
 - d. It takes little time, it requires only a small amount of technical personnel, and consequently it can be carried out at a small cost.

2. It is concluded that the reconnaissance level resource inventory is justified as a basis for programming only in the case that there is no useful secondary information available. Based on useful secondary information, a satisfactory exploratory level resource inventory can be prepared and this, along with brief field surveys, can be the basis of the same general type of program formulated in this study.

3. General recommendations were formulated (as determined by the level of the basic study) that are in agreement with the even more general guidelines of the Costa Rican national development plan. This is satisfactory justification for the adequate financing and preferential attention to be given to the area that, unlike others, has a program based on its resources.

4. It is concluded that the study can be the basis of the following programs or projects:

- a. Technical assistance program
- b. Formulation or reajustment of the agricultural credit program.
- c. Specific area program for making supplies available.
- d. Program for infrastructure improvement
- e. Programming or program adjustment of public service institutions working in the area.
- f. Program for undertaking of new agricultural research

5. It is also concluded that for determining potential land use, it is necessary to have inventories on soils, geomorphology, climate, vegetation and present land use. A hydrological inventory might be added in areas with water deficit.

6. Agricultural regionalization at the reconnaissance level requires an analysis of potential land use based on physical resources, plus an analysis of farm size, land tenure, and crop yields.

7. It is concluded that a reconnaissance survey must include the following socio-economic aspects:

- | | |
|--------------------|--|
| a. Infrastructure | f. Agricultural credit |
| b. Land tenure | g. Technology |
| c. Farm size | h. Labor (quality and availability) |
| d. Yields of crops | i. Institutions that function in the area. |
| e. Marketing | j. Determination of areas of influence |

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, L. A. Estudio para el desarrollo agropecuario de la cuenca del Río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966. 166 p.
2. AGUIRRE, J. A. y PLATH, C. V. Mapa de uso potencial de la tierra, cuenca del Río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966.
3. ARCE, A. M. Desarrollo social y reforma agraria. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1965. 228 p. (Serie Planeamiento no. 1)
4. ASOCIACION REGIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA PENINSULA DE NICOYA, GUANACASTE, COSTA RICA. Datos generales, introducción a los inventarios e inventario de los recursos naturales de la península de Nicoya. Cantones de Carrillo, Santa Cruz, Nicoya y Nandayure de Guanacaste y distritos de Lepanto y Paquera de Puntarenas. Nicoya? 1965 ? 332 p.
5. BARLOWE, R. Economía de la utilización del suelo; la economía política de la utilización rural y urbana de los recursos del suelo. Trad. del Inglés por Ernestina Domenchina y Florentino Martínez Torner. 2a. ed. México, D. F., Editorial Herrero, 1965. 560 p.
6. BONILLA, N. et al. Proyecto para el mejoramiento de la producción de maíz en Costa Rica, 1967. s. n. t. 31 p. (Mimeografiado)
7. BUDOWSKI, G. Inventario de los recursos forestales de la península de Nicoya. Apéndice a los inventarios generales. Nicoya? 1967? 13 p.
8. COSTA RICA, DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Censo agropecuario de 1963. San José, 1965. 288 p.
9. _____. Censo de población de 1963. San José, 1966. 633 p.
10. COSTA RICA, INSTITUTO GEOGRAFICO. Hojas topográficas nos. 3146 IIINW, 3146 IIINE y 3146 IINW de escala 1:25000. San José, 1956.
11. COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Cultivos agrícolas de Costa Rica, manual de recomendaciones. San José, 1965. 161 p. (Boletín técnico no. 35)
12. COSTA RICA, OFICINA DE PLANIFICACION. Plan de desarrollo económico y social de Costa Rica. San José? 1966. 430 p.

13. COSTA RICA, OFICINA DE PLANIFICACION Y MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Características de la actividad agropecuaria en Costa Rica, 1950 - 1964. Versión preliminar. San José ?, 1965. 278 p.
14. COSTA RICA, SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. Anuario meteorológico nacional. San José, 1961. 43 p.
15. _____. Anuario meteorológico nacional. San José, 1962. 35 p.
16. _____. Anuario meteorológico nacional. San José, 1963. 37 p.
17. _____. Anuario meteorológico nacional. San José, 1964. 61 p.
18. _____. Anuario meteorológico nacional. San José, 1965. 68 p.
19. DONDOLI, B. y TORRES, J. A. Estudio geagronómico de la región oriental de la Meseta Central. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura e Industrias, 1954. 180 p.
20. ECHANDI, E. Programa regional de frijol para centroamérica. Extensión en las Américas 11(4):29 - 33. 1966.
21. FERNANDEZ, F. y SANTA, N. Estudio general de suelos del oriente antioqueño. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1964. 93 p.
22. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales de Colombia. Roma, 1964 - 1966. 4V.
23. GIMENEZ, L., V. M. Agricultura, reforma agraria y desarrollo. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría, 1962. 70 p.
24. GUERRERO, R. et al. Levantamiento agrológico del Valle del Río Risaralda. Departamento de Caldas. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1958. 101 p.
25. HOLDRIDGE, L. R. Simple method for determining potential evapotranspiration from temperature data. Science (EE.UU.) 130(3375):572. 1959.
26. INSTITUTO DE TIERRAS Y COLONIZACION. COSTA RICA. Estudio de la región Upala. San José, Costa Rica, 1964. 153 p.
27. INVENTARIO de recursos del área Nicoya-Puerto Jesús, Guanacaste, Costa Rica. Versión preliminar. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1966. p. irr.
28. JOSHI, N. R. y PHILLIPS, R. W. El ganado Cebú de la India y el Pakistán. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1964. 255 p. (Estudios agropecuarios de la FAO. no. 19).

29. LANGE, O. Planificación y desarrollo. Traducción de Alberto Ciria. Buenos Aires, Jorge Alvarez editor, 1963. 69 p.
30. MARULL, J. Desarrollo agrícola por áreas demostrativas, aplicado en Uruguay. Turrialba (Costa Rica) 7(3):48-56. 1957.
31. MATTHEWS, E. D. y GUZMAN, L. E. y HANSEN, E. D. Clasificación agrológica, capacidad de las tierras y agricultura del Suroeste de la provincia de Chiriquí. Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola en Panamá, 1960. 135 p.
32. MULLER, L. E. Deficiencia de azufre en algunos suelos de centroamérica. Turrialba (Costa Rica) 15(3):209-215. 1965.
33. MURO, J. DEL C. Estudio de los suelos en Tingo María. Lima, Perú, Ministerio de Agricultura, 1961. 126 p. (SIPA. Informe no. 4)
34. NICARAGUA, CONSEJO NACIONAL DE ECONOMIA, CATASTRO FISCAL Y RECURSOS NATURALES. Recursos naturales y catastro fiscal. Proyecto piloto. Nicaragua. Managua, D. N., S. E., 1966. 69 p.
35. OCHSE, J. J. et al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Trad. del Inglés por Alonso Backaller Valdez. México, D. F., Centro Regional de Ayuda Técnica, 1965. 1536 p.
36. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Conservación de suelos, un estudio internacional. Roma, 1953. 216 p.
37. PALERM, A. Observaciones sobre la planificación regional. I Aspectos generales de la planificación. Washington, D. C., Unión Panamericana, 1965. 15 p.
38. _____. Observaciones sobre la planificación regional. V Concepción, métodos y técnicas de planificación regional integrada. Washington, D. C., Unión Panamericana, 1965. 21 p.
39. PARAGUAY, SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACION DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL. Propuesta: Segundo plan nacional de desarrollo económico y social, bienio 1967/68, anexo I, sector agropecuario y forestal. Asunción ?, s. e., 1966. 101 p.
40. PERU, OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la zona Kcosñipata - Alta Madre de Dios - Manú. Lima, s. e., 1965. 138 p.
41. _____. Inventario y evaluación de los recursos de la zona del río Pachitea, Lima, 1966. 233 p.
42. _____. Programa de inventario y evaluación de los recursos naturales del departamento de Puno, sector de prioridad I. Lima, 1965. 6 v.

43. PISTONO A, J. L. et al. Proyecto Maule Norte, estudios económicos agrícolas. Santiago de Chile, Consejo Superior de Fomento Agropecuario, 1965. 184 p.
44. EL PLAN GENERAL DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL DEL ECUADOR Y SUS CAMPOS DE ACCION. Planificación (Ecuador) 1(2):141-154. 1963.
45. PLATH, C. V. Uso potencial de la tierra de Nicaragua; evaluación basada en los recursos físicos. IV. Un estudio centroamericano. Roma, FAO, 1966.; 21 p. (FAO no. AT 2234)
46. _____, y SLUIS, A. van der. Uso potencial de la tierra de Costa Rica, evaluación basada en los recursos físicos. II. Un estudio centroamericano. Roma, FAO, 1964. 25 p. (FAO no. AT 2234)
47. SAMPER U., A. et al. Levantamiento agrológico de los Llanos Orientales. Sector Granada - Villavicencio - Cumaral. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1959. 127 p.
48. STREBIN, S. J. Estudio agrológico de la zona de El Tocuyo, Estado Lara. Trad. del Inglés por Luis A. García Villafane. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría, 1947. 65 p.
49. _____ y Peña, R. V. Estudio agrológico del valle del río El Turbio, Estado Lara. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría, 1947. 65 p.
50. TROJER, H. Fundamentos para una zonificación meteorológica y climatológica del trópico y especialmente de Colombia. Cenicafé (Colombia) 10(8): 289-373. 1959.
51. UNION PANAMERICANA, DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONOMICOS. Investigación de las posibilidades de desarrollo de la Cuenca del Río Guayas del Ecuador; evaluación integrada de los recursos naturales. Washington, D. C., 1964. 240 p.
52. WEAVER, L. y PULIDO, B. Estudio agrológico de El Cenizo, Estado Trujillo. Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría, 1949. 65 p.
53. WHYTHE, R. O. y MOIR, T. R. y COOPER, J. P. Las gramíneas en la agricultura. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1959. 464 p. (FAO: Estudios agropecuarios no. 42).
54. WILLIAMS, D. W. Ganado vacuno para carne. México, D. F., Centro Regional de Ayuda Técnica, 1965. 411 p.
55. VARELA, J. Estudio general de suelos del sector Pasto - Río Mayo. Bogotá, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1963. 103 p.

APENDICE

APENDICE*

Resultados de los análisis de suelos y sistema de evaluación de los mismos.

MUESTRA No. 1 (Uso potencial II - Pg.)

| | SUELO: 0 a 20 cms | | SUBSUELO: 20 a 70 cms | |
|----------|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco*</u> |
| Testigo: | 1,4 gr. | | 1,5 gr. | |
| N.K. | 1,3 | | 16,8 | |
| N.K.S. | 1,4 | 0,1 | 13,7 | 1,6 gr. |
| P.K. | 12,1 | | 2,0 | |
| P.K.S. | 13,0 | 2,1 | 1,8 35,0 | 0,1 |
| N.P. | 39,2 | | | |
| N.P.S. | 46,0 | 6,2 | 57,0 | 8,7 |
| N.P.K. | 46,4 | 6,6 | 40,1 | 5,2 |
| N.P.K.S. | 93,0 | 14,8 | 58,0 | 8,7 |

MUESTRA No. 2 (Uso potencial II - Pp.)

| Tratamiento | SUELO: 0 a 20 cms | | Tratamiento | SUBSUELOS: 20 a 70 cms | |
|-------------|--------------------|------------------|-------------|------------------------|------------------|
| | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> | | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> |
| Testigo | 2,5 gr. | | Testigo: | 2,3 gr. | |
| NK. | 0,6 | | NK. | 2,1 | |
| NKS | 0,8 | 0,1 gr. | NKS | 2,7 | 0,3 gr. |
| PK | 10,4 | | NP | 37,0 | |
| PKS | 11,1 | 1,7 | NPS | 82,5 | 13,0 |
| NP | 39,0 | | NPK | 52,7 | 7,6 |
| NPS | 81,1 | 12,6 | NPKS | 98,1 | 15,7 |
| NPK | 44,4 | 5,6 | PK | 7,1 | |
| NPKS | 105,7 | 16,8 | PKS | 7,8 | 1,2 |

MUESTRA No. 3 (Uso potencial II - Pp.)

SUELO: 0 a 20 cms

SUBSUELOS: 20 a 70 cms

| <u>Tratamiento</u> | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> | <u>Tratamiento</u> | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> |
|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Testigo: | 2,5 gr. | | Testigo: | 2,3 gr. | |
| NK | 0,6 | | Nk | 2,1 | |
| NKS | 0,8 | 0,1 gr. | NKS | 2,7 | 0,3 gr. |
| PK | 10,4 | | NP | 37,0 | |
| PKS | 11,1 | 1,7 | NPS | 82,5 | 13,0 |
| NP | 39,0 | | NPK | 52,7 | 7,6 |
| NPS | 81,1 | 12,6 | NPKS | 98,1 | 15,7 |
| NPK | 44,4 | 5,6 | PK | 7,1 | |
| NPKS | 105,7 | 16,8 | PKS | 7,8 | 1,2 |

MUESTRA No. 3 (Uso potencial II - Pp.)

SUELO:) a 20 cms

SUBSUELO: 20 a 70 cms.

| | | | | | |
|----------|---------|------|--|---------|---------|
| Testigo: | 3,1 gr. | | | 0,9 gr. | |
| NK | 14,4 | | | 3,1 | |
| NKS | 34,4 | 4,0 | | 4,3 | 0,5 gr. |
| PK | 11,2 | | | 1,9 | |
| PKS | 11,1 | 1,7 | | 2,1 | 0,3 |
| NP | 33,3 | | | 40,8 | |
| NPS | 85,5 | 12,6 | | 69,4 | 9,9 |
| NPK | 29,0 | 2,2 | | 45,5 | 5,6 |
| NPKS | 95,2 | 14,3 | | 89,4 | 13,4 |

*Todos los datos obtenidos de los análisis de las 5 muestras fueron proporcionados por el Sr. Fermín Balerdi, M.S., y son resultados de un ensayo en macetas, los resultados están en forma de gramos de peso fresco o seco total de seis plantas de tomate por maceta cosechadas a los 45 días en invernáculo. Las dosis de fertilizantes aplicados corresponden, en relación al tamaño de las macetas empleadas, a la cuarta parte de lo sugerido por Mitscherlich, con excepción del fósforo que se usó la dosis completa.(32). Todos los tratamientos tienen calcio, magnesio y elementos menores inclusive el testigo, para poder apreciar la respuesta a N.,P.,K.,S. Las dosis corresponden a:N:290 Kgs/Ha.;P₂O₅:700 Kgs/Ha.; K₂O: 430 Kgs/Ha. y SO₄: 210 Kgs/Ha. (32).

MUESTRA No. 4 (Uso potencial II - Ps.)

SUELO: 0 a 20 cms

SUBSUELO: 20 a 80 cms

| <u>Tratamiento</u> | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> | <u>Peso fresco</u> | <u>Peso seco</u> |
|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Testigo: | 1,7 gr. | | 0,4 gr. | |
| NK | 3,0 | | 2,3 | |
| NKS | 2,3 | 0,3 gr. | 10,8 | 1,4 gr. |
| PK | 4,7 | | 1,6 | |
| PKS | 3,5 | 0,4 | 2,1 | 0,3 |
| NP | 27,2 | | 18,0 | |
| NPS | 80,5 | 12,0 | 65,0 | 8,1 |
| NPK | 25,8 | 2,8 | 18,6 | ? |
| NPKS | 85,2 | 14,3 | 95,6 | 15,2 |

MUESTRA No. 5 (Uso potencial II - Pf.)

Suelo y subsuelo del Complejo (I) sin datos de profundidad

| | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| Testigo: | 9,3 gr. | | 2,0 gr. | |
| NK | 9,2 | | 1,1 | |
| NKS | 5,5 | 0,6 gr. | 2,2 | 0,3 gr. |
| PK | 30,0 | | 16,1 | |
| PKS | 40,6 | 6,1 | 15,8 | 2,1 |
| NP | 51,3 | | 48,3 | |
| NPS | 104,3 | 15,3 | 87,0 | 12,1 |
| NPK | 61,5 | 7,0 | 50,0 | 6,4 |
| NPKS | 142,5 | 24,1 | 109,0 | 17,4 |

Con los datos antes anotados se realizó el cálculo correspondiente por porcentajes para determinar las respuestas de cada elemento solo y en combinación con los otros.*

*El sistema de cálculo fue utilizado por el Dr. Elix Knox, Ph.D., en sus clases sobre potencialidad de la tierra, dadas a los estudiantes del Programa de Recursos para el Desarrollo del año 1965 - 1966.

El cálculo de la respuesta de los fertilizantes se hará únicamente para los datos sobre suelos, pues se considera que el subsuelo, si bien tiene importancia para el desarrollo de las plantas, su importancia no es inmediata a más de que en el presente estudio, por ser de reconocimiento, no lo requiere.

Los cálculos serían los siguientes:*

Muestra No. 1: Suelo de 0 a 20 cms (Uso potencial II - Pg)

| Tratam. | Peso fresco | Porcentaje. | | N. | P. | K. | S. |
|---------|-------------|-------------|---------------------|--------------------|------|------|-----------|
| Test. | 1,4 | 3,0 | Como 3er. elem. | 74,0 | 97,2 | 16,0 | 100,0 (%) |
| NK | 1,3 | 2,8 | Como 2o. N. | - | 84,0 | 2,8 | |
| PK | 12,1 | 26,0 | elemento P. | 84,0 | - | 26,0 | |
| NP | 39,2 | 84,0 | (%) K. | 2,8 | 26,0 | - | |
| NPK | 46,4 | 100,0 | En com- binación | -- | 81,0 | -0,2 | |
| NPKS | 93,0 | 200,0 | con: (-Tes.) | P. 81,0 K. -0,2 | - | 23,0 | (%) |

Medición de la respuesta al azufre (S) en %.

| | NK | PK | NP | NPK |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| S ₀ | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| S _x | 107,7 | 107,4 | 117,4 | 200,0 |
| S _{x-0} | 7,7 | 7,4 | 17,4 | 100,0 |

Los datos obtenidos luego de realizar todos los cálculos para los resultados de los cinco experimentos efectuados con las cinco muestras son las siguientes.

*Solamente se realiza el cálculo de la respuesta a los fertilizantes para una muestra, con el objeto de simplemente indicar el procedimiento seguido; los resultados que se obtengan de los demás cálculos, se anotan en las páginas siguientes y se analizan a continuación.

Muestra No. 2. (Uso potencial II - Pp)

Como tercer elemento teniendo los dos restantes:

N: 76,4% ; P. : 98,6% ; K. : 11,4% ; S. : 138,1%

Como segundo elemento teniendo los restantes y menos el testigo:

NP : 82,,9% ; NK : - 4,3% ; PK : 17,9 %

Respuesta al azufre (S):

S. con NK : 33,3% ; S con PK : 6,7% ; S con NP : 107,9%

Muestra No. 3 (Uso potencial II - Pp)

Como tercer elemento teniendo los dos restantes:

N : 71,4% ; P : 50,3% ; K : 14,8% ; S : 228,3%

Como segundo elemento teniendo los restantes y menos el testigo:

NP: 104,1% ; NK : 39,0% ; PK : 27,9%

Respuesta al azufre (S):

S con NK : 138,9% ; S con PK : - 0,9% ; S con NP : 156,8%

Muestra No. 4 (Uso potencial II - Ps)

Como tercer elemento teniendo los dos restantes:

N : 81,8% ; P : 88,4% ; K : - 5,4% ; S : 230,2%

Como segundo elemento teniendo el restante y menos el testigo:

NP : 98,8% ; NK : 5,0% ; PK : 11,6%

Respuesta al azufre (S):

S con NK : - 23,3% ; S con PK : - 25,5% ; S con NP : 198,1%

Muestra No. 5 (Uso potencial II - Pf.)

Como tercer elemento teniendo los dos restantes:

N : 51,2% ; P : 85,0% ; K : 16,6% ; S : 131,7%

Como segundo elemento teniendo los restantes y menos el testigo:

NP : 68,3% ; NK : - 0,1% ; PK : 33,7%

Respuesta al azufre (S):

S con NK : - 41,2% ; S con PK : 35,3% ; S con NP : 103,3%

Todos los números o datos de respuestas a fertilizantes o a sus combinaciones que han sido subrayados, son los que mayor respuesta producen o mayor aumento en el rendimiento darán.