

CAPITULO 1 INTRODUCCION

CAPÍTULO 1 INTRODUCCION

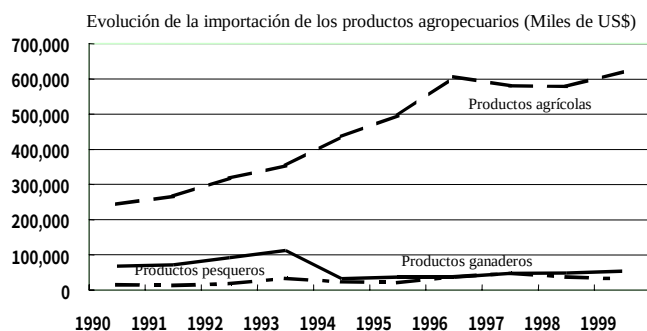
1.1 Antecedentes del Estudio

1.1.1 Políticas Macroeconómicas en Costa Rica

(1) Políticas Macroeconómicas y Autoabastecimiento Alimenticio en Costa Rica

La agricultura costarricense ha venido desarrollándose tradicionalmente en torno a la producción de rubros de cultivos tropicales de exportación, tales como banano, café, etc., a los que se suman también el ganado para carne y frutas. Sin embargo, hay que reconocer que una estructura sectorial concentrada en unos pocos rubros de exportación tradicionales ha hecho que ocurra una alta dependencia de la importación de otros cultivos y alimentos, incluyendo el arroz, maíz, legumbres, hortalizas, etc. Esta alta dependencia de la importación de alimentos se

deriva de la promoción de la política económica basada sobre el desarrollo del sector manufacturero orientado a la exportación que se vino tomando desde la segunda mitad de los años ochenta. Este sector ha registrado un crecimiento anual de 5 % en los últimos diez años (1990-1999) que es una tasa que está muy por encima del 3 % registrada en el sector agropecuario. El sector manufacturero llegó a



competitividad en el mercado internacional.

(2) Mercado Común Centroamericano y la integración centroamericana

Por otro lado, a medida que van infiltrándose los principios del comercio libre establecido por la OMC entre las naciones miembros, el mercado nacional empezó a salir del control gubernamental, exponiéndose a la fluctuación del mercado internacional. Tampoco Costa Rica se escapa de la influencia de los EE.UU. y del Mercado Común Centroamericano. Todos los países miembros del Mercado Común Centroamericano destinan un 60 % de su exportación a los EE.UU. De esta manera, las naciones del mercado común son naciones cooperativas y, al mismo tiempo, competencias entre sí. En el siguiente Cuadro se presentan los principales países de destino y de origen de las exportaciones e importaciones de Costa Rica en los años 1999 y 2000.

Contribución de los sectores al PIB(Unidad: %, total en millones de colones)					
	1995	1996	1997	1998	1999
Agricultura, forestal y pesca	18,7	18,7	18,0	17,9	17,1
Industria minera	22,0	21,2	21,5	22,3	25,6
Electricidad y agua	3,2	3,3	3,4	3,5	3,4
Construcción	3,5	3,4	3,5	3,6	3,9
Comercio	17,3	17,0	17,1	16,8	15,6
Transporte y comunicaciones	10,3	10,8	11,1	11,2	11,0
Bancos, seguro, etc,	7,4	7,7	7,8	7,8	7,5
Inmuebles	5,8	5,9	5,8	5,5	5,2
Sector público	7,5	7,6	7,4	7,0	6,6
Otros servicios	4,2	4,3	4,4	4,3	4,1
Producto interno bruto (PIB)	15.343	15.247	15.852	16.891	18.294
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: SEPSA, con en información del BCCR)

representar más del 20 % del PIB reemplazando al sector agropecuario (17 %). Este éxito de la política económica orientada a la exportación ha favorecido obtener los recursos para la importación de los alimentos, y consecuentemente se ha incrementado la dependencia de la importación. La política planteada por el Gobierno de Costa Rica de aumentar la tasa de autoabastecimiento de alimentos consiste, no en la política proteccionista de la agricultura, sino en el incremento de la producción a través del fortalecimiento de la

Principales países de destino y origen del comercio de Costa Rica y su porcentaje (%)

Destinos	1999	2000	Origen	1999	2000
EE.UU.	51,4	51,8	EE.UU.	56,4	53,2
EU	21,3	20	EU	9	10,3
AC*	8,6	10,6	AC*	<3,9	4,9
Puerto Rico	2,6	2,8	Venezuela	3,9	5,3
México	2,1	1,7	México	5,4	6,2

* América Central

Costa Rica siempre se ha resistido a participar por completo en el plan de integración política de la Región. Sin embargo, este Cuadro muestra que la importancia de los países miembros del Mercado Común ha venido incrementándose en el comercio exterior de Costa Rica.

El proceso de la integración regional comienza con la definición de la zona de libre comercio dentro de la región. Teóricamente, los pasos que siguen son la unión arancelaria, la alianza económica, y finalmente, la integración del mercado común basada en el libre flujo del capital y de la mano de obra.

En cuanto a la integración centroamericana, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua se muestran muy entusiasmados en emprenderla.. Sólo Costa Rica no está siendo proactivo para acelerar el proceso. Entre Costa Rica y otros países del norte de la región existe una fricción debido a dos factores. El primero se trata en las tarifas arancelarias: Costa Rica desea que cada país mantenga el derecho de establecer sus respectivas tarifas arancelarias como una forma para decidir propiamente la política del comercio de su nación. Mientras tanto, los demás países insisten en establecer el arancel común. El segundo factor está en la liberalización del flujo del capital y de la mano de obra, a la que Costa Rica se opone alegando que entre las naciones de la región existen diferencias económicas. El jornal de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Panamá es mucho más alto que el de otros países. En los últimos años, Costa Rica busca asentar los Convenios de Libre Comercio no simétricos con las naciones fuera de la Región. Hace cinco años, se suscribió el Convenio con México, y el Convenio con Chile ha sido ratificado en el Parlamento en el mes de diciembre de 2000. Asimismo, en abril de 2001 se celebró la firma del Convenio con Canadá.

(3) Escala del mercado de azúcar y de arroz, y comparación con la escala del mercado de otros productos agrícolas principales

Los principales cultivos tradicionales de exportación son el banano y el café, a los que se suman como nuevos rubros, las frutas, plantas ornamentales y flores. El monto de exportación del banano en 1999 ha sido de US\$ 630 millones, el de café, US\$ 310 millones, frutas US\$ 210 millones y las plantas ornamentales y las flores han sido de US\$ 120 millones. La exportación del azúcar en el mismo año ha sido apenas de US\$ 30 millones, que ni siquiera se iguala a la exportación de las legumbres y hortalizas, que registraron US\$ 53 millones.

Costa Rica importa cuatro tipos de granos básicos. La importación del trigo en 1999 ha sido de US\$ 35 millones, la de maíz US\$ 48 millones, frijoles US\$ 32 millones. Finalmente, la diferencia entre la importación y la exportación del arroz ha sido de US\$ 13 millones.

Estas cifras sugieren que mientras que el monto de importación y exportación del arroz y del azúcar es relativamente reducido, el Gobierno ha invertido en la construcción de los sistemas de riego aprovechando el plan de construcción de la Presa Arenal de múltiples propósitos, con el fin de aumentar la producción del arroz y de la caña de azúcar.

Para el azúcar, el gobierno ejerce control sobre el mercado nacional con el fin de mantener el dominio en el mercado internacional, mientras que para el arroz, la intervención gubernamental está reduciéndose gradualmente.

1) Mercado de azúcar

LAICA ejerce el control sobre el mercado de azúcar. La producción proyectada en el ciclo 2001-2002 es de 320.000 t, de las cuales el 72 % se destina al mercado nacional, y el 28 % a la exportación. El 17 % del volumen de exportación corresponde a la cuota hacia los EE.UU.

2) Mercado de arroz

En cuanto al volumen de abastecimiento de arroz con cáscara y arroz pulido, la producción de arroz con cáscara en el período 1999-2000 ha sido de 282.000 t, en un área de siembra de 68.000 ha, y el rendimiento unitario de 4,17 t/ha. En arroz pulido, la producción ha sido de 188.000 t (2,76 t/ha). Por otro lado, la demanda del arroz se estima que ha sido de 216.000 t aproximadamente, calculada del consumo anual estimado de arroz por persona (de 54 kg) y de la población total (de 4 millones de habitantes aproximadamente). Esto quiere decir que hay un déficit de 28.000 t que corresponde al 13 % de la demanda total, lo cual debe ser cubierto por la importación.

El volumen faltante de arroz para el período 2000-2001 según la Oficina de Arroz del MAG se estimaba en 380.000 t. Sin embargo, los importadores colocaron 530.000 t de arroz extranjero, con lo que en el mercado hubo un excedente de 150.000 t incidiendo negativamente a la estabilidad del mercado nacional. Normalmente, las existencias de las arroceras ciclan en dos meses, pero esto se dilató de tres a cinco meses, por lo que muchas arroceras se negaron a comprar el arroz de los productores nacionales. La principal zona de origen del arroz importado es Luisiana, desde donde se trae el arroz con cáscara, a través del Puerto Caldera de la Costa del Pacífico.

(4) Expectativas hacia el sector turístico

La Península de Nicoya que incluye parte de la Provincia de Guanacaste, presenta un alto potencial turístico al albergar hermosas playas, magníficas áreas volcánicas, y áreas de reserva donde habitan numerosas especies valiosas de flora y fauna. Las zonas recreativas, incluyendo las costas, comprenden numerosos hoteles con un total de 5.000 habitaciones, las que se llenan casi por completo en la temporada navideña. Visitan esta zona aproximadamente 400.000 turistas al año. La demanda de alimentos en la temporada alta que viene a ser de diciembre a abril (poco más de cuatro meses) podría generar un nuevo mercado, si se logra sincronizar la demanda con la oferta (calendario de cultivo). Sin embargo, es importante en este caso tomar en cuenta que la demanda no es estable y constante a lo largo del año, que los hoteles efectúan el pago con un mes de atraso y que los productos requieren satisfacer un alto estándar de calidad de mercancías para los turistas.

1.1.2 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque (Etapas I y II)

En la Provincia de Guanacaste, considerada una de las principales zonas la principal zona productoras de alimentos, fue implementado el Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – PRAT (posible riego de 59.960 hectáreas) en 1978, antes de que el país fuera azotado por la crisis económica. , cuya La Etapa I del Proyecto fue concluida en 1985, con la cual se construyeron las principales obras de cabecera y se habilitaron con riego unas 6.000 Hasha. Este proyecto además de contribuir parcialmente en el incremento de la producción total nacional de arroz desde 140 mil TMt (en los años sesenta) hasta 260 mil TMt en los últimos años, permitió mejorar la tasa de autoabastecimiento del mismo período del 50% % al 68% % (SEPSA, 1990). De la misma manera, se logró incrementar la producción del maíz y frijoles, contribuyendo a la reducción de la importación. Sin embargo, desde la segunda mitad de los años ochenta, debido al incremento de la demanda a consecuencia del crecimiento poblacional y la eventual variación meteorológica, la importación de alimentos volvió a aumentar sustancialmente. A la fecha, el 30 % del abastecimiento de alimentos proviene de la importación. De la misma manera, se logró incrementar la producción del maíz y de frijoles, contribuyendo a la reducción de la importación de alimentos.

Sin embargo, desde la segunda mitad de los años ochenta, debido al incremento de la demanda a consecuencia del crecimiento poblacional y la variación meteorológica coyuntural, la importación de alimentos volvió a aumentar sustancialmente. A la fecha, el 30% del abastecimiento de alimentos proviene de la importación.

Por otro lado, en la Etapa II del Proyecto PRAT, se inició el suministro parcial del agua de riego a los agricultores en 1995 y se concluyó en 1999 con la construcción de las obras, habilitándose con riego unas 12.000 Hasha más al Proyecto de Riego. Por tanto, en la actualidad el Proyecto de Riego Arenal Tempisque PRAT tiene puestas bajo riego y en operación unas 18.000 Hasha en manos de 850 familias. Se debe indicar, que de las 18000 Hasha. actualmente bajo riego, aproximadamente el 50 % pertenecen a pequeños productores beneficiarios del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA).

Sin embargo, debido a la política de diversificación agrícola orientada a la exportación adoptada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se dio mayor prioridad a la producción de cultivos rentables como el melón, mango, cítricos, etc. más que a los granos básicos. Como consecuencia los rubros mencionados contribuyeron al incremento del PIB, a tal grado que actualmente los rubros no tradicionales de exportación (incluyendo los productos pesqueros, flores, etc.) representan el 40% del monto total de exportación, acercándose cada vez más al nivel de los rubros tradicionales como son banano, café, etc.

1.1.3 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – Etapa III

Las Políticas para el Desarrollo Agropecuario y del Medio Rural Costarricense planteadas elaboradas por el nuevo Gobierno en 1998, a la par de promover la producción agrícola orientada a la exportación dándole prioridad a la política agrícola, propone incrementar la fuerza competitiva de los productos agrícolas y al mejoramiento del entorno rural. La liberación de la importación de los productos agrícolas ha sido fomentada en Costa Rica después de asociarse a la OMC, lo cual se tradujo en una marcada reducción de la producción de arroz, maíz, trigo, frijoles, etc. Además, en cuanto al café que es un producto tradicional de exportación continúa registrando un crecimiento negativo después de 1993, por la fluctuación y la caída de los precios internacionales (aprox. la mitad del precio de 1988). El Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT) inició desde 1995 las gestiones tendientes a la ejecución de la Etapa III del Proyecto, la cual se concretó a través de una contratación de obra con inversión privada, para la construcción del Canal Oeste Tramo II, sector comprendido entre el Río Piedras y el Río Cabuyo, por medio del cual se habilita un total de 10.000 Hasha aproximadamente con riego en manos de 125 productores.

El SENARA inició el proceso de construcción de la Etapa III a finales del año 2000 y se estará concluyendo a mediados del año 2003, con la correspondiente puesta en riego de las 10.000 Hasha habilitadas. está previsto concluirse con la Etapa III.

1.1.4 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – Etapa IV

El presente Estudio ha sido propuesto durante la Etapa III del PRAT, y el Proyecto que se propone en este Estudio constituye la Etapa IV.

Sin embargo, se ha visto que las fuentes de agua para este Estudio eran limitadas, puesto que la oferta de agua del complejo hidroeléctrico ARCOSAN no permitía el riego de las 59.960 ha previstas, y no resultaba posible trasvasar el agua para riego a la margen derecha del Río Tempisque. Además, el entorno nacional e internacional que rodea la economía y la agricultura costarricense ha sufrido grandes cambios desde cuando fue elaborado el plan de implementación del PRAT, y se exigía de este Estudio atender las necesidades de planificar el desarrollo agrícola integral y sostenible que incorpore el incremento de la tasa de autoabastecimiento alimenticio mediante el aumento de la producción de granos básicos tal como lo propone el Gobierno Central, fortalecer la competitividad asociada a la liberalización del comercio, corregir la brecha que se abre con otras regiones o zonas vecinas, tomar

medidas de conservación ambiental, etc.

Por lo tanto, se propuso la necesidad de diseñar dentro de este Estudio el desarrollo agrícola integral que incluya también la prevención de inundaciones, conservación ambiental, así como el fortalecimiento del apoyo a los productores, sin encasillarse en un proyecto específico de riego.

1.1.5 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – Etapa V

Por tanto, con las aguas disponibles del complejo hidroeléctrico ARCOSAN, el área de riego se ha planificado que crezca hacia los subdistritos Lajas y Abangares, pues se ubican en una zona donde las fuentes de agua en la época seca no tienen ninguna posibilidad de ser utilizadas para riego, pues los ríos prácticamente se secan.

La Etapa V del Proyecto de Riego Arenal Tempisque, consistirá en la construcción del Canal del Sur, tramo II, entre el Río Cañas y el Río Abangares, así como la red de canales de distribución del agua para riego de los subdistritos Lajas y Abangares, con los cuales se habilitarán unas 7.000 Hasha..

Por tanto, con aguas del complejo hidroeléctrico ARCOSAN, se tiene planificado que el Proyecto de Riego Arenal Tempisque ponga bajo riego un área total aproximada a las 35.000 Hasha.

En este momento, el SENARA está en proceso de diseño de las obras de la Etapa V, a efecto de iniciar los trámites de gestión de recursos para su construcción.

1.2 Objetivos del Estudio

El presente Estudio tiene dos objetivos siguientes, tal como se indica en los Términos de Referencia.:

- (1) Atendiendo a la Solicitud Oficial presentada por el Gobierno Costarricense, revisar el Plan de Desarrollo existente (Proyecto de Riego Arenal Tempisque) y elaborar el borrador de un nuevo plan de desarrollo para ejecutar el estudio de factibilidad pertinente en las 35.000 hectáreas ha de la cuenca media del río Tempisque, Provincia de Guanacaste, con miras a establecer un sistema agrícola bajo riego, medidas de prevención de inundaciones locales y a fomentar el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos agricultores, tomando las debidas consideraciones sobre el medio ambiente, incluyendo de los Parques Nacionales ubicados aguas arriba y abajo del río.
- (2) Realizar la transferencia tecnológica al personal técnico de contraparte costarricense en la metodología del estudio de las diferentes especialidades incluidas en el Estudio, así como los procedimientos, enfoques, etc. de la planificación del desarrollo.

1.3 Área del Estudio

Se propone elaborar el plan para unas 35.000 hectáreas ha que incluyen municipios los cantones de Liberia, Santa Cruz, Carrillo de la Provincia de Guanacaste. Cabe indicar que los estudios de la hidrología, medio ambiente y de la economía agrícola incluirán además las áreas circundantes.

1.4 Alcance del Estudio

El presente Estudio tendrá una duración de tres añosse elaborará entre los años 2000 y 2002: la Etapa I incluye la evaluación del plan existente y la elaboración del plan preliminar del desarrollo, y la Etapa II incluye la elaboración del plan de desarrollo y la ejecución del estudio de factibilidad. Este informe presenta la situación actual de la zona y la propuesta del plan del desarrollo, elaborado con base en todos los resultados de estudio de la Etapa II del estudio en Costa Rica, así como de los estudios analíticos realizados en Japón posteriormente.

CAPITULO 2 ANTECEDENTES

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES

2.1 Generalidades de Costa Rica

2.1.1 Situación Nacional

Costa Rica tiene una ubicación geográfica de 10°00'00" latitud norte y de 84°15'11" longitud oeste. Los límites del país son: al noroeste, Nicaragua; al sureste, Panamá, al oeste el océano Pacífico y al este el Mar Caribe. La extensión territorial es de aproximadamente 51.100 km². La división administrativa es en 7 provincias, 81 cantones y 449 distritos. Según el Censo Nacional realizado en 2000, la población de Costa Rica es de 3,5 millones, para una densidad de 67,4 habitantes por km². La distribución de la población es de un 44 % en el área urbana y el 56 % en la zona rural. El número promedio de personas por hogar es de 4. El porcentaje de alfabetismo es del 95 %, siendo las instituciones educativas públicas el 88 % y 4 el número de universidades estatales. La esperanza de vida al nacer para las mujeres es de 79,8 años y para los hombres 74,1 años. La mortalidad infantil se ubicó en 1999 en 11,8 muertes para cada mil nacidos, igual a la cifra alcanzada en 1996, que representa el mínimo histórico registrado en el país. La tasa de desempleo es de 6,0 %. Los mayores niveles de subutilización de la fuerza laboral se encuentra en las regiones Chorotega (17,9 %), Brunca (16,8 %) y Atlántica (16,4 %). En 1999 la población económicamente activa (PEA) llegó a 1.383.000 personas aproximadamente que trabajan o desean hacerlo. La fuerza de trabajo de las mujeres continuó aumentando en 1999, y llegó a representar el 33 % de la PEA total, para un total de 458.000 mujeres que trabajan o desean hacerlo.

Los principales productos tradicionales de exportación son el banano, el café, la carne y el azúcar. Nuevos productos de exportación son los micro componentes electrónicos, piña, medicamentos, follajes, plantas ornamentales, empaques de caucho, prendas de mujer, flores, pescado, llantas, envases de vidrio y fibras de poliéster. En 1999 Costa Rica no sólo logró un incremento muy significativo de su producto interno bruto (PIB), el PIB costarricense creció un 8 %, sino que se colocó en primer lugar en América Latina en términos de crecimiento económico por habitante (5,5 %). Además se redujo la inflación, lo que favoreció la estabilidad de la economía. La estabilidad económica continuó en 1999, al reducirse la inflación (10,1 %). El ingreso promedio real de los ocupados pasó de \$53.245,00 en 1998 a \$54.183,00 en 1999, a pesar del crecimiento económico y el aumento en los salarios mínimos reales. Por su parte, el nivel de pobreza, en términos estadísticos, se mantuvo estable en un 20,6 % del total de hogares, mientras que la pobreza extrema aumentó a 6,7 % en 1999.

En 1999, por primera vez en décadas hubo un superávit comercial. Aunque las exportaciones nominales crecieron menos que en 1998 (18,1 % versus 27,4 %) las importaciones apenas crecieron un 0,5 %. De esta manera se obtuvo un superávit equivalente al 1,5 % del PIB. Sin embargo, debe considerarse que, si se excluyen los componentes electrónicos para microprocesadores, las exportaciones muestran un deterioro. Esto señala la necesidad de poner atención a la alta dependencia de la estructura productiva de las importaciones y el reducido valor agregado de las exportaciones más dinámicas.

2.1.2 Sector agropecuario

La estructura productiva costarricense ha experimentado cambios importantes desde 1960, sobre todo en lo que se refiere al aporte de los sectores agrícola e industrial. En ese año el sector agrícola era el más importante en la producción nacional, pues representaba un 26 % del total, seguido por el sector comercio, con un 20 %, y el sector servicios, con un 19 %, y el sector industrial apenas representaba el 14 %. En 1970 el sector industrial superó la participación del sector de servicios y en 1980 se ubicó como el sector de mayor importancia en el PIB, situación que se mantuvo hasta los noventa y se consolidó en 1999, con un aporte del 26 % del PIB. En contraste, el sector agrícola perdió importancia, al pasar de 26 % en 1960 a 18 % en 1980, para luego representar tan sólo un 11 % del PIB en 1999.

La menor participación del sector agropecuario dentro del PIB no debe interpretarse como una disminución de su valor. De hecho, la producción de ese sector en 1999 fue un 38 % más elevada que la obtenida en 1991, en colones de este último año. El sector agrícola a pesar de que continúa perdiendo importancia dentro del PIB, sigue siendo una de las principales actividades generadoras de empleo. Genera el 19,73 % de empleo total y se encuentra integrado por tres sub-sectores: agrícola, pecuario y otros (madera, pesca y mejoras agrícolas). Los productos más dinámicos han sido: café, banano y los productos no tradicionales (especialmente flores, melones, piñas y productos del mar), alcanzando estos últimos un auge importante a partir de mediados de los ochenta con las políticas de promoción y diversificación de exportaciones. Sin embargo, en los últimos años la producción agropecuaria ha mostrado disminuciones del 0,4 % en 1996 y del 0,7 % en 1997, contrastando con el 6,2 % de 1991 y el 4,1 % de 1992.

Entre los problemas que esta actividad enfrenta, destacan:

- Permanencia de una alta protección efectiva para algunos productos como la carne de pollo, leche y sus derivados, también arroz y caña de azúcar.
- Falta de consolidación de las organizaciones de productores, tales como los Bancomunales, Comités de Fondos de Crédito Rural y los Centros Agrícola Básicos distribuidos en diversas zonas del país.
- Insuficiente información para saber que clases de productos son más rentables y exploración de nuevos mercados como por ejemplo, la explotación de distintas especies acuícolas para exportación.
- Problemas en la ejecución de los programas de reconversión productiva.

2.2 Situación de la Región Chorotega

La Región Chorotega corresponde a la provincia de Guanacaste, ubicada al noroeste del país. Se trata de una extensa área con una baja densidad de población. A pesar de cubrir el 20 % del territorio costarricense, su población representaba el 8 % del total nacional en 1999.

Antes de 1950, el desarrollo social y productivo de la bajura guanacasteca se caracterizó por el predominio de grandes haciendas tradicionales dedicadas a la ganadería de carne. Su producción se destinaba a los mercados centroamericanos y nacional. Después de 1950, la provincia de Guanacaste experimentó importantes transformaciones en su economía. Se modernizaron los viejos sistemas productivos y surgieron nuevos. Por una parte, la apertura del mercado norteamericano a la ganadería de carne y la caña de azúcar, dinamizó las viejas haciendas, lo mismo que el desarrollo de la producción de arroz, algodón y sorgo para el mercado nacional. En estas décadas, el Estado Costarricense surgió como un importante actor en la provincia. Una sostenida inversión pública creó una red de carreteras y caminos vecinales que permitió una comunicación fácil con el Valle Central e intra-regional. De igual forma, la construcción de la represa de Arenal y el establecimiento de un Distrito de Riego afectaron, localmente, los patrones de tenencia de la tierra. Al mismo tiempo el Estado incursionó el número de escuelas y colegios en la región y fundó clínicas y hospitales. En la segunda mitad de los años setenta y primera de los ochenta, el Estado inclusionó en la creación de industrias en actividades productivas como azúcar y alcohol, algodón y cemento.

La bonanza del sector agroindustrial guanacasteco finalizó en los años ochenta. En la década de los noventa se inició un período de transición en la economía guanacasteca. El principal rasgo de este cambio es que está dejando de estar centrada exclusivamente en la actividad agropecuaria y se está convirtiendo en una economía en la que los servicios, especialmente los relacionados con la actividad turística, ocupan un lugar cada vez más importante. Durante 1999, 384.000 turistas extranjeros visitaron la región Chorotega, para una tasa promedio de crecimiento anual en los últimos 5 años del 4,8 %. Se estima que estos visitantes tienen una estadía promedio en la región de tres días. El nivel de ocupación de los hoteles con declaratoria turística es de 50 % y del 40 % para los que no disfrutaban de dicha condición. Adicionalmente, se estima que alrededor de 181.000 turistas adicionales, de

procedencia local, se alojaron mayoritariamente en hoteles sin declaratoria turística.

Por su parte el sector agropecuario regional sigue contraído, con un escaso dinamismo. La modernización se concentra en pocas actividades (caña, arroz y melón), con una diversificación limitada y circunscrita a esos productos. La región continúa siendo la principal productora de arroz en el país, representando el 45,3 % de la superficie total sembrada en la cosecha 1998-1999. Por otra parte, Guanacaste produce el 45,8 % del azúcar nacional y procesa más del 50 % de la caña. Aunque en ambas actividades hay presencia de pequeños y medianos productores, el grueso de la producción y la industrialización se concentra en grandes empresas, no obstante, en el caso del azúcar se presenta a lo largo de la última década una tendencia de incremento de participación de productores independientes que pasaron de 31,7 % de las entregas en 1991 al 45,6 % en 1998. Adicionalmente, Guanacaste es la principal zona productora de melón del país, ya que aporta el 71 % de la producción nacional de esta fruta. En Guanacaste se localiza poco más del 20 % del hato nacional de leche.

Otra tendencia reciente en Guanacaste es el auge de las áreas protegidas, la promoción de la reforestación y los esfuerzos del Estado y la sociedad civil por conservar los recursos naturales de la región. Guanacaste es una de las zonas de menor riqueza hídrica del país. Su precipitación promedio anual es cercana a 1.700 mm, en contraste con el resto del país, donde la precipitación promedio es de 3.300 mm. Las tres fuentes de agua más importantes de la región son en su orden: la cuenca del Río Tempisque, la cual posee una gran variedad de zonas de vida; los acuíferos de la margen derecha del Río Tempisque y el embalse Arenal, el cual es clave para las actividades productivas en la zona de Cañas y Bagaces. Por otra parte, las inundaciones de septiembre y octubre de 1999 mostraron la fragilidad de la sociedad guanacastecas. Los problemas de planificación urbana y de ordenamiento territorial son debilidades de las cuales emergen otras realidades sociales, en las comunidades de la región que, año con año, se ven sometidas al problema de las inundaciones, cuyos efectos son cada vez peores debido a la recurrencia de los eventos, la acumulación de la población y actividades económicas en las márgenes del Río Tempisque y la deforestación a lo largo de su cuenca.

En materia de generación de energía, la región Chorotega tiene una importancia estratégica para el país. En esta provincia se genera el 27 % del consumo nacional. Mediante el uso de los recursos naturales hidráulicos (Complejo Arenal - Corobicí - Sandillal), geotérmica (volcán Miravalles) y eólica (Tilarán). Adicionalmente, en Guanacaste existen pequeños proyectos de generación biomásica y energía solar.

La región Chorotega se ha caracterizado históricamente por ser expulsora de población. Es la de mayor proporción de familias en condiciones de pobreza de Costa Rica, según la línea de pobreza: un 35,5 %. Esta región sigue siendo la más pobre en ingresos del país, y la que muestra el indicador más elevado de subutilización de la fuerza de trabajo, con un 17,9 % en 1999, en gran medida porque el empleo que generan varias de sus principales actividades (caña, melón, turismo) es estacional. Uno de los procesos característicos de la región Chorotega es el rápido crecimiento de la participación femenina en la población ocupada. En Guanacaste las mujeres pasaron de ser el 21,6 % de la población ocupada a un 30,2 % entre 1987 y 1999.

En materia de salud el 100 % de la población está cubierta por los EBAIS, se ha logrado acercar la tasa de mortalidad infantil al promedio nacional y la desnutrición moderada o severa es inferior al promedio nacional. La región Chorotega es la segunda en el país en cobertura y escolaridad, después de la región central.

2.3. Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT)

2.3.1 Antecedentes

A partir de su creación, el SENARA continuó con el Distrito de Riego Itiquis (anteriormente a cargo del MAG) y con el DISTRA (anteriormente a cargo del SNE) en lo que se ha denominado macro riego, creando posteriormente el Distrito de Riego, Drenaje y Zona de Conservación de Suelos, Osa, Golfito y Corredores e incursionando en lo conocido como el Plan Nacional de Riego y Drenaje en Pequeñas

Áreas (PARD), a través de la construcción de proyectos de riego y drenaje en todo el territorio nacional.

El PRAT pretendía poner bajo desarrollo agrícola con riego una superficie neta aproximada de 59.960 ha, que se dividen en dos grandes distritos: Arenal con 40.060 ha, y Zapandí con 19.900 ha, cuyo caudal principal proviene de las aguas turbinadas del Complejo Hidroeléctrico Arenal - Corobicí - Sandillal (ARCOSAN). Este proyecto se ha desarrollado por etapas, estas le han dado importancia a la atención de los siguientes componentes: obras de infraestructura, servicios de extensión, investigación con riego y validación de resultados, desarrollo social de los beneficiarios, fortalecimiento institucional del SENARA y medidas de protección ambiental.

2.3.2 PRAT I - II etapas

(1) Resumen del Proyecto

El trasvase de las abundantes aguas superficiales de la cuenca del Río Arenal, y la subcuenca del Río Cote, ambas de la vertiente del Caribe, cuya precipitación promedio anual es de 3.820 y 4.711 mm respectivamente a la cuenca del Río Tempisque en la vertiente Pacífico, de características hídricas menos favorables (1.550 mm de precipitación promedio anual), da como resultado un aprovechamiento comprensivo de ese recurso en el Complejo Hidroeléctrico Arenal - Corobicí - Sandillal (ARCOSAN) y en el Proyecto de Riego Arenal - Tempisque. La Laguna de Arenal es el embalse más voluminoso hecho por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) a la fecha. Se clasifica como un embalse plurianual, es decir que su regulación es de varios años. Este embalse le permite al país generar la energía faltante en las épocas de poca disponibilidad de agua en las demás plantas hidroeléctricas. Es precisamente esta razón la que hace altamente compatible la generación eléctrica con el riego, por lo cual se concibió el PRAT, utilizando las aguas de la Laguna del Arenal.

Las plantas de Arenal y Corobicí cuentan con tres turbinas, con una capacidad nominal de 157,4 y 174 MW respectivamente. El agua turbinada se deposita en el embalse Sandillal, el cual tiene una regulación semanal. Finalmente, estas aguas vuelven a generar energía en la casa de máquinas de Sandillal, por medio de dos turbinas con una capacidad nominal de 32 MW, depositando las aguas en el río Magdalena. Cabe destacar que el Embalse y la Planta Sandillal, son los instrumentos de regulación para el riego. La Presa Magdalena toma las aguas turbinadas del P.H. Sandillal, junto con las del río Magdalena y las distribuye en los Canales del Sur y del Oeste, dejando pasar los excedentes, dado que no tiene capacidad de almacenamiento.

El PRAT pretende poner bajo desarrollo agrícola con riego una superficie neta aproximada de 60.000 ha, que se dividen en dos grandes distritos: Arenal con aprox. 40.000 ha comprendiendo los Subdistritos Cañas, Lajas y Abangares hacia el sur, y Piedras, Cabuyo y Tempisque al oeste; Zapandí con 20.000 ha abarcando los Subdistritos Zapandí Sur y Norte.

El PRAT se dividió para su ejecución en las siguientes etapas:

Etapas I Incluyó al Proyecto Piloto y otros terrenos ya explotados en Cañas para el beneficio directo de 167 productores en 6.371 ha (5.360 ha del Subdistrito de Cañas, 700 ha del Subdistrito Cabuyo y 311 ha del Subdistrito Lajas), abastecidas por el Canal del Sur, con 8,5 km y 30 m³/s de caudal. La inversión fue en el orden de US\$ 19,8 millones.

Etapas II Esta etapa está dando cobertura a 7.070 ha del subdistrito Piedras y 4.541 ha del subdistrito Cabuyo (incluyendo 983 ha de Bagatzí), para el beneficio directo de 632 productores, a través del Canal del Oeste, construido en 21,7 km y a 55 m³/s de capacidad, obras cuyo costo se cuantifican en US\$ 38.46 millones. En el verano de 1999, se pusieron bajo riego 1.400 ha adicionales en el subdistrito Lajas, habilitadas con inversión privada.

Etapa	Costo (millones US\$)	Canales (km)	Drenajes (km)	Caminos (km)	Área (ha)	Familias beneficiadas
I	19,80	79,31	23,13	68,46	6.371	167
II	38,46	154,92	66,32	162,37	13.011	623
Total	58,26	234,23	89,45	230,83	19.382	800

Fuente: Datos del SENARA

La superficie con cobertura de riego en el PRAT alcanza las 19.832 ha y en el orden de 800 productores que tienen la oportunidad de riego en la actualidad.

(2) Impacto agro socioeconómico

El proyecto contribuyó significativamente a su objetivo general el cual consiste en fomentar el desarrollo agropecuario de la Provincia de Guanacaste, específicamente en el Distrito Arenal, incrementando la producción de alimentos básicos, generando divisas, mejorando la situación socioeconómica de la región creando nuevas fuentes de empleo, e incrementando los ingresos de los productores. Los objetivos específicos perseguían:

- i. Fomentar el desarrollo agropecuario mediante la transformación de la agricultura extensiva de secano hacia la agricultura intensiva con riego, incrementando la producción de alimentos básicos tendiendo al autoabastecimiento.

Se presenta un incremento del área sembrada de arroz con riego a partir del período 1995-1996 en la zona del proyecto. Durante el período 1996-1997 a nivel nacional con riego se tenían 17.600 ha, correspondiendo al DRAT un 47 % del total nacional, en los cantones de Cañas y Bagaces.

Del total nacional sembrado durante el período 1996-1997 aproximadamente 44.000 ha, en el área sembrada en el DRAT representa un 21 %, aspecto muy relevante ya que el arroz aporta gran cantidad de empleos directos, representa el 21 % de la dieta calórica del costarricense, el 8 % del valor total de la canasta básica, por peso es el producto más barato al que tiene acceso el costarricense y su consumo per cápita ha venido creciendo de 43 kg en 1988 a 55 kg en 1997. La productividad del arroz ha aumentado enormemente como consecuencia del riego en DRAT, pasando de 3,0 t/ha/año a 10,4 t/ha/año con dos cosechas, o sea que la misma se incrementó en más de un 246 %. Solamente con una cosecha se obtiene hoy día un incremento del 73 %, valor que supera la expectativa de un incremento en la productividad del arroz del 65 %.

Respecto a la caña de azúcar, según las estadísticas en la provincia de Guanacaste se procesan 1.430.000 t anuales, lo cual representa un 50 % del total nacional y se producen 147.000 t de azúcar, un 45,8 % de la producción nacional. Para el caso de DRAT, el ingenio Toboga procesa 544.000 t de caña o sea un 17,25 % del total nacional, correspondiendo al 30 % de la caña de la provincia de Guanacaste, y en la producción total de azúcar participa en un 18 %. Las exportaciones pasaron de US\$ 25.072.300 en 1990 a US\$ 44.433.900 en 1996. Para el caso de este cultivo la productividad pasó de 70 t en secano a 100 t/ha/año con riego, es decir un aumento de 43 %.

- ii Mejorar la situación socioeconómica de la región, mediante la creación de nuevas fuentes de empleo y el incremento de los ingresos de los productores, lo cual se traducirá en un mejoramiento del nivel de vida de los habitantes.

Con respecto a la población del cantón de Cañas la población creció en un 17 % a partir de 1997, la población de Abangares creció en un 7 % con respecto al año 1997. El índice de escolaridad aumentó en un 10 % en la zona del proyecto. Además se cuenta con una Universidad Estatal, UNED y tres escuelas privadas, las cuales no existían antes del proyecto, además de tres colegios; dos diurnos y uno nocturno. En cuanto a la educación universitaria, antes del proyecto no existía oferta alguna, y en este momento se cuentan con tres universidades privadas, dos en el cantón de Cañas y una en Bagaces. El índice de analfabetismo disminuyó del 9 % al 8 %. Antes

del proyecto las viviendas eran de madera en malas condiciones, con letrinas, con abastecimiento de agua, en su gran mayoría, por medio de pozo. Actualmente la mayoría se encuentran en buenas condiciones y predomina la vivienda en concreto con cuatro aposentos, abastecidas de agua potable con cañería y con tanque séptico en una gran mayoría. De las 5.600 viviendas habitadas en el cantón de Cañas, en un 74 % la recolección de basura es a través del servicio público municipal, un 5 % es enterrada, un 18 % es quemada y un 2 % la tira en el campo o en ríos.

En cuanto a las organizaciones comunales, existen en la zona 11 EBAIS (equipos básicos de atención integrada en salud), 4 en Bagaces y 7 en Cañas. El poblado de Montenegro ha tenido un desarrollo considerable gracias al PRAT, aumentó de su población a 4.300 habitantes, con un puesto de salud, almacén de insumos, pulperías, escuela, casas de habitación en concreto y en su mayoría nuevas.

Existen en la zona del proyecto, además de las organizaciones anteriores, las siguientes:

Falconiana:	Asociación de Productores y un banco comunal.
La Soga:	Banco Comunal BANSOGA S.A., Asociación de Productores La Soga, Sociedad de Usuarios de Agua de La Soga, Arroceros Unidos S.A., Cooperativa de Productores de Arroz Consorcio Arroceros de DRAT.
Cabuyo	COOPEBAGATZI Asociación de Productores de Bagatzí

(3) Tenencia de la tierra

En resumen, los productores beneficiados por la Etapa II del PRAT en los subdistritos Piedras y Cabuyo y la condición de tenencia de la tierra se observa en el siguiente cuadro:

Tamaño en ha	Num. de productores	%	ha	%
Menor de 20	737	96,6	5.438	40,89
De 20 a 100	16	2,1	1.000	7,52
Mayor de 100 *1	10	1,3	6.860	51,59
Total	763	100	13.298	100

*1 Incluye 423 ha de Lorraine S.A. en trámite de expropiación por parte del Estado, con lo cual se incrementa el área de pequeños productores a 44,1 % y se reduce la superficie de grandes productores a 48,4 %.

Es evidente que la Etapa II de PRAT ha suscitado una transformación en la tenencia de la tierra en los subdistritos Piedras y Cabuyo, pasando de 195 a 737 productores con una parcela de menos de 10 ha, y aumentando el área en manos de pequeños productores de 1.972 ha a 5.438 ha, ésta es el 41 % de la superficie habilitada con riego y un incremento del 176 %. Considerando a Lorraine S.A. este incremento es del 198 % y la tenencia en manos de pequeños productores sería del 45 %. Por el contrario, las superficies mayores a 100 ha de los grandes propietarios, el área disminuyó de 9.156 ha a 6.860 ha, ésta es el 51,5 % de la superficie puesta bajo riego y un decrecimiento del 25 %. Considerando a Lorraine S.A. disminuye a un 30 %.

(4) Crédito

Con respecto al crédito para los agricultores del proyecto por parte del Sistema Bancario Nacional mejoró sustancialmente. La cartera crediticia de la Agencia de Banco Nacional en Bagaces durante los años 1995/1996 fue de ₡300 millones, la cual ha sido incrementado y para 1999 se cuenta con una cartera de ₡1.600 millones. El financiamiento es para adecuación parcelaria y operación del cultivo. Esta Agencia tiene establecido que las necesidades de crédito para la II etapa son de ₡778 millones, o sea un 75 % de la cartera crediticia. La Agencia del Banco Nacional de Cañas aumentó su cartera crediticia total de ₡2.264 millones a ₡4.885

millones o sea en un 116 % de enero a diciembre de 1998. Para agricultura, la cartera pasó de ¢560 millones a ¢1.401 millones en el mismo período, y en promedio el financiamiento para el arroz equivale a un 18 %, para la caña de azúcar un 42 % y para adecuación parcelaria un 4 %.

(5) Impacto y efectos de las Etapas I y II del PRAT

Los impactos esperados de las Etapas I y II del PRAT son los siguientes. Cabe señalar que no todos los efectos se han manifestado plenamente debido a que el proyecto todavía no ha llegado a su plena madurez.

- Creación del Corredor Biológico la Mula, el cual une el sector de Lomas de Barbudal con Palo Verde, favoreciendo las condiciones del poblado de Bagatzi, al protegerlo de aplicaciones de agroquímicos y permitir el tránsito de las especies entre Lomas de Balbudal y el Parque Nacional Palo Verde (PNPV).
- Se crearon las condiciones óptimas para la creación de un proyecto hidroeléctrico denominado "PH Bagaces".
- Se logró que la empresa privada tuviera mayor participación en el desarrollo de proyectos de acuicultura.
- La empresa privada ha tenido gran participación e interés para la continuación del Canal Oeste Tramo II y poner bajo riego aproximadamente 8.000 ha en el subdistrito Tempisque y Zapandí Sur.
- Se ha logrado mayor participación y gestión por parte de particulares para la continuación de las obras del Canal del Sur.
- Se logró que el Estado adquiriera tierras tanto en los subdistritos Piedras y Cabuyo, logrando una mayor distribución, lo cual ha beneficiado a los pequeños productores. (El Estado de la Nación informa la falta de infraestructuras básicas para los pequeños productores.)

De la misma manera, a continuación se resumen los efectos que se esperaban del PRAT, algunos de los cuales se han manifestado.

- Fomentar el desarrollo agropecuario por medio de una explotación intensiva con riego. Es obvio que al habilitar tierras ociosas de secano al riego, genera un uso intensivo de los factores de producción, cuyo resultado se vierte en los sectores socioeconómicos de las comunidades, su sostenibilidad se sustenta en una producción agrícola "amigable con el ambiente", posible a través de la educación, capacitación e información a los productores y población civil en general. Destaca en ello los esfuerzos de capacitación de las instituciones como INA, UCR, MINAE, etc., y acciones de preservación del medio ambiente por parte de grupos organizados.
- Incrementar la producción de alimentos básicos para llegar al autoabastecimiento. Al aumentar el área de producción bajo riego permitirá aumentar la producción de alimentos básicos, en el caso de arroz, donde los faltantes importados en granza se pueden reducir sensiblemente con la incorporación de más áreas bajo riego.
- La generación de divisas mediante el aumento de la producción es factible de establecer y mantener a través de la educación, capacitación, tecnología (extensión), financiamiento, información y gestión empresarial de los productores.
- Ante el desconocimiento de las alternativas del mercado mundial y las dificultades de producir bajo un sistema de calidad total, las expectativas de los agricultores las satisfacen en el mercado nacional. Sin embargo, existe una empresa exportadora de tilapia dentro del proyecto la cual ha generado divisas, lo cual hace aún más factible el objetivo propuesto. De igual forma, la creación de nuevas fuentes de empleo agrícolas, tanto directas como indirectas es evidente.

Además, hay algunos logros adicionales obtenidos con la ejecución del proyecto como los que se enumeran a continuación, aunque tampoco se disponen los datos sobre la variación que se tuvo en los indicadores estadísticos que respalden el grado de efectividad:

- Disminución de la migración en la región, en especial en el cantón de Cañas.
- Aumento de la producción agropecuaria y el nivel de ingreso familiar
- Nuevas oportunidades para la región de empleo directo e indirecto
- Promoción de la organización de los productores, teniendo implícito el aumento del nivel académico producto de los procesos de capacitación
- Avance tecnológico logrado por medianos y grandes productores
- Mejoramiento de la distribución de la tierra
- Efecto multiplicador de la economía de la región
- La ejecución del componente ambiental brinda una gran oportunidad para que el logro de los objetivos del proyecto sean sostenibles, a que el mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios estará sumamente vinculado con la aplicación de medidas ambientales que permitan a los agricultores poder alcanzar valores altos en la producción, además de contar con un ambiente sano en donde se pueda desarrollar la actividad humana, sin que corra riesgos en la salud.

2.3.3 Perspectivas futuras del PRAT

Las Etapas I y II del PRAT requirieron un enorme esfuerzo financiero del Estado, habilitando con riego un tercio de la superficie del distrito. El desarrollo de las áreas siguientes es viable con una inversión muy inferior a la de las etapas citadas, suscitando un impacto muy significativo en la economía regional y nacional. Adicionalmente, la provincia de Guanacaste, zona de inminente vocación agropecuaria, presenta un régimen de precipitación mal distribuida, con frecuentes sequías y épocas muy lluviosas, que ocasionan grandes pérdidas y riesgos a la producción y limitan el crecimiento y desarrollo de la región, convirtiéndola en una zona de expulsión, principalmente hacia los centros urbanos. Otro factor de enorme importancia que justifica acelerar la extensión del riego, es que producto de la serie de alteraciones atmosféricas recurrentes provocadas por el fenómeno de El Niño, la sequía que se presenta periódicamente en la región de Chorotega, causa enormes pérdidas económicas.

(1) Etapas III y V

La Etapa III del PRAT pretende dar cobertura hacia el oeste a la parte baja de los subdistritos Cabuyo, Tempisque y Zapandí Sur en 10.000 ha y la Etapa V hacia el sur a los subdistritos Lajas y Abangares en 7.500 ha aproximadamente.

Fase	Subdistritos	Canales principales	Canales principales (km)	Area (ha)	Usuarios
III	Cabuyo/Tempisque/Zapandí Sur	CO-II	20	10.000	125
V	Lajas/Abangares	CS-II	32	7.500	250
Totales			52	17.500	375

(Nota) Los beneficiarios incluyen 100 parceleros (aproximadamente, 1.000 ha) del IDA en San Ramón.

La fase inicial de la Etapa III parte del Canal Oeste, es decir, se aprovecha la infraestructura construida en la Etapa II del PRAT hasta el Río Piedras, con la construcción del Canal Oeste, Tramo II (entre los ríos Piedras y Cabuyo). La inversión se estima en US\$ 4,0 millones y será realizada por la empresa privada, mediante la figura de contrato por concierto (puesta en operación prevista en mayo de 2003). Inicialmente se espera dotar con riego 10.000 ha, gran parte de ellas hoy día con riego proveniente de bombero de aguas del río Tempisque. La Etapa V tiene como objetivo dotar de riego una superficie de

7.500 ha, en los subdistritos Lajas y Abangares, con un costo máximo planeado de US\$ 22,63 millones y establecer las bases para la sostenibilidad y desarrollo integral del proyecto. Los canales primarios y secundarios para riego y la red de caminos que se propone construir inician a partir del Canal Sur, que se encuentra construido hasta el cruce del río Cañas, es decir, se aprovecha la infraestructura construida con la Etapa I del PRAT.

(2) Etapa IV

Recientes estudios realizados por el SENARA e ICE han concluido que con el agua entregada por el PH ARCOSAN únicamente se podrían regar en el orden de 35.000 ha, distribuidas entre los subdistritos Cañas, Piedras, Cabuyo, Lajas, Abangares y parte del Tempisque y Zapandí Sur. Es precisamente en este punto donde nace la solicitud del Gobierno de Costa Rica a la JICA del Estudio de Proyecto de Desarrollo Rural de la Cuenca Media del Río Tempisque (el presente Estudio), en las 35.000 ha de la cuenca media del Río Tempisque (Guanacaste), cuyo objetivo es revisar el Plan de Desarrollo existente (Proyecto de Riego Arenal Tempisque) y elaborar el borrador de un nuevo plan de desarrollo para ejecutar el estudio de factibilidad pertinente, con miras a establecer un sistema agrícola bajo riego, medidas de prevención de inundaciones locales y a fomentar el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos agricultores, tomando las debidas consideraciones sobre el medio ambiente, incluyendo de los parques nacionales ubicados aguas arriba y abajo del río. El presente Informe plantea el plan de desarrollo elaborado por el Equipo de Estudio conjuntamente con con el equipo contraparte.

CAPITULO 3 AREA DE ESTUDIO

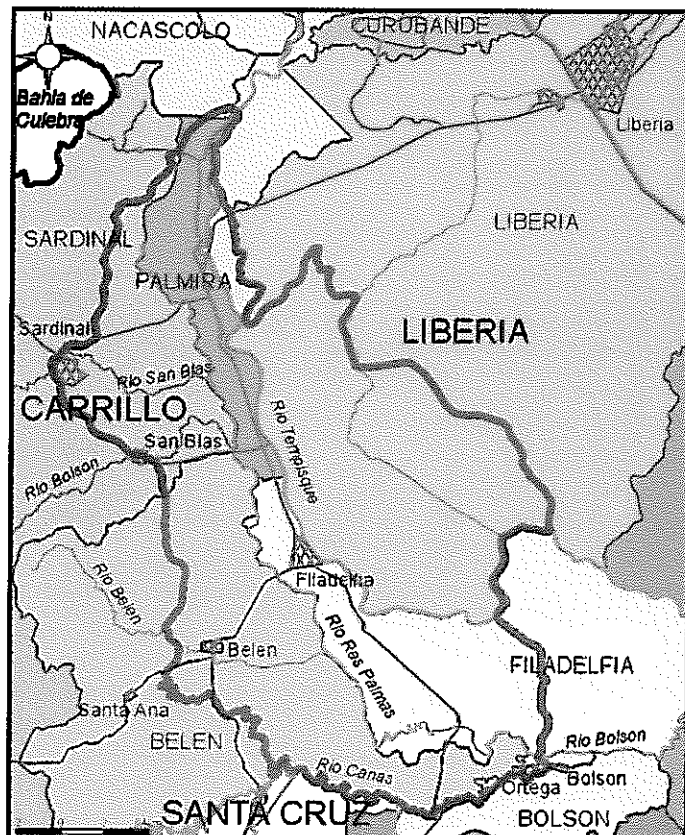
CAPITULO 3 ÁREA DE ESTUDIO

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

3.1.1 División Administrativa

El Área de Estudio se encuentra completamente incluida dentro de la Provincia de Guanacaste. A nivel cantonal, que es la unidad administrativa que sigue a las provincias, tres de los once cantones que integran Guanacaste están parcialmente afectados por el Área de Estudio. Igualmente, a nivel de distritos, que son las unidades administrativas que siguen a los cantones, los siguientes son los que corresponden al Área de Estudio.

La ciudad de Liberia (fuera del Área de Estudio) es la capital de la Provincia de Guanacaste y al mismo tiempo, en ella se encuentra la Municipalidad de Liberia. De los cinco distritos que integran el cantón, dos se incluyen en el Área de Estudio. Liberia es el único cantón cuyos distritos se hallan todos en la margen izquierda del Río Tempisque, aunque sólo una pequeña porción que se extiende a lo largo del río se incluyen en el Área de Estudio. Mientras tanto, Nacascoco que está aguas arriba de Liberia abarca ambas márgenes del río, con predominancia en la margen derecha; sólo una franja que se extiende a lo largo del río, en la margen izquierda, está incluida en el Área de Estudio. La Municipalidad de Carrillo se encuentra en Filadelfia, y los cuatros distritos integrantes están dentro del Área de Estudio. Los distritos Palmira y Filadelfia colindan con la margen derecha del Tempisque: el primero aguas arriba del segundo. El distrito de Palmira pertenece al Área de Estudio en su totalidad, mientras que de Filadelfia se excluye la zona de humedal aguas abajo donde no existen poblados. Los distritos Sardinal y Belén se ubican al fondo de los dos distritos anteriormente mencionados, Sardinal aguas arriba de Belén. Ambos pertenecen al Área de Estudio, excluyendo la costa y la zona montañosa de Sardinal, y la zona montañosa de Belén. La municipalidad del Cantón de Santa Cruz se encuentra en la ciudad de Santa Cruz (fuera del Área de Estudio). Este cantón se ubica al fondo de Carrillo, y sólo se incluye en el Estudio el distrito Bolsón que está sobre un segmento saliente a la margen derecha de los ríos Bolsón y Cañas, ambos son tributarios del Río Tempisque, que forman el límite natural del distrito en la cuenca baja.



Provincia	Cantones	Distritos
Guanacaste	Liberia	(2/5) : Nacascoco, Liberia
	Carrillo	(4/4) : Palmira, Sardinal, Belén, Filadelfia
	Santa Cruz	(1/9) : Bolsón

Mapa de división cantonal

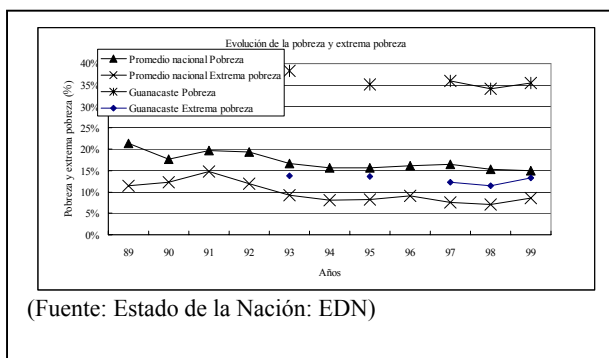
3.1.2 Población

De acuerdo con los resultados (2001) del IX Censo Nacional realizado en 2000, Guanacaste contaba con una población aproximada de 264 mil habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 1,9 % (3,4 % en la zona urbana y 1,0 % en la zona rural). La población total de los siete distritos que integran

el Área de Estudio se estima en 67 mil habitantes. La tasa de incremento medio anual desde 1993 es de 2,0 %. Por lo tanto, se estima que la densidad poblacional aumentó de 40,0 hab./km² en 1993 a 45,2 hab./km². (La población estimada de 1998 reduciendo la población del área urbana de Liberia, de la población total de los siete distritos es de aproximadamente 30 mil habitantes.) El número promedio de miembros de una familia en Guanacaste ha sido de 6,1 miembros en 1993, y de 5,7 miembros en 1999, mostrando una tendencia ligeramente decreciente.

La población ocupada vino aumentando a un ritmo promedio anual de 1,9 % entre los años 1993 y 1999. En el ejercicio 1999, las empresas empleadoras pertenecían en 56,4 % (con una tasa media de incremento anual de 4,5 %) al sector terciario, 28 % al sector primario (incremento medio anual de -5,8 %) y 14,6 % al sector secundario (incremento medio anual de -0,9 %).

El porcentaje de las familias pobres mostró una variación en los ejercicios 1993 a 1999, de 38,4 % a 35,5 %, con una tasa de crecimiento negativo media anual de 1,3 %. Si se comparan estos índices con los promedios nacionales de 25,9 %, 23,5 % y 3,3 %, se puede encontrar grandes diferencias. La Provincia de Guanacaste, a pesar de albergar un potencial de desarrollo y de invertir grandes esfuerzos en la modernización, continúa siendo la provincia de mayor incidencia de la pobreza. Hay una fuerte inmigración de los trabajadores nicaragüenses en esta provincia, lo que constituye una de las principales causas de la brecha de riqueza que se abre entre ésta y las demás provincias del país.



3.2 CONDICIONES NATURALES

3.2.1 Geomorfología, Suelos y Vegetación

(1) Geomorfología

Las unidades geomorfológicas en el Área de Estudio y sus alrededores consisten, desde este a oeste, en la meseta ignimbrítica, la depresión del Río Tempisque y el sector montañoso del Complejo de Nicoya.

La meseta ignimbrítica se localiza en la franja noroeste, noreste-este de los alrededores del Área de Estudio cubriendo piedemontes de la cordillera Guanacaste desde La Cruz hasta Cañas. Esta morfología ondulada presenta erosión fluvial por el sistema hidrográfico del Río Tempisque. La principal geología está constituida por la ignimbrita o toba gris.

La depresión del Río Tempisque, que ocupa la mayoría del Área de Estudio, se localiza entre la meseta de ignimbritas y la Península de Nicoya, correspondiendo al área de graben limitado por las fallas intermitentes de dirección NNO-SSE que se localizan en sus márgenes. La superficie aluvial, que comienza desde la finca Monte Galán ubicada cerca del límite norte del Área, varía su altitud entre alturas poco menores de 30 m.s.n.m. y 0 m.s.n.m. con 1/600 - 1/800 de gradiente superficial. La anchura máxima del valle alcanza hasta 25 km, con laderas algo inclinadas formadas por talud y cerros aislados en el borde poniente del Área.

El cauce del Río Tempisque vadea sinuosamente hasta la altura de La Guinea y presenta un fuerte meandro aguas más abajo debido a la gradiente baja y la presencia de numerosos cerros aislados presentando pantanos y lagunas de cuerno (meandros abandonados) en las tierras aluviales planas.

(2) Suelo

El suelo de la mayor parte del Área de Estudio pertenece al orden Mollisol, al orden Vertisol y al orden Inceptisol. El primero, que tiene origen aluvial, se extiende a lo largo del Río Tempisque que avanza el Área de Estudio de NO a SE, y a ambos lados se extiende el suelo del orden Vertisol. Adicionalmente, se distribuyen los suelos del orden Inceptisol y Alfisol, y del orden Entisol en menor porcentaje, en sus alrededores. En el cuadro se muestra la superficie del suelo de cada orden. Mollisol se

Área de cada orden de suelo en el Área de Estudio

Orden	Área (Ha)	Porcentaje(%)
Mollisol	9.943	28
Vertisol	13.114	37
Inceptisol	8.348	24
Alfisol	2.984	9
Entisol	611	2
Total	35.000	100

caracteriza por ser un suelo muy fértil con abundantes materias orgánicas. El principal subgrupo que compone el orden Mollisol en esta área es Fluventic Haplustoll caracterizado por el buen drenaje, poco pedregoso, estrato del suelo profundo, perfil poco desarrollado, textura media a relativamente fina y sus propiedades químicas son buenas. Este suelo es apropiado para el crecimiento de la caña, arroz, melón, sandía, etc. Por otro lado, el Typic Haplusterts es el subgrupo predominante del orden Vertisol que se caracteriza por sus propiedades físicas no muy buenas pero propiedades químicas buenas. Este suelo presenta mal drenaje durante la época de lluvias, y grietas en la época seca. Básicamente, es destinado para la producción del arroz y pasto. El Typic Ustropept de origen volcánico es el principal subgrupo de orden Inceptisol en el Área de Estudio. El suelo horizontal varía de 20 a 100 cm profundidad, en algunos casos es pedregoso y en otros menos pedregosos. La textura es media (entre F y Fa) y buen drenaje. La topografía es plana o ligeramente ondulada. Este suelo es mayormente usado para pastos (clasificación según “Key to Soil Taxonomy”, 6ª edición, 1994).

Los suelos de Costa Rica se clasifican en ocho tipos según su potencial de uso. De estos, predominan en el país los suelos de clases II y III que mantienen una relación idónea de tierra - agua - plantas si se les da un manejo adecuado. De igual manera, estos suelos representan el 58 % y 11 %, respectivamente, del Área de Estudio. Generalmente,

Uso potencial del suelo en el Área de Estudio

Clase	Superficie (ha)	Proporción (%)
II	20.374	58,2
III	3.797	10,8
IV	10.716	30,6
VII	113	0,3
Total	35.000	100

los cultivos anuales requieren dar un tratamiento avanzado del suelo para su conservación. El 31 % de la superficie del Área de Estudio está constituido por el suelo de clase IV, apto para el crecimiento de los cultivos perennes o semi-perennes, como son los frutales, pastos, etc. Es decir, el 99 % del total está constituido por los suelos con vocación agropecuaria.

A continuación se resumen los criterios del uso del suelo.

Clase I: Suelo que no sufre ninguna limitación mientras sea utilizado para fines agropecuarios y de pesca, de manera armónica con el ecosistema local, lo que no reduciría el potencial productivo del suelo.

Clase II: Suelo que no sufre limitación mientras sea utilizado para las actividades agropecuarias y forestales, de manera armónica con el ecosistema, pero que puede percibirse determinada reducción de productividad dependiendo de los cultivos.

Clase III: Suelo que puede producir algunos cultivos que no requieran de aplicación de agroquímicos, pero que requiere ser manejado de manera intensiva, además de tomar las medidas de conservación de suelo.

Clase IV: Suelo que requiere de un alto grado de conservación de suelo, y su producción se limita en los cultivos perennes o semi-perennes.

Clase V a VIII: Se omite la explicación

(3) Vegetación

El Área de Estudio se encuentra altamente desforestada, y presenta grandes extensiones de cultivos de caña de azúcar y arroz. No fueron encontradas especies endémicas en los alrededores del Área de Estudio. En el Área de Estudio, los bosques se encuentran en parches dispersos, que también se encuentran a los lados de Río Tempisque, los cuales contabilizan el 3,7 % del Área de Estudio. El bosque subsistente está constituido por un 11,7 % de Bosque Tropical Seco, y por un 88,3 % de Bosque de Transición (del Bosque Húmedo Premontano Basal al Bosque Tropical Seco). Los cuatro parches están cubiertos principalmente por charrales que incluyen los siguientes árboles maduros: Guanacaste, Tempisque y otras especies. Los 27 parches de Bosque de Transición predominantemente incluyen árboles de Espavel y Cedro. Las áreas protegidas de los ríos y las riberas inundadas conforman un área de 880 ha, perteneciendo 180 ha a las riveras del Tempisque. Este sector está constituido predominantemente por Uva de Monte, Guácimo, y otros. De las 880 ha, 180 ha tienen alguna relación con el Río Tempisque.

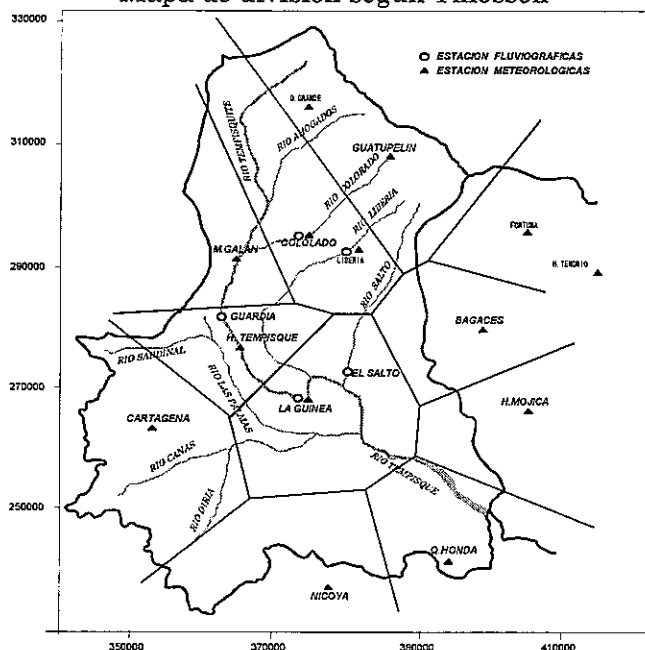
3.2.2 Hidrometeorología

(1) Meteorología

1) Generalidades

Muchos de los países de la región centroamericana están dominados por dos grandes zonas meteorológicas: la vertiente Pacífico y la vertiente Atlántica. La meteorología de la cuenca del Río Tempisque también se halla influenciada por las condiciones dominantes de la vertiente Pacífico del macizo volcánico de la cuenca alta. Estas condiciones se relacionan estrechamente con el nacimiento y desplazamiento de los ciclones tropicales, y la formación de una profunda depresión atmosférica en la zona de las capas baja y media de troposfera en la región oriental. Por otro lado, el efecto de los ciclones tropicales provoca grandes cantidades de lluvia en la vertiente del Pacífico.

Mapa de división según Thiessen



2) Red de Estaciones Meteorológicas y la Selección de las Estaciones Representativas

La cuenca del Río Tempisque y sus alrededores están cubiertas por numerosas estaciones meteorológicas, la mayoría de las cuales recogen solo los datos de la precipitación, con períodos de observación y continuidad de datos muy variables. En este Estudio se analizaron el período y la continuidad de los datos de observación en cada estación, y de esta manera se llegaron a seleccionar 10 estaciones para el cálculo de la precipitación areal mediante el método de Thiessen (véase la figura presentada) y dos estaciones para el cálculo de la evapotranspiración potencial.

3) Precipitaciones

La distribución representativa de las precipitaciones anuales en la cuenca del Río Tempisque es de 1.800 a 2.100 mm al sur de la cuenca y al pie de cerro del norte (vertiente sur del Volcán Orosi y la

vertiente noreste de la Península Nicoya) y de 1.600 mm en la cuenca media, entre 200 y 500 mm menos que el primero. La precipitación media anual de la cuenca se calculó en 1.770 mm. En el siguiente cuadro se resume el promedio de las probabilidades de excedencia (de 5, 10, 50 y 100 años) de las precipitaciones diarias, dos días y tres días consecutivos.

Precipitación media según probabilidades de excedencia (mm)												
Duración	Diarias				Dos días consecutivos				Tres días consecutivos			
Período de retorno	1/5	1/10	1/50	1/100	1/5	1/10	1/50	1/100	1/5	1/10	1/50	1/100
Promedio	123	142	186	206	175	203	269	298	216	251	331	366

4) Otras Variables Meteorológicas

En el siguiente cuadro se presentan los valores medios de las principales variables meteorológicas. Se utilizaron básicamente los datos recogidos en la Estación Tempisque ubicada dentro del Área de Estudio, complementados por los datos de la Estación Liberia (#74020).

Meteorología del Área de Estudio													
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temperatura Mín. (°C)	20,3	20,6	21,3	22,3	22,6	22,6	22,3	22,1	22,0	21,9	21,0	20,3	21,6
Temperatura Máx. (°C)	34,1	35,1	36,3	36,8	35,0	32,5	32,6	32,7	32,2	31,9	32,1	32,9	33,7
Temperatura Media (°C)	27,1	27,9	28,9	29,6	28,9	27,5	27,5	27,3	27,1	26,9	26,7	26,7	27,7
Horas insolación (hora)	8,7	8,9	8,4	8,0	6,1	4,9	5,8	5,8	4,8	4,8	6,0	7,9	6,7
Humedad relativa (%)	69,5	66,2	65,7	68,4	80,5	87,1	82,8	86,2	89,7	88,9	84,3	78,8	79,0
Evaporación (mm)	9,7	11,3	11,6	10,8	7,7	5,2	5,9	5,7	4,8	4,5	5,2	7	2711,5
Velocidad del viento (km/h)	18,4	20,3	19,2	15,7	10,1	7,4	10,1	9,2	6,6	6,3	8,2	14,3	12,2
	(E)	(E)	(NE)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	(E)	-

La velocidad y la dirección de los vientos fueron tomadas de la Estación Liberia, y los demás datos de la Estación Tempisque.

El clima en el Área de Estudio se divide, en general, en dos estaciones: la lluviosa que comprenden los meses de mayo a noviembre con una precipitación mensual mayor a los 100 mm, y la época seca cuya precipitación es por debajo del valor mencionado. La temperatura no varía sustancialmente durante el año. Los rasgos característicos se encuentran en la distribución de la velocidad del viento, que se duplica o triplica en la época seca en comparación con la época lluviosa. En cuanto a la dirección del viento, predomina la del este en todo el año.

(2) Hidrología

1) Río Tempisque

El Área de Estudio se ubica en la cuenca media del Río Tempisque. Este río nace en el pie del Volcán Orosi y desemboca en el Golfo de Nicoya, del Océano Pacífico. La superficie de la cuenca hasta la confluencia con la cuenca lindante del Río Bebedero es de 3.405 km². El largo es de 138 km y la diferencia de elevación es de 1.487 m. Doce principales tributarios confluyen con el Río Tempisque, de los cuales cinco están en la margen derecha y los demás en la margen izquierda. El tramo que va desde la confluencia hasta unos 25 km aguas arriba, recibe la influencia de la marea. El tramo afectado por la marea tiene una elevación del suelo similar al nivel de agua de la marea alta (de 2,5 m a 4 m).

2) Observación Hidrológica

En la cuenca del Río Tempisque existen seis principales estaciones de observación. A continuación se presentan los datos tomados de la Estación Guardia que es la más representativa.

Hidrología del Río Tempisque (en la estación Guardia)
Guardia (Río Tempisque, A = 955.0 km², 0741901 ICE, 1951-2000) Unidad: m³/s.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Guardia													
Medio	16,80	12,12	9,02	7,61	14,72	30,83	21,51	26,73	48,18	63,07	43,28	22,27	26,34
1/5NE	10,94	7,89	5,87	4,95	9,04	18,93	13,21	16,42	29,59	38,73	28,17	14,49	16,52
1/10NE	9,42	6,79	5,05	4,26	7,19	15,06	10,51	13,06	23,53	30,80	24,25	12,48	13,53
1/5E	21,16	15,26	11,36	9,59	19,72	41,29	28,81	35,80	64,53	84,47	54,51	28,05	34,55
1/10E	25,61	18,47	13,75	11,60	23,79	49,81	34,76	43,19	77,85	101,90	65,95	33,94	41,72

Nota : NE: Probabilidad de no excedencia E: Probabilidad de excedencia

De la Estación Guardia, se tomaron los datos del caudal correspondientes a cuarenta años, y se efectuó el procesamiento de probabilidad de los caudales pico de cada año, así como el caudal mínimo, cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro.

La descarga máxima y mínima para cada período de retorno (en Guardia)

Años de retorno	1/2	1/5	1/10	1/20	1/30	1/50	1/100	1/200
Descarga máxima de inundaciones m ³ /s	442	889	1.267	1.692	1.964	2.335	2.892	3.515
Caudal mínimo m ³ /s	6,19	4,56	3,79	3,21	2,92	2,59	2,20	1,86

3) Escurrimiento de la Cuenca

El promedio anual de las precipitaciones en la Estación Guardia y el escurrimiento medio anual se muestran en el siguiente cuadro. El coeficiente de escurrimiento medio en el punto donde se ubica la Estación Guardia en la cuenca del Río Tempisque se estima en 0,52.

Escurrimiento de la cuenta (en la Estación Guardia)

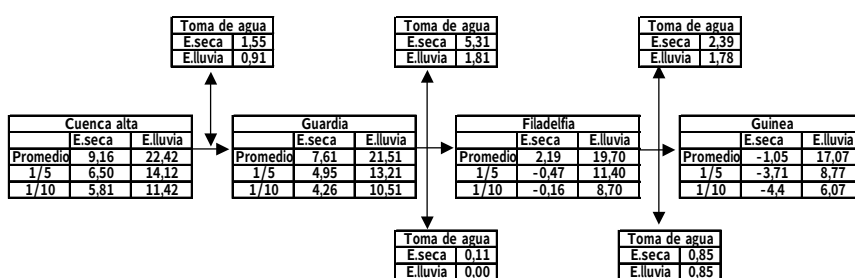
Superficie de cuenca (km ²)	Precipitación anual en la superficie de cuenca (mm)	Precipitación de la cuenca (MMC)	Descarga media anual (MMC)	Coeficiente de escurrimiento
955,0	1.681	1.605	832,38	0,52

Por otro lado, a partir de las precipitaciones medias anuales (1.770 mm) de toda la cuenca del Río Tempisque y del coeficiente de escurrimiento indicado anteriormente, se estimó el escurrimiento medio anual de esta cuenca en 3.134 MMC.

4) Balance Hídrico del Río Tempisque

En cuanto al uso del agua superficial en la corriente principal de Tempisque, se ha observado que existen 26 concesiones, a través de las cuales los usuarios toman un máximo de 12,16 m³/s en la época seca (de diciembre a abril) y 5,5 m³/s en la época lluviosa. El agua es destinada principalmente al riego. Al

analizar el uso del agua en Filadelfia y en La Guinea, tomando en cuenta el movimiento hidráulico en Guardia, se observa que hay una sobreconcesión, es decir, el volumen de concesión supera el volumen explotable el Río Tempisque para el caudal mínimo de la época seca en un año ordinario, tal como se indica en la siguiente figura (la unidad utilizada en ésta es el m³/s). Por lo expuesto anteriormente, el uso de agua en la época seca del cauce principal del Tempisque, supera el volumen explotable.



Caudal concesionado del Río Tempisque (m³/s)

3.2.3 Geología e Hidrogeología

(1) Geología

La secuencia estratigráfica del área correspondiente está constituida por el Complejo de Nicoya como basamento, y sobre éste, se localizan discordantemente roca sedimentarias, plegadas y falladas por los fenómenos de la Geodinámica Interna. Sobre la secuencia anterior, se emplazaron rocas volcánicas y sedimentos recientes no consolidados.

El Complejo de Nicoya (Kcn) constituye el basamento de la Península de Nicoya y está compuesto por la masa de mezcla de rocas volcánicas, sedimentarias y metamórficas. Los depósitos Cuaternarios volcánicos - corresponden a la Formación Bagaces (Qb) y constituyen los afloramientos y los cerros aislados de las márgenes del Río Tempisque y los cerros ubicados en los bordes nororiental - oriental del Área. La Formación Bagaces está constituida por las tobas, ignimbritas, andesitas-lavas basálticas, etc. El depósito aluvial Cuaternario (Q-al) es la principal unidad geológica de la planicie aluvial de la cuenca del Río Tempisque y está constituida por una mezcla de limos, arenas y gravas que se alternan irregularmente. También se distribuyen esporádicamente los sedimentos lacustres o con mezcla de fluviolacustres.

(2) Hidrogeología

1) Situación Actual de Hidrogeología

En el Área de Estudio se encuentran distribuidos aguas subterráneas en la planicie aluvial del Río Tempisque entre zona montañosa de cuerpo impermeable del Complejo Nicoya por el oeste y zona ondulada de la estratigrafía semi-permeable/permeable de la Formación Bagaces por el este. Debido a la predominancia de depósitos acuícludos e impermeables en la margen izquierda del Río Tempisque, la productividad de agua subterránea es baja por lo que se ha excluido del presente Estudio. El espesor del depósito aluvial varía entre 30 y 50 m incrementando hasta unos 80 m como máximo en los alrededores del río.

Los acuíferos consisten en arena y gravas con ciertas capas alternadas de limo y arcilla de carácter heterogéneo de granulometría tanto vertical como horizontalmente. El espesor de acuíferos varía entre 3 y 20 m y consta de 3 niveles. Los acuíferos de nivel intermedio e inferior presentan alta potencialidad cuyas profundidades fluctúan entre 20 y 40 m, y mayores de 50 m, respectivamente. El espesor de acuífero cambia de acuerdo con la profundidad del basamento. Los acuíferos de alta productividad, en general, se encuentran distribuidos a lo largo de cauces antiguos y conos de deyección de los tributarios.

El mapa de isofreáticos muestra curvas de profundidad del agua subterránea casi paralelas a la dirección del cauce del Río Tempisque de NNE a SSE en la orientación. El flujo de agua subterránea sobrante descarga solamente hacia el Río Tempisque, ya que este cauce diseca acuíferos. En cambio, el Río Las Palmas no tiene función de cauce descargador de agua sobrante. El gradiente hidráulico incrementa hacia el Río Tempisque de 0,2 % hasta 0,8 %. La fluctuación anual de niveles freáticos presenta casi constante desde 1974 hasta 1980. Además, la medición esporádica del nivel estático detectó una fluctuación insignificante o constante durante estudio de campo lo que puede significar que la cantidad de extracción de agua subterránea se queda pequeña en comparación con el volumen de recarga natural o descarga al río. La fluctuación de niveles estacionales demuestra alta en final de la época de lluvia (octubre) y bajo en final de la época seca (abril – mayo). Este fenómeno insinúa que la precipitación juega un factor importante para la recarga a acuíferos.

Se encuentra predominancia del suelo arenoso con buena permeabilidad al norte de Filadelfia y suelo arcilloso con baja permeabilidad al sur de la misma localidad. Generalmente los pozos de relativamente alta productividad con rendimiento específico mayor de 5 l/s/m y transmisividad mayor de 400 m²/d se están difundidos por la zona septentrional

2) Inventario de Pozos

Según el inventario de pozos confeccionado en base de los datos disponibles existen alrededores de 400 pozos en el Área y su contorno (véase el inventario de pozos del Apéndice). Más de la mitad de estos pozos son perforados por máquina con bombas instalados cuya profundidad varía entre 30 y 60 m desde la superficie terrestre. La mayoría de los recursos de aguas subterráneas se obtiene de este tipo de pozos. Sin embargo, no se ejecuta monitoreo del comportamiento hídrico tales como caudal extraído y niveles freáticos hasta la fecha con el fin de conservar este recurso. Los usos principales son de riego, abastecimiento público y agro-industria. Se encuentran distribuidos numerosos pozos someros de menor de 10 m de profundidad, que no están registrados en el inventario, cuya utilización principal se destina al uso doméstico y abrevadero. Se temen interferencia de pozos cercanos y contaminación por descarga de aguas negras.

3) Recarga de Agua Subterránea

El ingreso de agua subterránea consiste en la recarga natural y retornos del riego. Sepan que el Área de Estudio no tiene conexión hídrica con otras cuencas colindadas u otro sistema fluvial desde el punto de vista hidrogeológico.

La recarga natural significa que la precipitación y, minoritariamente, la inundación infiltran y recarga al acuífero. De acuerdo con los datos recolectados por el Equipo de Estudio, el total anual de la precipitación en la estación meteorológica de Hacienda Tempisque ubicada en el centro del Área alcanza, en promedio para el período 1953-1999, un valor de 1.711 mm. El SENARA, por su lado, ha arrojado un valor de 1.756,3 mm con base en los datos acumulados durante 48 años (2001). Se considera como el área de recarga natural 213 km² (287 km² según los datos del SENARA, 2001) de superficie total de la margen derecha del Área de Estudio, excluidos los sectores rocosos impermeables, si bien las tasas de recarga pueden diferir de un lugar a otro.

El riego utiliza agua que proviene en parte de los pozos y en parte del Río Tempisque y otros tributarios que cruzan el Área. Una parte de esta agua se infiltra al acuífero, constituyendo un ingreso adicional a la recarga natural. El volumen de agua extraído del Río Tempisque y otros es como sigue:

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
(m ³ /s)	11,04	11,04	8,99	7,93	5,50	4,67	4,67	4,67	4,67	4,76	5,49	10,82	
(MMC)	29,6	26,7	24,1	20,6	14,7	12,1	12,5	12,5	12,1	12,7	14,2	29,0	220,8

Fuente: 3.4.5 Condiciones de riego y drenaje

El volumen utilizado en la margen derecha se puede obtener a proporción del área bajo riego como: $220,8 \times 3.460 / 7.560 = 101$ (MMC). Se considera que aproximadamente el 60 % del máximo caudal extraído equivale al volumen realmente utilizado en promedio para el cálculo del volumen de consumo mediante la siguiente: $101 \times 0,6 = 60,6$ (MMC). El volumen anual de riego por agua de ríos es de 60 MMC.

La descarga por pozos se ha obtenido mediante la verificación del caudal extraído, horas de bombeo por día, meses de bombeo para calcular el volumen anual de bombeo basándose en el inventario de pozos. Se da a conocer aproximadamente 25 MMC como el volumen total extraído por año, en lo cual el volumen regado es de 19 MMC. La descarga anual por bombeo se ha calculado mediante los valores en el momento del máximo consumo, por lo que valores reales deberían ser inferiores a estos. Además, teniendo en cuenta el efecto de minimizar el volumen de agua de riego como sistema de goteo, se considera que el valor real será aproximadamente 80 % de lo calculado como sigue: $19 (1-0,2) = 15,2$ MMC. El volumen anual de riego es 75 MMC ($=60 + 15$) en la margen derecha estudiada del Río Tempisque.

Por otro lado, el SENARA ha determinado una red de monitoreo con base en el inventario de pozos, y realizó el estudio de campo para identificar los pozos en operación o en proyecto de operación (2001). Los parámetros estudiados incluyen el caudal extraído, horas de bombeo por día, meses de bombeo, etc., para calcular el volumen anual de bombeo.

Con base en el tipo de cobertura del terreno y su composición granulométrica, así como en las

características del acuífero según las informaciones disponibles, se estima que la proporción de agua de riego que retorna al acuífero varía entre 20 y 40 %. En los reportes del SENARA se ha utilizado una cifra intermedia, del 30 %. En consecuencia, el volumen de retornos del riego se ha obtenido alrededor de 22 MMC ($=75 \times 0,3 = 22,5$).

4) Estimación de la Recarga de Agua Subterránea

A. Estimación del Equipo de Estudio

Dos métodos principales de cálculo de recarga se han utilizado en los estudios existentes: uno es el del balance hidrometeorológico y el otro se basa en el análisis de los hidrogramas de pozos. Por no contar con los datos suficientes de meteorología, suelos y niveles freáticos, etc. de un período razonable, ha sido imposible aplicar los métodos para calcular el balance de aguas subterráneas en forma detallada y precisa. El presente estudio se ha realizado de acuerdo con un informe proporcionado por el SENARA (SENARA, Consorcio Ingeniería TAHAL Consulting Engineers Ltd. y BEL Ingeniería S.A., 1984, pág.25-33).

Metodología

El método de determinación de la recarga se puede expresar mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q_i - Q_s = \pm \Delta h S A$$

Donde:

Q_i = Flujo de entrada del agua subterránea.

Q_s = Flujo de salida del agua subterránea.

Δh = Variación del nivel de agua subterránea.

S = Coeficiente de acumulación.

A = Área de Estudio.

Si se analiza el balance de agua sobre una base anual, el cambio en el nivel del agua (Δh) puede despreciarse. Por lo tanto, la ecuación se expresa como $Q_i = Q_s$.

Q_i y Q_s se componen de los siguientes elementos:

$$Q_i = Q_R + Q_I$$

$$Q_s = Q_T + Q_B + Q_E$$

Donde,

Q_R = Recarga natural anual

Q_I = Infiltración anual del agua de riego

Q_T = Flujo anual del agua subterránea al Río Tempisque

Q_B = Extracción anual de agua subterránea por bombeo

Q_E = Evaporación directa anual de pantanos, pozos y cauces fluviales

O sea, se puede calcular la recarga natural basándose en el flujo de aguas subterránea al Río Tempisque, extracción anual de agua subterránea por bombeo, evaporación anual directa e infiltración anual del agua de riego.

Existen pocos pozos cerca del cauce del Río Tempisque, lo que dificulta la determinación de los niveles de agua subterránea y el gradiente hídrico de la misma. Por lo tanto, el flujo de agua subterránea al Río Tempisque se ha obtenido mediante el siguiente método: se calculó el caudal fluido por la iso-curva de nivel 20 m.s.n.m del agua subterránea en mayo-junio de 1984 (Fig. 3.1). Esta curva está ubicada casi paralela al cauce del Río Tempisque con la distancia del cauce de unos 1,0-3,5 km hacia el oeste. Se define un área interior de balance de 97 km². La línea de salida de la curva +20 m se ha dividido en cuatro secciones asignando a cada una un valor de la transmisividad obtenida de pozo cercano. La longitud de cada sección se ha medido. De acuerdo con la posición de las curvas de nivel

de +25 m se ha obtenido un valor de gradiente hídrico. A partir de estos valores se ha calculado el total anual de flujo del área de muestra, tal como se indica en el siguiente cuadro.

Flujo Anual				
Sección	Transmisividad (m ² /d)	Gradiente (‰)	Longitud (km)	Flujo anual (MMC)
AB	400	4	2,2	1,3
BC	900	6	4,5	8,9
CD	350	7,5	4,5	4,3
DE	800	5,5	7,5	12,0
Total			18,7	26,5

El total anual medio del flujo al Río Tempisque del área de balance 97 km² es de aproximadamente 26 MMC. En consecuencia, se ha obtenido dicha cifra en proporción a la relación de áreas estudiadas 213 km², resultando así un valor total $26 \times 213/97 = 57\text{MMC}$.

El caudal anual extraído de los pozos es de aproximadamente 25 MMC. La evaporación anual directa ocurre en pantanos, pozos y ríos, cuya superficie corresponde a alrededor de 2 km² principalmente durante la época de lluvia. El volumen evaporado se estima aproximadamente 2 MMC. La infiltración anual del agua de riego, como está descrito en el párrafo anterior, se ha calculado aproximadamente 22 MMC.

Resulta de lo anterior que la recarga anual media en el área estudiada de la margen derecha del Río Tempisque es de 62MMC (=57+25+2-22), o sea 291 mm para una superficie de 213 km², que equivalen al 17,0 % de la precipitación anual media de 1.711 mm para el período de 47 años desde 1958 hasta 1999 registrado en la estación meteorológica Hacienda Tempisque. La proporción de lluvia infiltrado, es similar a los valores obtenidos de estudios existentes (14,7-15,0 %). Esta recarga anual corresponde a aproximadamente 1,97 m³/s (62MMC).

B. Cálculo del SENARA (2001)

El SENARA ha determinado la recarga y el caudal extraído utilizando los datos del balance entre la infiltración de lluvias y la humedad del suelo. El caudal excedente de las aguas subterráneas viene a ser la diferencia entre la recarga y el caudal extraído. Este método fue desarrollado recientemente por la Universidad de Costa Rica y consiste en determinar la recarga de los acuíferos utilizando el “Modelo Analítico para Determinar la Infiltración con base en la Lluvia Mensual (Gunther Schosinsky & Marcelino Losilla, 1999)”, el programa del “Balance Hídrico del Suelo –BHS (Hugo Rodríguez E, 1990)”.

Para los efectos del cálculo, el área fue dividida en dos segmentos: norte y sur (a partir de Filadelfia). Esto es para facilitar la elaboración del futuro plan de desarrollo tomando en cuenta el caudal explotable y la recarga de acuíferos según los tipos de suelo que se difieren en cada zona.

El cálculo de la recarga fue efectuada en dos fases, y para la infiltración de lluvias se utilizaron los datos de precipitación mensual y la evapotranspiración potencial según los datos existentes (Elizondo J, 1982) con aplicación del modelo analítico mencionado anteriormente. Los detalles del método del cálculo se presenta en el Apéndice.

La precipitación media anual según este método de cálculo y con base en los registros de la estación meteorológica Hacienda Tempisque correspondientes a 48 años, se estima en 1.756,3 mm. La evapotranspiración mensual potencial ha sido calculada aplicando la fórmula de Hargreaves, que consiste en lo siguiente.

$$ETP = 0,075 \times RSI \times TMF$$

Donde,

ETP: evapotranspiración potencial (mm)

RSI: disipación térmica solar expresada por la evaporación equivalente

TMF: Temperatura (oF)

La capacidad de infiltración según los resultados del ensayo de infiltración de campo (Elizondo J, 1982) se estima en 1,53 mm/10 min. (9,18 mm/h). De acuerdo con el Cuadro de Amisial/Jegal, la capacidad de parcela en peso en seco es de 14 %, el punto de marchitamiento es de 6 % y la densidad es de 1 g/cm³.

El balance hídrico del suelo ha sido calculado mediante el método Penman-Grincley, utilizando el programa BHS. Para la humedad del suelo que absorben las plantas, se utilizan dos conceptos: 1) las plantas absorben por sí mismas el agua; y, 2) a medida que se acerca al punto de marchitamiento, se hace difícil absorber el agua. Con este programa se determinó la recarga a partir de la humedad del suelo, utilizando los datos de precipitación, infiltración de lluvias y la evapotranspiración potencial. La descarga del agua superficial fue determinada utilizando los dos parámetros primeros.

En el siguiente cuadro se muestra la recarga de los acuíferos determinada con base en estos resultados, según las áreas.

Recarga de los acuíferos

	Norte	Sur	Total
Superficie (km ²)	130	157	287
Recarga (x 10 ⁶ m ³ /año)	72,2	43,9	116,1

C. Comparación de los Datos de la Recarga

Es lógico pensar que la recarga varía según los datos básicos o los métodos que se utilizan en el cálculo. Los valores arrojados, por un lado por el método basado en el estudio del SENARA-TAHAL-BEL (1984), y por otro lado, por el cálculo efectuado por el SENARA (2001), corresponden al 17,0 % y 15,9 %, respectivamente, frente a la precipitación media anual, los cuales son valores sumamente altos. Sin embargo, se considera necesario obtener valores cuasi reales de la recarga a través de los estudios e investigaciones que se realicen en los próximos años, incluyendo la recolección y sistematización de los datos básicos, modificación y esclarecimiento de los procesos de cálculo, etc.

3.2.4 Medio Ambiente

(1) Medio Ambiente Natural en la Cuenca del Río Tempisque

La cuenca del Río Tempisque contiene tres áreas de conservación. Una parte del Área de Conservación de Guanacaste en la cuenca alta, fue designada como Patrimonio de la Humanidad (Patrimonio Natural) en diciembre de 1999. Además, en el Parque Nacional Palo Verde (PNPV) en la cuenca baja, se extienden los humedales que constituyen el hábitat de diversas especies de flora y fauna, registrados en el Convenio de Ramsar. Las áreas protegidas suman en total 770 km², e incluyen los Parques Nacionales, Reservas Biológicas, Refugio Nacional de Vida Silvestre, humedales, bosques protegidos y otros, ocupando el 20 % aproximadamente de la superficie total de la cuenca. Los bosques de la cuenca también son muy variadas según las condiciones biometeorológicas e incluyen los bosques lluviosos montanos – bosques neblinosos premontanos – bosques lluviosos tropicales – bosques neblinosos tropicales y bosques secos tropicales. De la misma manera, la biodiversidad de la zona es muy rica. De acuerdo con el informe de 1998, habitan 135 especies de mamíferos (12 en peligro de extinción, incluyendo el mono colorado), 426 especies de aves (29 en peligro de extinción, incluyendo el halcón collarero pavón), y 57 especies de reptiles (una en peligro de extinción: cocodrilo), 23 especies de anfibios, y 10 especies de peces. Las especies de flora en peligro de extinción de la cuenca media son seis, incluyendo Cocobolo (*Dalbergia retus*). El MINAE invierte US\$ 1,5 millones al año para el manejo de la cuenca para restituir los bosques a través de la reforestación, aunque todavía no ha llegado a tal nivel que cubra la totalidad de la cuenca. Los bosques en la cuenca del Río Tempisque han quedado principalmente en las áreas montañosas, y las lomas han sido explotadas mayormente para la ganadería. El Área de Estudio está ubicada en la cuenca media del Río Tempisque. Los bosques han quedado principalmente en las áreas montañosas en la cuenca alta, pero las lomas han sido explotadas mayormente para la ganadería. En el Área del Estudio, los bosques representan aproximadamente 4 %, y el resto es aprovechado para la agricultura u otros fines más rentables.

(2) Sistema Nacional de Áreas de Conservación

El SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) es una metodología de manejo ambiental particular oficializada en Costa Rica, el que ha sido conformado legalmente en 1998. Este sistema se aplica a todo el territorio nacional y constituye un instrumento para implementar las políticas de la conservación ambiental y del desarrollo sostenible, descentralizando la facultad de ejecutar los proyectos de conservación de la biodiversidad a las distintas áreas de conservación, bajo la supervisión del MINAE, de tal forma que los actores descentralizados puedan realizar de manera sostenible el manejo de los recursos naturales. Dentro de este sistema, el país ha sido dividido en las siguientes once áreas de conservación, incluyendo la Isla del Coco.

- Área de Conservación Marina Isla del Coco (2.309 ha; la totalidad constituye el área protegida)
- Área de Conservación Guanacaste (347.849 ha, de las cuales 114.079 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Tortuguero (305.012 ha, de las cuales 126.942 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Arenal-Huetar Norte (647.937 ha, de las cuales 70.682 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación La Amistad Caribe (620.731 ha, de las cuales 227.164 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación La Amistad Pacífico (631.916 ha, de las cuales 182.546 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Osa (422.008 ha, de las cuales 145.492 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Arenal (261.873 ha, de las cuales 78.338 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Pacífico Central (547.731 ha, de las cuales 97.581 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Tempisque (746.339 ha, de las cuales 63.402 ha constituyen el área protegida)
- Área de Conservación Cordilla Volcánica Central (566.108 ha, de las cuales 141.352 ha constituyen el área protegida)

Las áreas protegidas de Costa Rica suma un total de 1.310.301 ha, que representa al 25,4 % de la superficie total del país.

Estas áreas protegidas se dividen en las siguientes nueve categorías.

Parques Nacionales	25 áreas	567.852 ha	11,0 % del territorio nacional
Reservas biológicas	8 áreas	21.432 ha	0,4 % del territorio nacional
Refugios nacionales de la vida silvestre	49 áreas	175.524 ha	3,4 % del territorio nacional
Reservas forestales	11 áreas	284.133 ha	5,5 % del territorio nacional
Zonas protectoras	31 áreas	163.714 ha	3,0 % del territorio nacional
Humedales	14 áreas	88.289 ha	1,7 % del territorio nacional
Monumentos nacionales	2 áreas	1.330 ha	0,0 % del territorio nacional
Otras áreas protegidas	2 áreas	7.561 ha	0,1 % del territorio nacional
Fincas dentro de las reservas naturales	9 áreas	8.501 ha	0,2 % del territorio nacional

El Área de Estudio está ubicada en el Área de Conservación de Guanacaste y en el Área de Conservación "Tempisque". Las áreas ribereñas del Río Tempisque (que van de 10 a 100 metros desde la orilla del río) están protegidas por la ley, como el humedal "Riberino Zapandí". Existe la "Estación Experimental Horizontes (U.C.R.)" a unos 10 km aguas arriba del Área de Estudio. El Parque Nacional Palo Verde está a unos 6 km al este del Área de Estudio. La Reserva Biológica "Lomas de Barbudal" está al lado norte del Parque Nacional Palo Verde. El Refugio de Vida Salvaje "Mata Redonda" y el Humedal "Palustrino Corral de Piedra" están en la parte sur del Parque Nacional Palo Verde. El Parque Nacional Palo Verde fue inscrito en la Convención Internacional de Humedales (Ramsar, Irán, 1971) en 1992. La "Estación Experimental Horizontes" y el Parque Nacional Santa Rosa fueron incluidos y registrados en el Tratado de Monumento en 1999. De esta manera, las áreas protegidas dentro del Área de Estudio son poco extensas, no así en su alrededor. En otras palabras, el Área de Estudio constituye el único escenario dentro de la cuenca media del Río Tempisque donde se puede impulsar el desarrollo agrícola si se toma plenamente en cuenta las medidas ambientales adecuadas.

(3) Flora y Fauna en el Área de Estudio

- Flora

La flora en Costa Rica está dividida en diferentes categorías, a saber: especies comunes, especies en peligro de extinción de zonas específicas, especies endémicas y exóticas. Las especies de flora en peligro de extinción que podrían existir en la cuenca media del Río Tempisque son las siguientes.

Guayacan Real	<i>Guaiacum sanctum</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>
Cristobal	<i>Platymiscium parviflorum</i>

No existen especies en peligro de extinción dentro y alrededor del Área de Estudio. Sin embargo, existen muchas regulaciones para la corta de los árboles. Muchos humedales, lagos y pantanos fueron se distribuyen principalmente en la cuenca baja del Río Tempisque. Así también, el bosque de manglar y los bosques anegados se encuentran a ambos lados de los ríos. Los bosques se encuentran solamente en las áreas no explotadas, y en el humedal "Ribereño Zapandí", que está protegido por ley. En resto del área ha sido desarrollado para los grandes campos de caña de azúcar, arroz, melón y pastos. El bosque representa el 4 % del Área de Estudio e incluye dos sectores: el sector A conformado por el Bosque Seco Tropical y el sector B conformado por el bosque de transición del Bosque Húmedo a Bosque Tropical Seco). El Humedal "Riberino Zapandí" y las áreas de inundación conforman un área de 880 ha.

El sector A del Área de Estudio consiste en cuatro parches de bosque tropical seco, que está cubierto principalmente por charrales e incluye los siguientes árboles maduros: Guanacaste, Tempisque, Cenízaro, Roble, Guácimo, Laurel, Ceiba, Alcornoque, Roble Sabana, Papaturre, Jícaro, Panamá, Poroporo, etc. El sector B consiste en 27 parches de bosque de transición y constituido predominantemente de los siguientes árboles: Guanacaste, Cedro, Jobo, Madrono, Laurel, Cenízaro, Almendro de Montaña, Guácimo, Espavel, Aceituno, Papaturre, Ficus, Madero Negro, Surá, etc. En las riberas y las áreas de inundación que representan 880 ha crecen esporádicamente la Uva de Montaña, Guácimo, Cornizuelo, Papaturre, etc.

- Fauna

Las especies en peligro de extinción que podrían habitar en la cuenca del Río Tempisque son las siguientes.

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Mono Colorado	<i>Ateles geoffroyi</i> (3)	Cauel	<i>Felis wiedii</i> (2)
Mono carablanca	<i>Cebus capuccinus</i> (3)	Danta	<i>Tapirus bairdii</i> (2)
Grisón	<i>Galictis vitata</i> (2)	Chanco de monte	<i>Tayassu pecari</i> (2)
Puma	<i>Felis concolor</i>	Vampiro	<i>Vampyrus spectrum</i> (3)
Jaguár	<i>Panthera onca</i> (2)	Ardilla chiza	<i>Sciurus deppei</i> (3)
Manigordo	<i>Felis pardalis</i> (2)	Rata	<i>Reithrodontomys gracilis</i> (3)

Fuente: Plan de Acción para la Cuenca del Río Tempisque, Diagnóstico Funcional II, 1998

Aves

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
		Gavilán ranero	<i>Geranospiza caerulescens</i> (3)
Agami	<i>Agami agami</i> (3)	Gavilán caracolero	<i>Rostramus sociabilis</i> (3)
Avetoro	<i>Botaurus pinnatus</i> (3)	Aguilillo penachudo	<i>Spizaetus ornatus</i> (2)
Mirasol	<i>Lxobiru exilis</i> (3)	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i> (3)
Galán sin ventura	<i>Jabiru mycteria</i> (3)	Halcón collarero	<i>Micrastur semitorquatus</i> (3)
Espátula rosada	<i>Ajaja ajaja</i> (3)	Pavón	<i>Crax rubra</i> (3)
Pato real	<i>Cairina moschata</i> (3)	Pava crestada	<i>Penelope purpurascens</i> (3)
Pijije canelo	<i>Dendrocygna bicor</i> (2)	Polluela pechiamarilla	<i>Prozana flaviventer</i> (3)
Pijije cariblanco	<i>Dendrocygna viduata</i> (1)	Lora nuca amarilla	<i>Amazona auropaliata</i> (3)
Pato enmascarado	<i>Oxiura dominica</i> (3)	Lapa roja	<i>Ara macao</i> (2)

Zopilote rey	<i>Sarcoramphus papa</i> (3)	Sorococa	<i>Otus guatemalae</i> (3)
Gavilán ciénega	<i>Busarellus nigricollis</i> (3)	Colibri de manglar	<i>Amazilia boucardi</i> (3)
Gavilán coliblanco	<i>Buteo albicaudatus</i> (3)	Pajaro campana	<i>Procnias tricarunculata</i> (3)
Aguilucho	<i>Buteogallus urubitinga</i> (3)	Vireo de manglar	<i>Vireo pallens</i> (3)
Gavilán piquiganchudo	<i>Chondrohierax uncinatus</i> (3)	Chiltote	<i>Icterus pectoralis</i> (3)

Fuente: Plan de Acción para la Cuenca del Río Tempisque, Diagnóstico Funcional II, 1998

Reptiles: Cocodrilos (*Crocodilus acutus*) (su existencia en el Área del Estudio ha sido confirmada)

Peces e insectos: No existe una clasificación en el momento.

La fauna silvestre tiende a disminuir en número en el Área de Estudio. Los peces, los reptiles, las aves, los mamíferos y los insectos han perdido su hábitat y han sido diezmados por la caza, captura o persecución. Habitan en esta zona las aves (zanate, urraca, copetuda, palomas, garzas, soldaditos, queques, pecho amarillos, tijos, garzones y patos agujas), reptiles (garrobos, lagartijas, chivalas, iguanas, cocodrilos, boas, etc.), monos, zorrillos y además los insectos acuáticos. El reptil en peligro de extinción cuya existencia en la cuenca media del Río Tempisque ha sido confirmada es únicamente el cocodrilo (*Crocodrilo acutus*).

(4) Calidad de Agua

a. Datos de la calidad de Agua Existentes

Sobre la calidad del agua del Río Tempisque, existen los datos de 1997 de los niveles de bacterias coliformes, color y la turbiedad. Además, existen los datos tomados en Guardia en doce oportunidades entre 1987 y 1991 sobre once parámetros, incluyendo las concentraciones de iones de ácido sulfúrico, sodio, y ácido carbónico total, etc., así como los datos de once parámetros tomados en La Guinea en diez oportunidades entre 1980 y 1981. Adicionalmente, se había realizado el análisis de los componentes de los agroquímicos en las bocas de los reservorios que reciben el drenaje agrícola de la zona de desarrollo de Tamarindo. (38 componentes incluyendo 2,4-D). Los detalles se muestran en el Apéndice D. A continuación se presenta un resumen.

- Comparación con los datos del monitoreo del Río Tempisque

A continuación se muestran los valores reales representativos de la época seca y de la época de lluvias en Guardia y La Guinea. Como es de suponer, las concentraciones en la época seca ha sido tres veces mayor que las de la época de lluvias en Guardia, y de dos veces mayor en La Guinea. Las concentraciones de iones minerales en Guardia, han aumentado en un 6 % en los cuatros años entre 1987 y 1991. Por otro lado, en La Guinea las concentraciones aumentaron en un 4 % en un año entre 1980 y 1981. Estos datos reflejan la rapidez del desarrollo de la zona de Tempisque.

Comparación de los datos en las épocas seca y lluviosa en Guardia

Fecha	PH	Conductividad	Alcalinidad HCO ₃	Iones de cloro Cl ⁻	Iones de ácido sulfúrico SO ₄ ⁻²	Dióxido de silicio SiO ₂	Iones de sodio Na ⁺	Iones de potasio K ⁺	Iones de calcio Ca ⁺²	Iones de magnesio Mg ⁺²	Ácido carbónico total CaCO ₃
		μ/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Época seca 25/04/87	7,61	245	83,0	30,9	18,3	88,2	32,3	7,70	11,7	8,90	65,8
Época de lluvias 25/08/88	7,00	110	47,4	5,1	12,5	36,6	4,5	1,60	5,5	2,33	37,0
Época seca/época de lluvias	-	2,2	1,8	5,8	1,5	2,4	7,2	4,8	2,1	3,8	1,8

Relación media época seca/época de lluvias = 3,3

Comparación de los datos en las épocas seca y lluviosa en La Guinea

Fecha	Temperatura	PH	Alcalinidad HCO ₃	Iones de cloro Cl ⁻	Iones de ácido sulfúrico SO ₄ ⁻²	Dióxido de silicio SiO ₂	Iones de sodio Na ⁺	Iones de potasio K ⁺	Iones de calcio CA ⁺²	Iones de magnesio Mg ⁺²	Ácido carbónico total CaCO ₃
	°C		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Época seca 17/04/80	28,5	8,25	88,8	13,1	11,7	70	26,2	5,9	17,8	6,6	71,61
Época de lluvias 09/09/80		7,35	40,6	13,4	16,7	59	5,5	2,8	10,0	3,4	38,96
Época seca/época de lluvias	-	-	2,2	0,0	0,7	1,2	4,8	2,1	1,8	1,9	1,8

Relación media época seca/época de lluvias = 1,8

Comparación de los datos de Guardia (época seca) según años

13/02/91 -24/01/87	PH	Conducti vidad	Alcalinidad HCO ₃	Iones de cloro Cl ⁻	Iones de ácido sulfúrico SO ₄ ⁻²	Dióxido de silicio SiO ₂	Iones de sodio Na ⁺	Iones de potasio K ⁺	Iones de calcio CA ⁺²	Iones de magnesio Mg ⁺²	Ácido carbónico total CaCO ₃
		μ/cm	mg/l	mg/l	Mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
24/01/87	7,36	195	65,3	23,9	22,7	77,3	22,1	5,50	14,3	5,10	62,9
13/02/91	7,95		76,9	29,7	19,4	80,2	24,6	5,91	14,9	5,24	61,8
1991/1987	-	-	1,18	1,24	0,85	1,04	1,13	1,07	1,04	1,03	0,98

Tasa media de incremento ente 1987 y 1991 = 1,06 (incremento de 6 %)

Comparación de los datos de La Guinea (época seca) según años

03/02/81- 17/04/80	PH	Alcalinida d HCO ₃	Iones de cloro Cl ⁻	Iones de ácido sulfúrico SO ₄ ⁻²	Dióxido de silicio SiO ₂	Iones de sodio Na ⁺	Iones de potasio K ⁺	Iones de calcio CA ⁺²	Iones de magnesio Mg ⁺²	Ácido carbónico total CaCO ₃
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
17/04/80	8,25	88,8	13,1	11,7	70	26,2	5,9	17,8	6,6	71,61
03/02/81	8,00	69,7	24,4	15,7	67	18,5	6,0	15,8	5,9	68,4
1981/1980	-	0,74	1,86	1,34	0,96	0,71	1,02	0,89	0,89	0,95

Tasa media de incremento ente 1980 y 1981 = 1,04 (incremento de 4 %)

Fuente: Las informaciones anteriores fueron tomadas del "Instituto Costarricense de Electricidad Datos de Calidad de Aguas, Sistema Hidromet, 1987-1991."

- Aguas superficiales desde la zona del desarrollo de Tamarindo

Dos reservorios (este y oeste) fueron instalados para recibir el drenaje agrícola de la zona de Tamarindo. Se efectuó el monitoreo de calidad de agua en tres oportunidades en la época seca desde diciembre de 2000 hasta mayo de 2001. Los datos fueron tomados a la entrada de los reservorios pero no en su salida. El análisis fue efectuado para 38 componentes, según el cual, los niveles detectados de todos los agroquímicos fueron inferiores al límite de detección establecido.

Elementos analizados

Elementos analizados	Elementos analizados	Elementos analizados
Clorotalonil	Deltametrina	Tiabendazol
Captan	Oxifluorfen	Metamidofos
Diuron	Diclorvos	Carbofuran
Endosulfan α y beta β	Acefato	3-hidroxycarbofuran
Bromacil	Dimetoato	Methiocarb
Clorpirifos	Profos	Oxamil
Triadimefon	Terbufos	Carbaril
Imazalil	Diaxonon	Foxim
Bifentrina	Metalaxil	Etion

Elementos analizados

Elementos analizados	Elementos analizados	Elementos analizados
Tetradifon	Forato	Malation
Permetrina	Fenamifos	Monocrotofos
Cihalotrina	Cipermetrina	Cadusafos
Cipermetrina	Metil-paration	-

(Fuente: SENARA)

El análisis fue realizado también para los niveles del DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y DQO (demanda química de oxígeno). La alcalinidad en el Reservorio Oeste ha sido similar al nivel detectado en el Río Tempisque en la época seca, mientras que en el Reservorio Este ha sido de 1,3-1 y de 1,5 veces mayor, mostrando que el agua es más contaminada en éste último. La DBO varía entre 2 y 9 mg/l. Si se toma en cuenta que en Japón se establece que 10 mg/l es el “nivel máximo que no causa molestias a los ciudadanos” se puede decir que la contaminación orgánica no es muy alta. La DQO varía entre 20 y 50 mg/l según los resultados del monitoreo. Si se toma en cuenta que la norma de calidad de agua agrícola en Japón se establece en menos de 6 mg/l, y que las concentraciones estimadas de la DQO de las aguas residuales provenientes de las plantas de procesamiento de los productos lácteos (mantequillas, leche en polvo, etc.) oscilan entre 50 y 200 mg/l, se puede decir que la contaminación química en los Reservorios Este y Oeste es muy alta.

b. Datos de Calidad de Agua del Presente Estudio (2001)

Entre los meses de febrero y septiembre de 2001 se efectuó el análisis de calidad de agua en 13 pozos (de agua potable), 6 puntos en los ríos y canal y 7 nuevos pozos de observación (de 3m de profundidad). El análisis fue efectuado en cuatro oportunidades (dos veces en febrero, una vez en julio y una vez en septiembre). La calidad de agua de los pozos existentes ha sido limpia únicamente en el pozo Jocotes, 3 km aguas arriba de Filadelfia, y la de los 12 pozos restantes estaba contaminada por microorganismos comunes. El pozo más contaminado se ha encontrado en Bolsón, aguas más abajo del Área de Estudio, que presentaba permanentemente un nivel cercano a 350 mg CaCO_3/l . La conductividad ha sido de más de 848 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que es comparable a la calidad de agua de los ríos contaminados. El total de los colibacilos y de bacterias también presenta un alto grado de contaminación, superando los niveles establecidos.

La calidad de agua del Río Tempisque más limpia se ha encontrado en Guardia, mientras que en El Viejo, 25 km aproximadamente aguas abajo desde Guardia presentaba una concentración de contaminantes 10 veces mayor que la de Guardia en la época seca, debido a la entrada de colibacilos y bacteria. En el Canal de CATSA que colecta las aguas de drenaje de los campos de caña también está contaminado con niveles altos de concentración de sulfuros y turbiedad cinco o seis veces mayor que el agua del Río Tempisque.

El agua de los pozos de observación perforados recientemente en el Parque Nacional Palo Verde (PNPV) y sus alrededores, estaba contaminada en todos los pozos por bacteria y colibacilo. En la Bocana del PNPV, donde el agua superficial entra desde NO por un lado, y desde NE por otro lado, presentaba una conductividad entre 1.400 y 15.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que es un nivel poco común en las aguas superficiales, lo cual sugiere la entrada de alto nivel de elementos minerales. En particular en el punto del NE (Bocana P.V.), el agua era ácida con pH 3,5 (época seca) que se traduce en un alto grado de contaminación. Por otro lado, en la época de lluvias la concentración se reduce a la décima parte de la época seca debido al efecto de dilución. En cuanto a la concentración de los agroquímicos en los nueve puntos monitoreados estaba por debajo del límite de detección.

c. Comparación de los Datos Existentes con los Datos de Monitoreo del Presente Estudio

- Comparación de la Calidad de Agua del Río Tempisque

Se sabe que el Río Tempisque está contaminada por el grupo de coliformes, lo cual ha sido demostrado no sólo por el estudio realizado en 1977 sino también en el presente Estudio. En Guardia se incrementaron las concentraciones del sílice (SiO_2) y se redujeron las concentraciones de ácido carbónico total (CaCO_3). Los demás parámetros muestran niveles similares. En La Guinea, se

incrementaron las concentraciones tanto de la sílice (SiO₂) como de iones de ácido sulfúrico, según el presente Estudio. Los demás parámetros muestran niveles similares. La sílice está presente en el suelo, y su aumento sugiere que hay mayor arrastre de sedimentos en la cuenca alta.

- Aguas Superficiales Provenientes de la Zona de Desarrollo de Tamarindo

Las aguas superficiales provenientes de la zona de Tamarindo entran a los reservorios y posteriormente discurren aproximadamente 2 km hasta llegar a la Bocana del PNPV donde se realizó el muestreo del presente Estudio. A continuación se presentan las observaciones al respecto, haciendo una comparación de los datos existentes y de los datos del presente Estudio obtenidos en temporadas similares. Las concentraciones de los componentes de los agroquímicos han sido inferiores a los límites establecidos en la Bocana del PNPV, al igual que a la entrada a los reservorios. Por otro lado, los niveles de Ca, Mg, Na, P, Cl, N, S y de DBO han sido extremadamente más altas en la Bocana del PNPV, en comparación con los niveles detectados antes de los reservorios. En particular, los sulfuros (S) han sido de aproximadamente 2.000 veces mayor, y el magnesio (Mg) ha sido aproximadamente 300 veces mayor. Se deduce como una posible causa, la entrada del drenaje agrícola en el tramo de 2 km desde los reservorios hasta la Bocana de PNPV.

Comparación de los datos existentes con los datos de monitoreo del presente Estudio

Componentes analizados	Unidad	Datos existentes (del 14 de marzo de 2001)		Datos del presente Estudio (del 20 de febrero de 2001)
		Reservorio (oeste)	Reservorio (este)	Bocana de PNPV
Componentes de los agroquímicos		Menos que el límite de detección	Menos que el límite de detección	Menos que el límite de detección
Alcalinidad Total	HCO ₃ -Mg/l	83	107	<10
Calcio (Ca)	Mg/l	13,4 ± 0,6	10,8	620 ± 20
Magnesio (Mg)	Mg/l	4,4 ± 2	4,6	600 ± 100
Sodio (Na)	Mg/l	10 ± 2	16 ± 2	3.300 ± 500
Potasio (P)	Mg/l	1,7	1,7	81 ± 2
Cloruros (Cl)	Mg/l	9,4 ± 0,5	7,2 ± 0,5	1.670 ± 400
Nitratos (N)	Mg/l	<0,5	<0,5	29 ± 1
Sulfatos (S)	Mg/l	3,7 ± 0,5	2,7 ± 0,5	7.200 ± 400
DBO (BOD)	Mg/l	9 ± 1	3,3 ± 0,5	48 ± 7
DQO (COD)	Mg/l	40 ± 20	50 ± 20	90 ± 20

(5) Agroquímicos

Los agroquímicos utilizados en el Área de Estudio y sus alrededores son: unos 30 tipos de herbicidas, 20 tipos de insecticidas, y unos 10 tipos de fungicidas. Entre ellos se encuentran algunos productos que el Ministerio de Agricultura de Inglaterra, a través del Comité de Seguridad de Agroquímicos, ha revisado su registro. Estos son Carbofuran y Diazinon. Asimismo, se incluye el Clorpirifos que es un insecticida de fósforo orgánico cuyo uso fue prohibido en los EE.UU., así como el Paraquat que es un herbicida cuya incidencia al mal de Parkinson está siendo analizada por su propiedad residual extremadamente alta. Constituye un tema de análisis el cómo manejar estos agroquímicos para los siguientes años. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad estimada de comercialización de los agroquímicos al año en el Área de Estudio

Cantidad estimada de comercialización de agroquímicos en el Área de Estudio (estimación)

(Unidad: t)

	Herbicidas	Insecticidas	Fungicidas
Caña de azúcar	108,9	24,2	0
Arroz	71,5	43,3	39,3
Melón	10,0	38,5	56,0
Hortalizas	1,0	1,6	7,3
Mango	1,2	2,3	3,5
Total	192,6	109,8	106,1

De acuerdo con estos datos, los principales productos químicos utilizados para caña son herbicidas; para el arroz, herbicidas y insecticidas; y fungicidas para el melón. Por otro lado, por lo general, los fungicidas son poco residuales y constituyen una carga reducida para el medio ambiente. A continuación, se enumeran los agroquímicos que pueden incidir negativamente al medio ambiente porque son altamente residuales y/o tóxicos, cuyo volumen de aplicación es relativamente alto, según los cultivos, en el orden de prioridad.

Caña de azúcar: Ametrina (Herbicida) > Diuron (Herbicida) > Terbutrina (Herbicida) > Metribuzin (Herbicida)
Arroz: Oxadiazon (Herbicida) > Pendimetalin (Herbicida) > Oxifluren (Herbicida)
Melón: Dimetoato (Insecticida)

De los agroquímicos utilizados en la cuenca del Río Tempisque, en el siguiente cuadro se muestran los datos sobre la dosis estándar por unidad de superficie de los agroquímicos que mayor toxicidad presenta para peces y moluscos por su propiedad residual, haciendo una comparación con los datos del Japón. De acuerdo con este cuadro, la dosis aplicada en Costa Rica por unidad de superficie es de 0,5 a 8,3 veces mayor comparado con la dosis aplicada en Japón. En particular, Oxadiazon que es un herbicida para el arroz de extremadamente alta residualidad y toxicidad para peces, la dosis en Costa Rica supera a la del Japón de 1,3 a 8,3 veces. Por lo tanto, es necesario buscar el método de aplicación idóneo de estos agroquímicos, tomando en cuenta las condiciones climáticas del Área de Estudio.

Volumen estándar de aplicación de los agroquímicos

Productos	Nombres en castellano	Nombre comunes (en inglés)	Cultivos	Consumo estándar (componente kg/ha)		(b)/ (a)
				Japón (*mundo) kg/ha (a)	Costa Rica kg/ha (b)	
Herbicidas	Terbutrina	Terbutryn	Caña de azúcar	*1-2	2,0	1,0-2,0
	Diuron	DCMU	Caña de azúcar	0,8-1,2	2,0	1,6-2,5
	Ametrina	Ametryne	Caña de azúcar	2,5-3,75	2,0	0,5-0,8
	Metribuzin	Metribuzin	Caña de azúcar	0,5-1	1,0	1,0-2,0
	Oxifluren	Oxyfluorfen	Arroz	*0,1-1,0	0,6~2,5	2,5-6,0
	Oxadiazon	Oxadiazon	Arroz	0,6	0,8~5,0	0,83-1,33
	Pendimetalin	Pendimetalin	Arroz	0,6-1,2	0,8~2,5	1,3-2,1
Insecticidas	Clorpirifos	Chlorpyrifos	Arroz	2,7	1,5	0,6
	Dimetoato	Dimethate	Arroz	0,43-0,86	0,5	0,6-1,2

*: Se indica la dosis estándar en el mundo, por ser productos no registrados en Japón.

(6) Parque Nacional de Palo Verde (PNPV)

El impacto del desarrollo de riego en las áreas circundantes en el Parque Nacional Palo Verde son los siguientes, según ha sido señalado.

En cuanto al medio ambiente:

- Destrucción forestal y pérdida de continuidad de franjas boscosas: Existen dos corredores biológicos creados durante el PRAT I y II, que conecta la Reserva Biológica Lomas de Barbudal y el PNPV (con una longitud de 4 km y anchura de 2 km aproximadamente). La ampliación del Canal Oeste como prolongación del Canal de Bagatzí, en el marco del PRAT III (con los créditos del sector privado) ha cortado los corredores por un ancho de 40 m y largo de 3 km al mes de noviembre de 2001. Se proyecta instalar los puentes y cuerdas después de la terminación de las obras para el traslado de los animales, pero aún así, es evidente que el movimiento de la fauna entre ambos bosques se vería restringido.
- Contaminación del agua: Los distritos de riego desarrollados por PRAT I y II que se ubican a elevaciones mayores que el PNPV son los sub-distritos de Cabuyo (4.541 ha) incluyendo la zona de desarrollo de Tamarindo, Piedras (7.070 ha) y Cañas (6.060 ha), que en total cubren aproximadamente 18.000 ha. Los agroquímicos y los fertilizantes utilizados en estas zonas constituyen una de las causas de la contaminación de agua.

- c. Erosión del suelo: Los suelos de los sub-distritos de riego Cabuyo, Piedras y Cañas, al igual que la calidad de agua, sufrieron alteraciones por el desarrollo de la agricultura. El suelo es arrastrado en la época de lluvias hasta el PNPV.
- d. Uso de agroquímicos: De los sub-distritos de riego Cabuyo, Piedras y Cañas están entrando los agroquímicos altamente residuales al PNPV, aunque su nivel es insignificante (inferior a los límites de detección establecidos).
- e. Extinción, migración, intoxicación y enfermedades de fauna: La vegetación de los sub-distritos de riego Cabuyo, Piedras y Lajas (1.711 ha) que se ubican en la cercanía del PNPV ha sido alterada por la agricultura, restringiendo las condiciones del hábitat de los animales. Esto se traduce en la desaparición o emigración de los animales que se alimentan de estas plantas. También puede producirse la proliferación de enfermedades o intoxicación por los microorganismos que se introducen junto con los productos introducidos por el hombre para la labor agrícola.
- f. Por otro lado, también existe el impacto ambientalmente positivo. La descarga del agua de riego desde el Lago Arenal hasta los Ríos Corobicí y Piedras constituye un importante aporte al acuífero del PNPV en la época seca cuando se reduce el flujo de las aguas superficiales.

En cuanto al medio social:

- g. Intoxicación de los usuarios de agroquímicos: La intoxicación por los agroquímicos en los sub-distritos de riego Cabuyo, Piedras y Lajas que se ubican en la cercanía del PNPV es causada por el mal manejo de los productos.
- h. Accidentes por cocodrilos: Pueden ocurrir accidentes de los productores descuidados por grandes animales.
- i. Incendio: Pueden ocurrir incendios por el mal manejo de fuego por estos

Lo señalado anteriormente corresponde al posible impacto del desarrollo, pero el presente Estudio no ha podido identificar los factores que demuestren claramente su incidencia. Dado que el Área del presente Estudio dista del PNPV, es difícil pensar que la implementación del Proyecto propuesto tenga un impacto de similar magnitud. En todo caso, se considera necesario ejecutar el monitoreo puesto que todavía no se tienen datos científicos claros sobre los efectos de la entrada del agua del Río Tempisque (aguas superficiales) al PNPV.

(7) Caudal de Mantenimiento del Río

Como se indicó en el apartado 3.2.2, el caudal medio mensual del Río Tempisque en la Estación Guardia en el Área de Estudio, es de 63 m³/s como máximo (en octubre) y de 7,6 m³/s como mínimo (en abril). En el siguiente cuadro se resume el caudal medio en abril en los diferentes puntos de la cuenca.

Caudal medio actual del río en la época seca (abril) (m³/s)

Tramos (distancia)	Extremo superior – Guardia (7 km)	Guardia – La Guinea (30 km)	La Guinea – Río Liberia (10 km)	Río Liberia-Canal SENARA (5 km)	Canal SENARA – PNPV (5 km)
Caudal actual (puntos investigados)	7,6 (Guardia)	3,7 (La Guinea)	1,7 (Río Liberia)	0,9 (Canal SENARA)	0,9 (Palo Verde)

Además de lo anterior, desde el punto de vista probabilístico, ocurre cada dos años el agotamiento de agua a la altura del Canal SENARA por un período de cuarenta días aproximadamente. Esto se debe a la prioridad que se le da a las actividades económicas aún en la época seca, y el agua es aprovechada hasta la última gota. Históricamente, hace cincuenta años el Río Tempisque mantenía su caudal aún en la época seca, y habitaban los seres que dependían del agua del río. Las condiciones actuales a la altura del Canal de SENARA pueden tener los siguientes impactos negativos, aunque a la fecha no se ha detectado seria alteración en el medio ambiente aguas arriba de dicho canal. Esta situación se debe también por la presencia de caudal que supera la demanda de agua en la época de lluvias.

- El agotamiento del Canal SENARA en la época seca cada dos años aislaría a las especies acuáticas que se mueven entre la cuenca alta y baja del río. De mantenerse la situación, podría tener un impacto negativo en el entorno natural hacia el futuro. Por el momento, no se puede afirmar contundentemente que “no existe el impacto hacia el medio ambiente en general porque estas condiciones desaparecen en la época de lluvias”.
- El agotamiento de agua del Canal SENARA en la época seca podría provocar cada dos años, la muerte de los seres bentónicos, la reducción de los peces pequeños que se alimentan de ellos, y el alejamiento de las aves que, a su vez, se alimentan de estos peces. De mantenerse la situación, podría tener un impacto negativo en el entorno natural hacia el futuro. Por el momento, no se ha esclarecido científicamente la carga ambiental que puede soportar la zona. Sin embargo, no se lograría el desarrollo económico sostenible si no se controla la carga ambiental por debajo del nivel de tolerancia.
- La calidad de agua del río y el paisaje local se ven afectados cada dos años. En el caso de que el agua sea contaminada a la altura del Canal de SENARA durante la época seca, se vería afectadas las especies y la población de los seres bentónicos, y a la larga, podría incidir negativamente al medio ambiente. Para mantener sano el entorno del río, se requiere mantener a lo largo del año un determinado caudal con una determinada calidad. No se lograría el desarrollo económico sostenible sin un entorno saludable del río.

Por lo anterior, se concluye que es necesario asegurar el caudal mínimo de mantenimiento desde el punto de vista paisajístico, protección de flora y fauna, y la limpieza de agua fluyente.

(8) Impacto Negativo a la Pesca en el Golfo de Nicoya

El presente Estudio incluyó la investigación sobre el impacto negativo a la pesca en el Golfo de Nicoya y el uso de los agroquímicos en la cuenca del Río Tempisque, mediante las entrevistas en las universidades y recolección de informaciones de periódicos circulados en el país, y otras fuentes.

a. Entrevistas en la Universidad y Otros Organismos

Se entrevistaron a varios expertos en los agroquímicos e ictiólogos de la Universidad de Costa Rica. A continuación se resumen las informaciones recolectadas.

- * Las afirmaciones sobre la “muerte de los peces por causa de los agroquímicos” son, muchas veces, arbitrarias.
- * Es cierto que los peces han muerto por la disposición ilegal de los agroquímicos, pero la muerte de grandes cantidades de peces ha sido un incidente ocurrido en otro lugar, y no en el Golfo de Nicoya.
- * Anteriormente, se reportó el impacto negativo sobre los peces en la desembocadura del Río Tempisque, que ha sido provocado por las aguas residuales de una mina en Las Juntas de Abangares (aprox. 20 km desde Cañas en dirección hacia San José). Actualmente, ya no se tiene este problema. Los periódicos de esa época también hablaban de que la causa de la muerte de peces había sido por el efluente minero.
- * No se ha esclarecido científicamente el efecto de los agroquímicos sobre la pesca Golfo de Nicoya.

b. Búsqueda de Informaciones de los Periódicos Nacionales

Las informaciones sobre el impacto de los agroquímicos sobre la pesca en el Golfo de Nicoya han sido buscadas en la Biblioteca de la UNA y en los periódicos nacionales (La Nación, Tico Times). Sin embargo, no se ha obtenido ninguna información de estas fuentes sobre el tema.

c. Tesis

El SENARA proporcionó al Equipo de Estudio un documento que afirma que al incrementarse el área de riego en la cuenca alta del Río Tempisque de 20.000 ha a 40.000 ha, se reducirían las ganancias de

la pesca en el Golfo de Nicoya de US\$ 30,14 millones a US\$ 18,35 millones (An Economic Model of the Arenal-Tempisque Watershed, by Yanjin Chen and Ujjayant Chakravorty, 2000). Sin embargo, dicho documento carece de datos básicos confiables en lo que concierne a la relación entre los agroquímicos y el impacto sobre la pesca en el Golfo.

Por lo tanto, se concluye que no se ha tenido ningún fundamento científico sobre el impacto de la contaminación de agroquímicos en la pesca.

(9) Monumentos Culturales que deben ser Tomados en Cuenta

Si bien es cierto que no se han reportado la existencia de los monumentos culturales dentro del Área de Estudio, se dice que existen objetos históricos (vasijas de tierra) enterrados en la cercanía del Río Tempisque. Los detalles se muestran en el Apéndice D. Por otro lado, existe una Sala de Preparativos de Museo donde se guardan los implementos de piedra descubiertos en Filadelfia. Además, existen en la cercanía del Área de Estudio, las ruinas de los indígenas (Nacascolo) y patrimonio cultural y el local de reuniones religiosas periódicas de los indígenas (Guaitil).

En la Provincia de Guanacaste existen, además, la Reserva Indígena Matambú, Las Pilas, El Hacha, Las Huacas, Cerro Caballito, patrimonio cultural y el local de reuniones religiosas de los indígenas (Lago de Cote), del grupo de Mosquito y no de Chorotega, en el límite provincial, ruinas de la batalla contra los conquistadores (1856) Santa Rosa (dos establecimientos fueron incendiados intencionalmente el año pasado, pero en marzo de 2002 se celebró el acto de reconstrucción en el Día de Victoria), y construcciones religiosas (Iglesias de los primeros años de la etapa colonial, en la Ciudad de Nicoya).

3.2.5 Situación Actual de las Inundaciones

De acuerdo con el Mapa de Amenaza Potencial de Inundación preparado por la Comisión Nacional de Emergencias -CNE, una gran parte del Área de Estudio se incluye en la zona amenazada por las inundaciones.

(1) Factores Causantes de los Daños de Inundación

Las principales causas de las inundaciones en el Área de Estudio son las que se describen a continuación, las cuales provocan importantes daños al combinarse unas con otras.

1) Precipitación

El Área de Estudio se caracteriza por la precipitación concentrada y continua durante la época de lluvias generada por los efectos de los ciclones tropicales y de los huracanes. Las lluvias que ocurren entre los meses de mayo y agosto, que corresponden a la primera mitad de la época lluviosa, por lo general, se deben a los ciclones locales, y se caracterizan por tener un sólo pico de precipitación y por la corta duración de las inundaciones. Mientras tanto, las lluvias en los meses de septiembre a noviembre, que corresponden a la segunda mitad de la época lluviosa, se caracterizan por ser concentradas e incesantes debido a los sucesivos huracanes y al estancamiento del agua o al recorrido sinuoso de uno de ellos. El estancamiento del agua que afecta el Área de Estudio se produce bajo estas condiciones de lluvias incesantes.

2) Topografía

Las crecidas de la cuenca del Río Tempisque son drenadas aguas abajo del mismo, a través del cauce principal del Tempisque, así como los ríos Liberia, Las Palmas - Bolsón, Cañas - Charco, para desembocar finalmente en el Golfo de Nicoya. Las aguas en confluencia de los Ríos Bolsón y Charco con el Tempisque, y las aguas de éste último, después de la confluencia con el Charco, discurren sobre el sedimento aluvial entre las lomas dispersas en forma de islas. El Río Tempisque sólo tiene formada la sección de cauce de aguas bajas. Las márgenes tienen una altura que oscila entre 3,5 y 4,5 m, que es similar a la altura de marea alta. El río está rodeado de humedales debido al desbordamiento del agua durante las inundaciones y en sus márgenes se observa la formación de los manglares y bosques ribereños con especies nativas. Estos elementos dificultan aún más el drenaje natural en la cuenca

baja.

3) Marea

El Río Tempisque recibe la influencia de la marea del Golfo de Nicoya (Océano Pacífico) al que desemboca sus aguas. La marea llega hasta la parte alta del "by-pass" (Canal SENARA) 25 km aguas arriba de la confluencia con el Río Bebedero. De la misma manera, esta misma influencia llega en los tributarios Bolsón y Charco hasta una distancia de 3 a 4 km desde la confluencia con el Tempisque. Por lo tanto, cuando la inundación se combina con la marea alta, el agua en vez de discurrir, se estanca en la cuenca baja, extendiendo aún más la superficie inundada. La marea alta tiene una altura de entre 3,5 y 4,5 m.

4) Capacidad de Escurrimiento de los Ríos

El cauce actual tiene una capacidad de escurrir aproximadamente 300 m³/s a la altura de La Guinea, de 1.100 m³/s a la altura de Filadelfia y de 1.700 m³/s en Palmira. Esto quiere decir que el Río Tempisque puede soportar una inundación de una probabilidad de retorno de diez años en el extremo superior de la cuenca media, y de tres años en el extremo inferior de la cuenca media. Los ríos Liberia, Las Palmas -Bolsón y Cañas - Charco, que son los tributarios del Tempisque tienen una sección entre 50 y 100 m² aproximadamente, y pueden soportar un escurrimiento de 100 a 300 m³/s.

5) Uso del Suelo

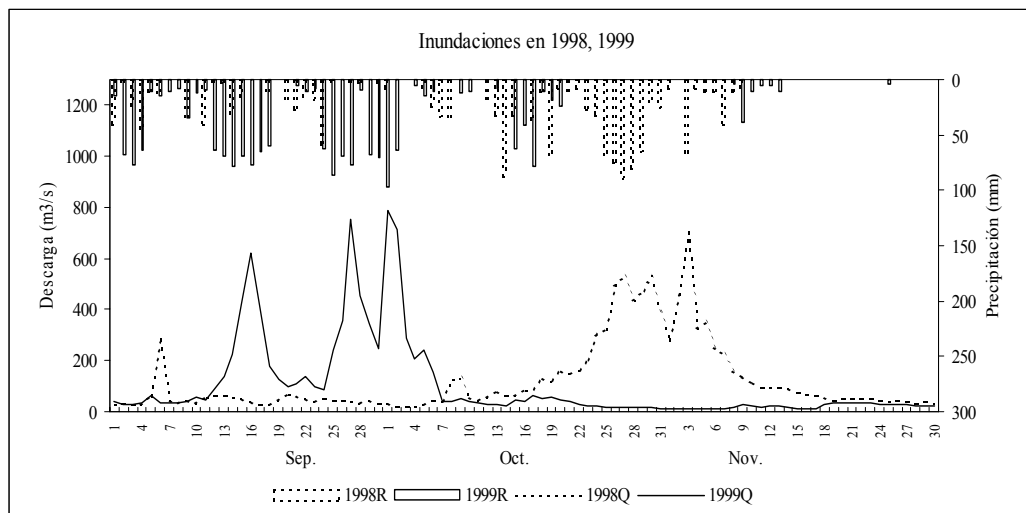
Las tierras de la cuenca baja del Río Tempisque son destinadas principalmente a las actividades agropecuarias, con excepción del Parque Nacional Palo Verde, ubicado en la margen izquierda. Estas tierras agrícolas se desarrollaron sobre áreas que originalmente eran inundadas por el Río Tempisque, lo que implica que son propensas a sufrir los daños del estancamiento de aguas. Las áreas donde no llega la influencia de la marea están ocupadas principalmente por el cultivo de caña, incluyendo las grandes empresas, mientras que las tierras cercanas al río y propensas a sufrir los daños de pequeñas inundaciones estacionales, son destinadas a la ganadería o a la producción de pasto. Sin embargo, en las tierras agrícolas en este último grupo, están protegidas por diques, lo que constituye otro factor que impide el drenaje del agua proveniente de la cuenca alta.

(2) Inventario de los Daños

Los daños de las inundaciones, según su orden de importancia son: los daños sufridos por las viviendas y las tierras agrícolas, y el deterioro de las infraestructuras como caminos, puentes y sistemas de agua potable y alcantarillado. No se han reportado serios daños humanos, puesto que los habitantes locales se evacúan, ya sea por las instrucciones de CRE, CLE y CCE que son las comisiones descentralizadas de la CNE, o bien en forma voluntaria cuando sube el nivel de agua de los ríos. Por el Huracán Floyd de octubre de 1999 se vieron afectadas 16.000 ha de tierras agrícolas, 76 sitios de infraestructuras y se inundaron 400 viviendas. La mayoría de las viviendas afectadas ha sido de La Guinea a lo largo del Río Tempisque y Corralillo donde la elevación es inferior a 10 m.s.n.m. En Ortega y Bolsón ubicados aguas abajo de Corralillo, los daños en el centro de las comunidades han sido menores porque su elevación es mayor que 10 m.s.n.m. Sin embargo, estas comunidades quedaron aisladas porque los caminos quedaron sumergidos bajo agua.

(3) Hidrología de los Huracanes Mitch (1998) y Floyd (1999)

En la siguiente figura se presentan los datos de la descarga media diaria, registrados en la Estación Guardia y la precipitación registrada en la Estación Tempisque cuando llegaron los huracanes Mitch (1998) y Floyd (1999).



Inundaciones del Huracán Mitch (1998) y de Floyd (1999)

La descarga total en época de lluvias del año 1998 registrada en la Estación Guardia corresponde a un período de retorno de cinco años, mientras que la descarga total de la época de lluvias del año 1999 es de diez años (se desconoce el caudal pico de cada inundación, por no disponerse de registros). Por otro lado, la precipitación de la cuenca en la época de lluvia correspondiente a la descarga registrada en la Estación Guardia, muestra similares períodos de retorno que la descarga tanto en 1998 como en 1999. Sin embargo, los datos de la Estación Tempisque para el año 1999 (aguas abajo de la Estación Guardia) muestran precipitaciones equivalentes a un período de retorno de 100 años (un total de 1.800 mm aproximadamente entre septiembre y noviembre, mientras que el promedio es de 800 mm para ese período). De todo esto se deduce que en 1999, ocurrieron las inundaciones en los ríos Palmas y Cañas cuya magnitud superó el período de retorno de la corriente principal del Río Tempisque, y que la ampliación de las áreas inundadas en la cuenca baja ha retenido más tiempo el agua estancada, provocando mayores daños en la zona.

(4) Medidas contra las Inundaciones

Con el fin de prevenir o mitigar los daños del estancamiento de aguas provocado por el desbordamiento del Río Tempisque, se vienen tomando diferentes medidas. Las principales son las siguientes:

- Construcción del dique en la margen izquierda del Río Tempisque en la parte norte de Los Angeles, hasta La Guinea;
- construcción del dique en la margen derecha del Río Tempisque entre La Guinea y la vieja laguna Guabal, en una extensión de 15 km;
- construcción del dique en la margen derecha del Río Sardinal;
- construcción del dique en la margen derecha del Río Tempisque a la altura de la ciudad de Filadelfia, en una longitud de 3 km;
- mejoramiento del Río Bolsón en las cercanías de Bolsón y Ortega;
- rectificación de 3,5 km del canal SENARA; y,
- dragado del cauce aguas abajo del Río Tempisque

Por otro lado, las principales medidas contra inundaciones proyectadas hacia el futuro por la CRE son las siguientes:

- Elevación del camino entre Palo Blanco y el Ingenio CATSA, en la margen derecha del Río

Tempisque. Este camino sirve al mismo tiempo de dique;

- dragado en la confluencia de los Ríos Las Palmas- Bolsón y el Tempisque;
- construcción del canal desde la parte alta de los Jocotes hasta la finca El Relleno, atravesando Ojochal y Finca Las Palmas, con el fin de mejorar el drenaje de la ciudad de Filadelfia y barrio El Bambú;
- revisión de la opción de construir una "válvula de escape" hacia el Océano Pacífico desde Monte Galán, para evacuar parte del agua del Río Tempisque que provoca las inundaciones; y,
- creación de refugios para los evacuados (identificación de los edificios que sirvan de refugio, construcción de salas comunales, etc.)

3.3 CONDICIONES SOCIALES

3.3.1 Situación Social

El Área de Estudio y sus alrededores cuenta con servicios e infraestructuras sociales suficientes ofrecidos por el gobierno. Estos incluyen la salud, educación, abastecimiento de agua y de electricidad, red vial, etc. En cuanto al nivel de vida de los habitantes, supera la línea de pobreza en los aspectos de ingresos, viviendas, bienes, nutrición, etc. Sin embargo, esto no quiere decir que no existen los habitantes con escasos recursos económicos. Más bien, los jornaleros agrícolas o las familias mantenidas por las madres solteras no tienen suficiente ingreso para atender sus necesidades, y se requiere mejorar esta situación.

A continuación se describe la situación actual del Área de Estudio y sus alrededores.

(1) Sociedad Rural del Área de Estudio

Mientras que en el Valle Central los productores independientes y pequeños plantan el café, el Área de Estudio y sus alrededores se caracterizan por la presencia de los grandes productores ganaderos y de los trabajadores agrícolas contratados por los grandes productores, y es así como se desarrollaron pocos "caseríos" tradicionales y espontáneos.

Los poblados llevan diferentes nombres como comunidad, localidad, sitio, barrio y caserío. Los asentamientos son los poblados donde viven los pequeños productores artificialmente creados, denominados parceleros, en el marco de la colonización del Instituto de Desarrollo Agrícola (IDA). Estos asentamientos no son comunidades tradicionales propiamente dichas que suelen formarse dentro de la sociedad rural, y el vínculo entre sus miembros es poco fuerte.

Por otro lado, también existen, aunque pocos, los "finqueros" que son los pequeños y medianos agricultores que tradicionalmente viven en esta zona. De acuerdo con el registro oficial de algunos años atrás, estos suman aproximadamente 50 núcleos de familia en los seis distritos del Área de Estudio. Adicionalmente, existen alrededor de quince grandes productores denominados "haciendas". Si bien es cierto que no es clara la diferencia entre una finca y una hacienda en términos de superficie y escala de producción, parece denominarse una "hacienda" a la tierra de un gran productor tradicional de esta zona; y "finca" a la tierra propia de los pequeños y medianos productores independientes, aunque muchos denominan también "fincas" simplemente a las tierras agrícolas. Los grandes productores, históricamente, poseían grandes extensiones de tierras agrícolas, que llegaban hasta algunas decenas de mil hectáreas, entre Puntarenas y Nicoya. Hoy en día, las tierras de los grandes productores en el Área de Estudio tienen un término de centenares a miles de hectáreas.

Las parcelas se distribuyen esporádicamente en los cantones Carrillo, Santa Cruz y Liberia, y a su alrededor viven numerosos parceleros. Algunos caseríos tienen establecidos algunos elementos de poblados tradicionales: por ejemplo, en Sardinal o Filadelfia y en los poblados contiguos, se percibe un lazo humano entre los habitantes que se asienta sobre una conciencia comunitaria. Lo característico es que la mayoría de los productores no quieren vivir aislados a la par de las parcelas, sino prefieren vivir en las ciudades o caseríos cercanos, por lo que muchos de los parceleros no están cerca de sus tierras.

Otro rasgo característico de la zona es la presencia de los trabajadores agrícolas que realizan parte del trabajo productivo dentro de la agricultura local y forman parte de la sociedad rural. Para la producción de la caña y de melón, su presencia resulta indispensable. Sin embargo, estos trabajadores son empleados sólo desde diciembre a alrededor de abril, y el resto del año prestan servicio en los cafetales del Valle Central, o se quedan sin fuente de ingreso. Se incluyen entre ellos, los trabajadores nicaragüenses y muchos de ellos están ilegalmente en el país, conformando el estrato más bajo de la sociedad rural, junto con las familias encabezadas por las madres solteras. Muchos de los nicaragüenses viven temporalmente en la zona durante la cosecha de melón, y alrededor de abril se desplazan a las plantaciones de café del Valle Central para prestar servicio en ese lugar. Debido a una alta incidencia de los peones que inmigran y emigran, se desconoce la situación real de este segmento de la población.

(2) Comunidades y Número de Familias en el Área de Estudio

En este Informe se ha estimado el número de las familias, con base en las informaciones de EBAIS, las estadísticas poblacionales de 1999 del gobierno, y algunos datos obtenidos durante el estudio de campo.

Número estimado de familias

Cantón	Distritos /Número de comunidades		Población de distritos	Número de familias	Área del Estudio	
					Comunidades	Número de familias
Liberia	Nacascolo	15	1.200	300 - 400	Sólo Guardia	150 - 200
Carrillo	Filadelfia	Urbano	4.000	6.300	Parcial	Parcial
	Sardinal	Urbano	4.000		Parcial	Parcial
	Filadelfia	30			Todos los 4 distritos	2.300 - 2.500
	Palmira	11				
	Sardinal	24			Parcial	
	Belén	21				
St. Cruz	Bolsón	6	1.500		Ortega	250

(3) Colonización y Sociedad de los Parceleros

La agricultura de Costa Rica se desarrolló principalmente en torno a los grandes productores. En la segunda mitad de los cincuenta, se levantaron en el entorno mundial fuertes manifestaciones que exigían la reforma agraria. Impulsado por esta tendencia mundial, en Costa Rica los trabajadores agrícolas empezaron a ocupar las plantaciones bananeras y las tierras ganaderas. Ante esta situación y con el propósito de dar tierra a los que no tenían, el gobierno promulgó en 1961 la Ley Orgánica No. 2825, y en 1962 se creó el Instituto de Tierra y Colonización encargado de la compra de las tierras, iniciando la operación en octubre de 1963. Posteriormente, en 1982 la organización fue reestructurada pasando a ser el actual Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). De esta manera, la política de colonización sustituyó a la reforma agraria en Costa Rica.

El IDA compra a los grandes productores sus tierras, y luego de hacer una rigurosa evaluación de los solicitantes, venden a los adjudicatarios imponiendo determinadas condiciones (objetivo de uso, etc.). Normalmente, el pago se cancela en un plazo que varía entre 15 y 25 años, y el título es trasladado al adjudicatario después de cancelar completamente el precio de la tierra. Los parceleros son los productores que están en proceso de compra del título del inmueble, y una parcela es la tierra vendida al adjudicatario. Existen en el Área de Estudio y sus alrededores 12 asentamientos con más de 400 familias de parceleros. Son pocos los que viven en el asentamiento, y muchos siguen viviendo en las áreas urbanas y se desplazan diariamente a su tierra para trabajarla. La superficie media de una parcela es de 7,4 ha. Muchas de ellas son utilizadas para el cultivo temporal de arroz o caña de azúcar ya que no tienen acceso al riego, aunque también existen unas pocas parcelas destinadas al cultivo intensivo de hortalizas. Si bien es cierto que las parcelas están agrupadas en determinadas zonas geográficas, sus propietarios frecuentemente viven lejos, a veces en otros cantones y hasta en San José.

(4) Organizaciones Campesinas

Existen algunas organizaciones campesinas en el Área de Estudio, pero muchas de ellas no están funcionando como se ha querido.

Nombre de las organizaciones	Cantidad	Nombre de las organizaciones	Cantidad
Asociación Desarrollo	9	Coope	9
Asociación de Mujeres	7	Asociación de Productores	2
Asociación	2	Asociación de Parceleros	2
Parceleros de Coope	1	Parceleros	2
Asociación de Pequeños Agricultores	2	Asociación de Agricultores	2
Asociación de Productores y Servicios	1	Asociación de Pequeños Productores	1
Asociación de Porcicultores	1	Asociación de Artesanales	1
Asociación de Ganaderos	1	Asociación de Horticultores	1
Asociación de Productores de Chile	1	Grupo Finca	1
Grupo de Mujeres	1	Asociación de Mujeres de Pulpa de Fruta	1
Cámara de Productores de Canas	1	Cámara de Ganaderos	1
Grupo de Vecinos	1	Junta de Vecinos	1
Asociación Conservacionista	2		

De acuerdo con el estudio, 14 de las 57 organizaciones son grupos vecinales, comunales u organizaciones de desarrollo rural. Las organizaciones de producción o de productores son 43. De estas últimas, un tercio ya se halla disuelto o en proceso de disolución, o sino ha suspendido sus actividades existiendo sólo de nombre. Esta vez el Equipo de Estudio realizó visitas a 25 de estas 43 organizaciones. Estas se desglosan en cinco cooperativas, catorce asociaciones, cuatro bancos comunales y una cámara y un grupo.

1) Cooperativas

Las cooperativas son las organizaciones fundadas básicamente con el objetivo de realizar la producción colectiva y brindar el bienestar social. Su historia es larga y existen algunas cooperativas que fueron fundadas en los años sesenta. Algunos poseen tierras que son trabajadas colectivamente, y albergan un elevado número de socios. Sin embargo, su operación es compleja y no se han establecido nuevas cooperativas en los últimos años. De las cinco cooperativas estudiadas, la más grande tenía 360 ha con 44 socios, y la más pequeña tenía 68 ha (anteriormente eran 143 ha, pero vendieron una parte por falta de recursos) con 25 socios. Cuatro cooperativas contaban con el sistema de riego, y una se convirtió en la organización ambientalista y educativa, suspendiendo las actividades cooperativas relacionadas a la producción.

2) Asociaciones

Las asociaciones es la modalidad de organización campesina predominante en la zona, y es el tipo más recomendado por IDA, PRODAPEN, MAG y otras instituciones públicas, así como por las ONGs. Sus trámites son relativamente simples: básicamente, sólo hay que reunir doce socios, quienes al firmar un acuerdo y entregar los documentos requeridos pueden registrarse como asociación. Las obligaciones de una asociación incluye informar anualmente las actividades realizadas, y elegir los directores. Excepto estas obligaciones, no hay reglamentos especiales.

En los asentamientos (conjunto de parcelas) se formaron las asociaciones por los solicitantes de tierra como el requisito impuesto por el IDA para la compra de las tierras. Sin embargo, algunas de ellas se disolvieron o suspendieron la operación, o los socios se salieron después de adquirir las tierras.

De las asociaciones mencionadas anteriormente, tres cuentan con el riego parcial, una está dentro del Área de Estudio pero sus tierras están fuera de ésta, y dos han suspendido su operación.

3) Bancos Comunales

Los bancos comunales son una especie de asociación de mutuo financiamiento, aunque en algunos casos también realizan la producción en grupo. Su objetivo consiste en formar grupo de productores que no tienen acceso a los créditos bancarios, o que quieran emprender una pequeña empresa, y los socios compran las acciones o bonos. Este fondo conforma el capital inicial. También puede obtener el fondo a través del crédito solicitado por el grupo. Este fondo es utilizado para la operación otorgando préstamos a sus socios con un interés adicional de 2 ó 3 %. Los bancos comunales son personas jurídicas.

Además de las organizaciones mencionadas anteriormente, existen otras cuatro que no fueron

investigadas en este Estudio y que han suspendido su operación recientemente. Si bien es cierto que todas las 25 organizaciones estudiadas se enfrentaban ante serias dificultades de administración, se identificaron ocho organizaciones lo suficientemente sólidas para poder subsistir; tres disueltas; y catorce que podrían subsistir si pudieran tener algún tipo de apoyo. La mayor dificultad encontrada por las organizaciones que se disolvieron, suspendieron sus actividades o que apenas están subsistiendo, es el alejamiento progresivo de los socios debido a que las ventajas o incentivos de ser socios no están claros, perdiéndose de esta manera el dinamismo como organización hasta que ésta se vieron obligadas a suspender sus actividades.

La segunda causa importante es la disputa en torno al manejo de efectivos. Se encontraron algunos casos en que el fondo de la organización aportado por cada socio o de algún financiamiento haya sido mal manejado o robado, lo cual desanima a los productores a seguir ejerciendo los trabajos de la organización.

La tercera causa es la inaccesibilidad a los créditos bancarios y por lo tanto, la falta de recursos para realizar las actividades, lo cual se traduce en la pérdida del interés en el trabajo de la organización.

Estas han sido las tendencias que mostraban las organizaciones estudiadas. Sin embargo, se considera que ellas podrían continuar su operación al contar con el apoyo ya sea de las instituciones públicas o de las ONGs. Los miembros de estas organizaciones han recibido o están recibiendo algún tipo de apoyo, aunque en algunos casos los conocimientos y técnicas adquiridas no han sido aplicados en la práctica. Se considera que al adecuar las diferentes modalidades de apoyo a la realidad local, se podría potenciar aún más a los productores.

A continuación se presenta un resumen del estudio de las 25 organizaciones.

Estudio de la operación de las organizaciones (resumen)	
1. Asociación de Horticultores de San Blas, San Blas, Sardinal, Carrillo	
a. Año de fundación:	1999, suscripción en 2000
b. Número de socios:	11 (5 hombres y 6 mujeres), productores: 11
c. Actividades:	Producción de chile, melón y sandía
d. Apoyo:	SENARA, PRODAPEN, MAG, FAO
e. Situación actual:	Un líder fuerte y ambicioso; el mercado es inestable
2. Coope Río Palmas, R.L., Los Palmas, Belén, Carrillo	
a. Año de fundación:	1982
b. Número de socios:	28 (16 hombres y 13 mujeres), productores: 18
c. Actividades:	Producción del arroz y caña de azúcar
d. Apoyo:	MAG, PRODAPEN
e. Situación actual:	Poseen una larga historia. Sin embargo, han enfrentado un gran problema administrativo y un comportamiento desleal de un miembro.
3. Empresarios Copa, Paso Tempisque & Comunidad, Palmira, Carrillo	
a. Año de fundación:	1999 (tramitando el registro, en proceso de organización)
b. Número de socios:	10 (1 hombres y 9 mujeres), productor: 1
c. Actividades:	Actualmente, en proceso de abrir un restaurante y planta de procesamiento de frutas
d. Apoyo:	PRODAPEN, MAG, INA
e. Situación actual:	Es inestable porque recién está en proceso de organización, y necesita capacitación.
4. Asociación de Arenas Artesanales de Valle del Tempisque, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	Registro en 1999
b. Número de socios:	120 (100 hombres y 20 mujeres + 50 (cargadores)+ 20 (lanchas) Productores: 20
c. Actividades:	Extracción de arena, reforestación y turismo
d. Apoyo:	MAG, MINAE
e. Situación actual:	Estable y sólida, está buscando ampliar las actividades.
5. Banbesa Bancomunal de Belén, Belén, Carrillo (Banco Comunal)	
a. Año de fundación:	1997
b. Número de socios:	22 (18 hombres y 4 mujeres), productores: 14
c. Actividades:	Está planificando financiar a los socios, y levantar una microempresa (confitería, corte y confección, etc.)
d. Apoyo:	INA, IDA, MAG
e. Situación actual:	Parece tener objetivos y actividades bien definidos, pero necesita capacitación.

Estudio de la operación de las organizaciones (resumen)	
6. Asociación Hortícola de San Miguel , San Miguel, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	1994, registro en 2000
b. Número de socios:	15 (9 hombres y 6 mujeres), productores: 13
c. Actividades:	Producción de chile, sandía y melón. Proyecta iniciar la producción de cebolla
d. Apoyo:	SENARA, MINAE, MAG, INA, IDA
e. Situación actual:	Está muy endeudada. Se requiere capacitación en contabilidad.
7. Asociación Cámara de Productores de Cañas de Guanacaste , Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	1980
b. Número de socios:	688 (pequeños productores)
c. Actividades:	Compra colectiva de agroquímicos
d. Apoyo:	DIECA, LAICA, FERTICA
e. Situación actual:	Muy sólida y realiza actividades estables y suficientes
8. Grupo de Mujeres de Corralillo , Corralillo, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	No está todavía registrado
b. Número de socios:	11 (3 hombres y 8 mujeres), productores: 2
c. Actividades:	Actualmente, el grupo está casi inactivo, pero proyecta iniciar la avicultura, producción de frijoles y procesamiento de alimentos.
d. Apoyo:	PRODAPEN, MAG, IDA
e. Situación actual:	Inestable y susceptible económicamente, pero los socios tienen fuerte voluntad de trabajo.
9. Asociación de Agricultores de Corralillo , Corralillo, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	1988 (Registro: 1991)
b. Número de socios:	8 (8 hombres), productores: 8
c. Actividades:	Producción de caña de azúcar
d. Apoyo:	EPRODES(i)
e. Situación actual:	La contabilidad no es sólida y parece tener elevado monto de deuda.
10. Bancasti , (Banco Comunal Astilla de Oro)	
a. Año de fundación:	1990 (registro: 1999)
b. Número de socios:	14 (6 hombres y 8 mujeres), productores: 14
c. Actividades:	Producción de maíz, ganadería, bienestar social, actividades culturales, financiamiento a los socios
d. Apoyo:	FINCA, PRODAPEN
e. Situación actual:	No sólo realiza la producción, sino también actividades culturales de la zona. Se necesita capacitación en contabilidad.
11. Asociación de Productores Agroindustriales , Corralillo, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	2000 (registro: 2001)
b. Número de socios:	10 (6 hombres y 4 mujeres), productores: 10
c. Actividades:	Producción, frijoles, yuca, hortalizas. Proyecta iniciar el procesamiento de pollo a pequeña escala, y la producción de caña de azúcar, maíz, etc.
d. Apoyo:	MAG, IDA, INA, PRODAPEN
e. Situación actual:	Grupo de jóvenes. Han recibido capacitación pero no han logrado aplicar las técnicas en campo. Proyecta diversificación.
12. Asociación Agrícola Campesina de Río Cañas , Río Cañas, Belén, Carrillo	
a. Año de fundación:	Registro en enero de 1994
b. Número de socios:	10 (1 hombre y 9 mujeres), productores: 10
c. Actividades:	Producción de arroz, maíz y hortalizas
d. Apoyo:	MAG, Visión Mundial, IDA
e. Situación actual:	Buen funcionamiento. La tierra disponible es sólo de 7,5 ha. Hay deuda y falta agua.
13. Banco Comunal de Corralillo Filadelfia , Corralillo, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	Noviembre de 1998
b. Número de socios:	11 (7 hombres y 4 mujeres), productores: 7
c. Actividades:	Financiamiento a los socios
d. Apoyo:	PRODAPEN
e. Situación actual:	El objetivo es financiar a los socios, pero por falta de fondo, la organización es poco activa.
14. Cooperativa Agrogestionario de Carrillo, Coope Carrillo , Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	1985
b. Número de socios:	17 (17 hombres), productores: 17
c. Actividades:	Producción bajo riego de caña de azúcar y hortalizas
d. Apoyo:	MAG, CNP
e. Situación actual:	Tiene una larga historia, pero no es muy activa. Muchas tierras están en descanso. Hay mucha dependencia a la asistencia y apoyo. Desorganizada

Estudio de la operación de las organizaciones (resumen)	
15. Asociación de Agricultores y Servicios Las Palmas, Sardinal, Carrillo	
a. Año de fundación:	Se inició en 1995, (registro: 1997)
b. Número de socios:	41 (20 hombres y 21 mujeres), productores: 12
c. Actividades:	Básicamente, mejoramiento de los servicios sociales. Realiza la agricultura orgánica para dar trabajo a las mujeres.
d. Apoyo:	IDA, ASA, PRODAPEN, Visión Mundial
e. Situación actual:	Grandes esfuerzos por mejorar el bienestar de los habitantes. Crea oportunidades de trabajo también a las mujeres solteras. La producción de cultivos orgánicos es relativamente estable. Tiene un mercado.
16. Cooperativa Agropecuario Industrial, Coope Sardinal, R.L., Sardinal, Carrillo	
a. Año de fundación:	1976
b. Número de socios:	25 (20 hombres y 5 mujeres), productores: 25
c. Actividades:	Básicamente, ayuda mutua entre los socios. Producción del arroz, maíz y sorgo.
d. Apoyo:	CONACOO, LD
e. Situación actual:	Tiene una larga historia y procuran mantener la cooperativa, aunque están perdiendo dinamismo. Los recursos de tierra no son suficientemente aprovechados. Desean construir el sistema de riego.
17. Cooperativa Agropecuaria de Servicio Múltiples, Coope Río Cañas, Río Cañas Nuevo, Belén, Carrillo	
a. Año de fundación:	Inició en 1960 (registro: 1968)
b. Número de socios:	44 (39 hombres y 5 mujeres), productores: 44
c. Actividades:	Ayuda mutua entre los socios, mejoramiento de calidad de vida
d. Apoyo:	MAG, INFOCOOP
e. Situación actual:	Producción de caña de azúcar, maíz, arroz, melón y sandía. Debido a la inestabilidad del mercado, el acceso al crédito es limitado.
18. Asociación de Pequeños Agricultores Río Cañas, Río Cañas, Santa Cruz (Asentamiento de Piragua)	
a. Año de fundación:	1993 (registro: 1995)
b. Número de socios:	13 (11 hombres y 2 mujeres) productores: 13
c. Actividades:	Producción de arroz, pipián, caña de azúcar, maíz, así como hortalizas para hoteles
d. Apoyo:	IDA, MAG, IMAS, PRODAPEN
e. Situación actual:	Anteriormente, era una asociación muy estable. Ahora es débil y tiene dificultades económicas
19. Asociación de Filadelfinos, Filadelfia, Carrillo (Asentamiento de Piragua)	
a. Año de fundación:	Registro: 1999 (actualmente disuelta)
b. Número de socios:	11 (en los años anteriores)
c. Actividades:	Producción de caña de azúcar y arroz en tierras comunales
d. Apoyo:	MAG
e. Situación actual:	Después de la fundación, la asociación fue perdiendo dinamismo sin razones especiales. En la actualidad, los productores trabajan individualmente.
20. Asociación para el Desarrollo de la Cuenca Baja del Río Tempisque RAICES, Ortega, Santa Cruz	
a. Año de fundación:	1993 (registro: 1994)
b. Número de socios:	34 (23 hombres y 11 mujeres) productores: 17
c. Actividades:	Monitoreo ambiental, educación ambiental, agricultura orgánica
d. Apoyo:	UNA, UNDP, AFS, DUCKS
e. Situación actual:	Organización básicamente ambientalista. Realiza también la agricultura orgánica. En proceso de desarrollo.
21. Cooperativa Autogestionaria de Ortega, Coope Ortega, R.L., Ortega, Santa Cruz	
a. Año de fundación:	1984 (registro: 1985)
b. Número de socios:	18 (12 hombres y 6 mujeres) productores: 5
c. Actividades:	Reforestación, turismo, agricultura orgánica, educación ambiental, procesamiento de pollo
d. Apoyo:	Banco Cooperative, NGO de Bélgica
e. Situación actual:	Es una organización muy estable. Se opone a las prácticas actuales de cultivo y fomenta la agricultura orgánica. Pero actualmente las actividades están suspendidas.
22. APAO-Asociación Pequeños Agricultores de Ortega, Ortega, Bolsón, Santa Cruz	
a. Año de fundación:	1983
b. Número de socios:	23 (13 hombres y 10 mujeres) productores: 23
c. Actividades:	Producción de caña de azúcar, limón, mango, ganadería y plantas medicinales
d. Apoyo:	MAG, CNP, FUNDE, INA, PRODAPEN
e. Situación actual:	Tiene un buen líder y es estable. Pero el mercado es inestable.

Estudio de la operación de las organizaciones (resumen)	
23. Asociación Agricultores de Río Tempisque , Filadelfia, Carrillo (suspendida)	
a. Año de fundación:	1990-1999
b. Número de socios:	25 (25 hombres) productores: 25
c. Actividades:	Producían tomate, maíz, arroz, pipián, y melón para exportación
d. Apoyo:	Monsanto, CINDE, IDA
e. Situación actual:	La asociación se disolvió porque muchos de los socios no satisfacían los requisitos de IDA y fueron cancelados sus derechos.
24. AsoAgriCo-Asociación de Agricultores Orgánicos de Castilla de Oro , Castilla de Oro, Filadelfia, Carrillo	
a. Año de fundación:	1996 (registro: 1999)
b. Número de socios:	6 (3 hombres y 3 mujeres) productores: 6
c. Actividades:	Producción de tomate, chile, culandro, legumbres (venta directa a hoteles y supermercados)
d. Apoyo:	INA, TEC, MAG, CPN
e. Situación actual:	Organización pionera de agricultura orgánica en invernadero.
25. Bancomunal de Sardinal , Sardinal, Carrillo (suspendida)	
a. Año de fundación:	1997—2000
b. Número de socios:	33 (29 hombres y 4 mujeres) productores: 33
c. Actividades:	Producción de maíz, cerdos, pasto, semillas y financiamiento
d. Apoyo:	AGUADEFOR, FINCA
e. Situación actual:	Disuelta por falta de entusiasmo de los socios

(5) Resultados de las Encuestas a Familias Agrícolas

A continuación se presentan los resultados de las encuestas a familias beneficiarias de la Fase I y II del Proyecto de Riego Arenal-Tempisque.

1) Número de Muestras

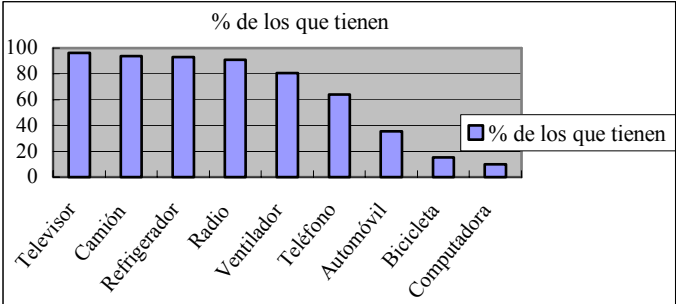
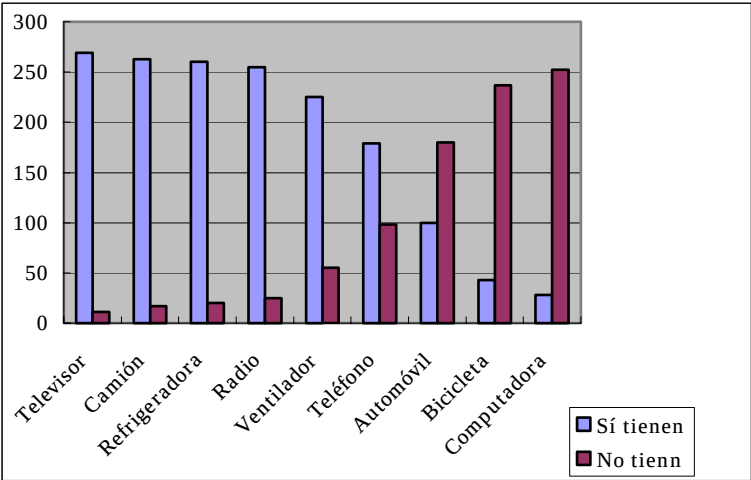
El número de muestras totaliza 400 familias, considerando una significancia del 90%.

Áreas	Tipos	Número de muestras
Área de Estudio	Pequeños y medianos productores	288 familias
	Grandes productores	13 fincas (todas)
Fase s I y II	Pequeños y medianos productores	100 familias

Los resultados del estudio se resumen en el siguiente cuadro.

Pequeños y medianos productores		
Estructura familiar	Número medio de miembros	4,19 miembros/familia (Referencia: Prov. Guanacaste 4,09 miembros/familia, Nacional 4,08 miembros/familia)
	Estructura etárea	Menores de 11 años (menores de primaria): 14,5% Entre 12 y 39 años: 44,2% Mayores de 40 años: 41,2%
	Sexos	Hombres 55%, mujeres 45%
	(En el Área de Estudio todos los caseríos, incluso los pequeños, cuentan con primaria, aunque para la secundaria los niños deben desplazarse hasta el área urbana más cercana. Existen 19 escuelas primarias dentro del Área del Estudio.)	
Educación	Analfabetismo	0,5%
	Primaria Incompleta	Primaria completa de mayores de 12 años: Mujer 17,4%, hombre 23% (Primaria incompleta de mayores de 12 años: mujer 28%, hombre 32%)
	Secundaria	Mujer 4,2%, hombre 8,8%
	Secundaria incompleta	Mujer 16,5%, hombre 21%
Ingresos y trabajo	Trabajo	Número total de familias: 288 Familias agrícolas: 276 Agricultura y ganadería: 25 familias La mayoría de la población tiene otra fuente de trabajo.
	PEA	Entre 700 y 800 habitantes (estimación) (No se incluyen los pensionados. Si de esta población se excluyen los agricultores, amas de casa, estudiantes y “otros oficios”, más de 200 personas tienen algún tipo de trabajo)
	Principales trabajos	27 profesores, 27 comerciantes, 22 ingenieros mecánicos, 10 operadores, 10 peones, 10 trabajo en casa, 9 administradores y oficinistas, 7 secretarías y 7 conductores

	Ingreso medio mensual	Aproximadamente ¢100.000 por persona (Ingreso medio mensual por familia: aproximadamente ¢170.000 Mínimo: ¢3.500 mensual (pensiones) Máximo: ¢750.000 (ingenieros)
		El 40% del estrato más pobre (40%) tiene un ingreso mensual por persona que está por debajo de ¢60.000. Este es inferior a ¢77.000 que es el salario mínimo oficial. De igual modo, el 40% de las familias más necesitadas obtienen menos de ¢80.000 al mes. El 10% del estrato más favorecido tiene un ingreso por persona superior a ¢200.000, y un ingreso familiar de ¢400.000 ó más. De acuerdo con las estadísticas estatales, el ingreso medio mensual en Costa Rica en 1999 ha sido de aproximadamente ¢162.000, el ingreso mensual medio por familia del Área de Estudio es alto. Sin embargo, este resultado se debe a que unas pocas familias favorecidas están elevando el promedio de ingresos de la población local, constituida en su mayoría por la población menos favorecida. Además, las encuestas revelan que el ingreso se mantiene o se redujo en los últimos cinco años en un 86% de las familias. Las personas que respondieron que el ingreso incrementó en este período sólo representan el 13,5%. Pese a que las estadísticas nacionales indican que los indicadores económicos nacionales son buenos, los habitantes locales no lo sienten, o bien la prosperidad económica no repercute a toda la población.
Infraestructuras y servicios sociales	Salud y medicina	El servicio de salud en Costa Rica es brindado por los centros de salud y por EBAIS. La región de Chorotega se divide en 12 áreas de salud. EBAIS tiene ocho centros en Liberia, cinco en Carrillo y nueve en Santa Cruz dentro del Área de Estudio. Las localidades alejadas son atendidas por los puestos de salud. En la ciudad de Liberia existen dos tipos de hospitales regionales. Un 87% de las familias encuestadas está asegurada por la Caja Costarricense de Seguro Social y un 77% acude al centro de salud o a EBAIS en el caso de enfermedades.
	Agua potable	El nivel de dotación de las infraestructuras sociales en Costa Rica es alto aún en las zonas rurales, y pocas viviendas no tienen acceso al agua potable. En el 92% de las familias encuestadas cuentan con acceso a agua potable ya sea domiciliar o público, y sólo el 8% toma el agua del río o de pozo. Sin embargo, también en estos casos, el pozo o el río más cercano está a menos de 50 m de la vivienda.
	Luz, comunicac. e informaciones	De las 280 familias encuestadas con respuestas efectivas (8 familias no respondieron), 269 cuentan con el servicio de luz (96%). Existen algunas familias que además de luz, utiliza la electricidad para la cocina. Sin embargo, debido al alto costo del fluido eléctrico, la mayoría utiliza gas propano o leña para la cocina. La cobertura del servicio de telefonía, en comparación con otras infraestructuras sociales, es menos alta, y 179 de las 280 familias (64%) tienen acceso a este servicio. La televisión constituye la fuente de información más importante, y casi todas las familias con acceso a electricidad, poseen televisor. La difusión de radio alcanza 91%, y de computadora 10% (28 familias).
	Caminos y transporte	El Área de Estudio cuenta con una red vial, en general, adecuada. Si bien existen largos tramos sin pavimentar, no existen caminos en muy malas condiciones. Sin embargo, muchos de ellos se vuelven intransitables en la época de lluvias a causa de inundaciones o estancamiento de agua. Como medio de transporte público, los autobuses de servicio regular comunican los diferentes caseríos, aunque no son frecuentes. También existen algunos caseríos que no tienen acceso al servicio público de transporte, por lo que su cobertura aún no es suficiente.
Viviendas y bienes		Tal como se indicó anteriormente, la mayoría de los productores del Área de Estudio vive en la ciudad o en un caserío cercano de su parcela, y pocos son los que viven junto a ellas. Un 5% vive en una ciudad o caserío sumamente lejos.
	Vivienda	El 95% de las familias encuestadas vive en su propia casa, y un 5% de ellas no ha terminado de devolver la deuda de la vivienda. Otro 5% vive en casas alquiladas, pagando un promedio de ¢22.000 mensual. Los materiales de construcción son bloques de cemento (60%), madera (25%) o mezcla o prefabricados. Los techos son predominantemente de chapas de hierro (casi el 100%), y sólo 3 de las 280 familias, utilizan pizarras. El piso es principalmente de cemento, aunque también se utiliza mortero, tablas de madera, tierra o cerámicas.

Bienes	Se preguntó a los encuestados si tienen televisor, camión, refrigeradora, radio, ventilador, teléfono, automóvil, bicicleta y computadora (9 ítems) <u>Tenencia de bienes (Número de familias)</u>  Comparación de lo que tienen y de lo que no tienen  El 94% respondió que tiene camión, y las que no tenían sólo eran 17 familias. El 93% utilizan refrigeradora en casa. 100 familias tienen automóvil propio, con una tasa de difusión de 36%.
Nutrición	Las preguntas se enfocaban en la dieta básica (arroz + frijoles, pan y maíz), y además hortalizas y frutas, huevos, leche, queso, salchichas, carne (res, cerdo y pollo) y pescado. Para la dieta básica el 97% contestó que consume frecuentemente el gallo pinto, el 72% pan, y 60% maíz. Para frutas y hortalizas, el 74% y 60%, respectivamente, respondió que consume diariamente. Al agregar a estas cifras, a los que contestaron que las consumen varias veces a la semana, llega a un 90%. La fuente de proteína más importante es el huevo, aunque también consume otro tipo de proteína animal.
Género	En cuanto a la igualdad de oportunidades de empleo en el Área de Estudio, el 86% respondió que no es igual. El 53% respondió que el hombre toma la decisión sobre las labores agrícolas, y el 36,5% respondió que la mujer toma la decisión sobre las compras domésticas. Sin embargo, por lo general es el hombre quien tiene el control de los efectivos. En cuanto a otros aspectos, entre 30 y 50% respondió que ambos participan en la decisión. En cuanto al derecho de propiedad de la tierra, el 61% de las mujeres no tiene su tierra, y 63% no tiene cuenta bancaria independiente a la de su esposo.
Conciencia ambiental	Un 82% de las familias encuestadas siente que no ha habido mejora en el entorno o que se ha empeorado. La contaminación más seria se da en el aire, cuyas causas son los humos, polvos, hollines y el calor generados por la quema de caña. El 23% respondió que la contaminación de los ríos constituye un problema ambiental más serio, y el 21% la destrucción de los bosques. Sólo el 3% de la población mencionó las inundaciones como el problema ambiental, y 1% la sequía. El 77% de los productores encuestados, respondió que de alguna manera práctica la agricultura eco-amigable con el fin de prevenir el deterioro ambiental. Las prácticas consisten en el uso de las variedades resistentes a la plaga, reducir la aplicación de agroquímicos, eliminación de residuos vegetales y malezas después de la cosecha con el fin de prevenir la contaminación o proliferación de enfermedades, o rotación de cultivos, entre otros. Un 18% utiliza los fertilizantes orgánicos, y un 16% intenta utilizar métodos biológicos para el control de la plaga. Estos resultados demuestran un alto interés y conciencia por parte de los productores del Área de Estudio sobre la conservación ambiental. En cuanto a la contaminación de aire, el grado de contaminación es probablemente muy alto, debido a la dispersión de las cenizas de la quema y los vientos fuertes, por constituir una gran zona productora de la caña de azúcar, y por los vendavales que soplan en la época seca.

Daños de inundación	El 60% de los productores encuestados respondió que ha sido afectado por las inundaciones, y casi la mitad de los afectados respondió que los incidentes se repitieron varias veces. Sólo el 39% de las familias están libres del problema de inundación. Los daños parciales son un 35%, y los daños totales 14,2%. Los daños de las viviendas son parciales en 25% y totales en 2,4%. Los daños sobre las infraestructuras agrícolas, caminos y tierras agrícolas, han sido parciales en 21,2% y totales en 5,6%.	
Análisis de resultados: socioeconomía	Población del Área de Estudio	- La población es relativamente homogénea y joven. - El nivel de ingreso es más, y las fuentes de ingreso son diversas. - Los años que van a los centros educativos son cortos, pero el analfabetismo es muy bajo. - Existe más caseríos tradicionales en comparación con las áreas beneficiadas por la Fase I y II del Proyecto. - Hay una alta cobertura de las infraestructuras y servicios sociales. - La dotación de bienes (propiedad) y el nivel de nutrición indican que la zona no es “pobre”.
	Limitaciones	- El índice de alfabetismo es alto, pero el nivel de conocimientos y técnicas de producción no es necesariamente alto. - Existen organizaciones, pero sus actividades no son eficientes. - Muchos productores no residen en el asentamiento, sino en caseríos o ciudades cercanas o lejanas, lo cual podría limitar la organización de grupos campesinos. - Muchos productores obtienen ingresos de diversas fuentes. Sin embargo, el Área de Estudio no cuentan con industrias importantes, excepto la de azúcar o exportación de melones, por lo que las oportunidades de trabajo estable son pocas.
	La cobertura de los servicios sociales en el Área de Estudio es alta, y la población no se encuentra en el estado de pobreza al juzgar por la calidad de vida, nivel de ingreso, y la dotación de muebles. Cabe recalcar, no obstante, que muchos productores “se alejaron de la tierra, y parece ser que no son propiamente agricultores que se dedican a laborar la tierra”. Grandes problemas sociales no se perciben, salvo lo indicado anteriormente.	
Grandes productores (empresas agrícolas): Aquí se consideran a los grandes productores como generadores de empleo, puesto que la mayoría de ellos trabajan en modalidad empresarial.		
Cultivos	Sólo una empresa melonera y un vivero maneja un sólo tipo de cultivo, mientras que las demás manejan dos o tres diferentes tipos de productos, además de realizar la ganadería. Los cultivos primarios, secundarios o terciarios incluyen: caña de azúcar, ganadería, arroz, melón, pasto, mango, chile picante, plantones, etc.	
Empleo	Dos de las 13 empresas mencionadas contratan hasta 1.250 jornaleros en la época de cosecha (caña de azúcar), y siete son empresas pequeñas de uno a ocho empleados. Dos contratan de 600 a 650 personas, una contrata 300 personas, y dos contratan 20 personas. La mano de obra se consigue en la propia zona, aunque las grandes empresa contratan también los extranjeros (nicaragüenses). Se estima que un 25% de la mano de obra extraordinaria está constituida por los extranjeros, aunque la cifra exacta se desconoce.	
Resultados del estudio de las zonas beneficiarias de la Fase I y II del Proyecto		
Antecedentes	Las áreas de las Fases I y II están constituidas por las parcelas de IDA, quien compró a los grandes productores las tierras subutilizadas, las dotó de riego y adjudicó a los solicitantes después de una evaluación. Por lo tanto, son sociedades y caseríos artificiales (no espontáneos) que presentan rasgos característicos con predominancia de los productores que viven en los caseríos o ciudades cercanos.	
Situación general	La mayoría de los productores realizan el monocultivo de arroz (69%). El 13% cultivan la caña, cría el ganado o produce hortalizas. Debido a la dotación de riego, los productores tienen acceso a créditos. La mayoría de las labores de cultivo se realiza por mano de obra contratada. Por esta razón, muchos tienen otro trabajo a parte de la agricultura, con lo que se obtiene un ingreso relativamente alto.	
Limitaciones	- Algunos caseríos han sido formados artificialmente y en otros casos, los parceleros viven en las áreas urbanas como Bagaces, Cañas, etc. Esto limita establecer el lazo humano entre los parceleros, y por ende, la organización de grupos campesinos. - Dado que los parceleros viven lejos de sus parcelas, no pueden detectar rápidamente los problemas que se presentan. - Algunos de los nuevos asentamientos no cuentan todavía con el servicio de luz o de transporte público, y están aislados. - Al tener facilidad de conseguir el crédito, algunas familias están muy endeudadas no pudiendo pagar en el plazo establecido, lo cual constituye una gran presión sobre la economía familiar. - Los parceleros se convirtieron en propietarios de tierra, y pocos laboran directamente la tierra.	

3.3.2 Economía Regional

(1) Generalidades

La Región Chorotega, o Provincia de Guanacaste, consiste en algunas capas en mosaico. La base es formada por una mezcla de micro geomorfología con micro meteorología, que lleva a la biodiversidad, culminado en los estratos de la cima de actividades socio-económicas humanas. La geomorfología de esta provincia dentro del límite administrativo definido oficialmente está constituida por siete zonas siguientes.

- I La Sierra Volcánica de Guanacaste con sus pendientes sur-occidentales
- II La Meseta de Santa Rosa
- III Una parte de las pendientes norte-orientales (excluyendo las costas del sur del Lago Nicaragua)
- IV Complejo de Nicoya
- V Tempisque y los Valles de Bebedero (límites medio y más bajos)
- VI La Sierra de Tilarán con sus pendientes norte-orientales y sur-occidentales
- VII La depresión de Arenal.

Después que las aguas de lluvia provenientes de las pendientes caribeñas se depositan encima de las pendientes, algunas comunidades de la Zona V se han visto beneficiadas con ellas. Así, la Zona V se ha dividido en: (a) Sub-área dentro de la red de nuevos y viejos canales de la irrigación, y (b) Sub-área de cultivo temporal.

Según los tipos de actividad de la producción rural diez áreas podrían ser clasificadas en la Región.

- (A) La agroindustria basada principalmente en el cultivo de arroz, melón, y caña de azúcar (Zona V)
 - (B) La ganadería y su industria, (a) producción de carne (todas las zonas), (b) producción de productos lácteos (la parte alta de la Zona VI)
 - (C) Cultivo mixto en pequeña escala, un área montuosa de (Zona IV), (b) (Zona II), y (c) (Zona VI)
 - (D) Bosque, (a) madera (todas las zonas), (b) huertos: i. cítricos *(todas las zonas), ii. Café (Zonas IV y VI), iii. Mango (Zonas IV y V)
- * Los cítricos contribuyen sustancialmente a la producción agrícola guanacasteca.
- (E) Pesca, (a) pesca artesanal a lo largo de las costas de (Zonas II, IV y VI), (b) acuacultura en (Zonas V y VI)
 - (F) Industria de sal a lo largo de las márgenes de (Zonas IV y VI)
 - (G) Producción de energía a (Zona I):
 - (H) Minería en (Zona VI):

Dos áreas de actividad fueron agregadas posteriormente:

- (I) La densidad de la población y el aumento del uso de energía a inducido a las personas a sentir la necesidad de conservar la naturaleza, y por ende,
- (J) se crearon las áreas de conservación (AC Guanacaste, AC Arenal-Tempisque, y AC Tempisque).
- (K) Al mismo tiempo, como consecuencia del aumento de la productividad:
- (L) floreció la industria del turismo [Las costas de las Zonas IV y VII, alrededor de la entrada de AC y el Aeropuerto Internacional, (un enclave en el área I)]

Detrás todas estas actividades, ha habido actores mayores o menores en la escena del desarrollo económico de La Región. Los principales son los siguientes.

- La población indígena, principalmente la Chorotega, que había emigrado y había vivido aquí antes de la conquista española;

- los nicaragüenses de linaje viejo que se había establecido aquí antes que el área se anexara a Costa Rica;
- las "personas de Cartago" de la capital vieja de Costa Rica, que vinieron a establecerse aquí a principios del siglo XX del Valle Central, debido a desastres naturales como el terremoto de 1841, o 1910, o 1926, o por la presión de la población en esa zona, o por el ciclo de depresiones económicas. Algunos entremezclan con la población indígena;
- la reciente inmigración de extranjeros: nicaragüenses principalmente y algunos otros empresarios extranjeros (incluyendo las corporaciones), quienes han contribuido al aumento de la producción en varias áreas de la actividad económica; y,
- el gobierno: hasta ahora el gobierno central ha venido impulsando la política de fomento de la economía. Paralelamente, los gobiernos locales han venido fortaleciendo, en forma muy lenta, su autonomía bajo la política de descentralización.

La principal actividad económica de la región ha sido la agricultura. La industria turística se ha desarrollado muy rápidamente en tiempos recientes. A continuación, se da una visión global y general de ambas industrias.

(2) Sector Agropecuario

En 1999, el total del área sembrada de la Provincia de Guanacaste constituyó el 17,5% del total nacional, la producción de carne fue de un 13,9%, y la producción de leche fue de un 3,8%. La producción agrícola ha tenido vicisitudes en la historia. El primer impacto cayó en la cría de ganado. La depresión de la producción del maíz se debió a la competencia internacional. La producción de carne y de algodón se disminuyó o desapareció al achicarse el mercado.

Teniendo en cuenta las características del Área de Estudio y la naturaleza de Proyecto, el interés se enfoca principalmente en los rubros del sector agropecuario como caña de azúcar, arroz, melón, sandía, piña, cría de ganado, mango, y acuicultura. También podríamos tener potencial para las áreas alimentadas con lluvia, la cría de ganado y la producción de mango, y tal vez el algodón que provee el material textil doméstico e industria del vestido que fortalece la apertura del mercado norteamericano. La Región Chorotega fue productor de algodón en los años setenta, con medios proporcionados por ALCORSA, la única entidad quebrada de las tres subsidiarias de CODESA establecida en la Provincia de Guanacaste. El proyecto dejó una compañía con plantones en el área. (Otras dos, CATSA, un ingenio azucarero, y CEMPA, una fábrica de cemento, han tenido prosperidad.)

(3) Turismo

En 1999 aproximadamente 400.000 turistas extranjeros visitaron la Provincia de Guanacaste. Las estadísticas nacionales del mismo año arrojan una cifra de un millón de turistas, con una tasa de crecimiento medio anual de 5,6%, después de 1993. La Provincia de Guanacaste tiene tres áreas turísticas; el corredor del norte de Guanacaste, el corredor del sur de Guanacaste, y la cadena de volcanes de Guanacaste. Los primeros dos corresponden a los litorales de la Península de Nicoya. El norte y el sur fueron divididos en el punto de Junquillal. El norte se ha desarrollado más rápido que al sur. En 1999, había 5.000 habitaciones para alojamiento en la Provincia. De ellas, 3.700 habitaciones estaban en el norte (13% de total nacional), y 900 en el sur (3%), el cual está creciendo rápidamente. Se establecen dos clases de normas para que el registro de los hoteles. El 60% de las habitaciones satisface los requisitos más exigentes. La proporción de ocupación se estima a 50% para la primera categoría y 40% para la segunda.

El turismo en la Península de Nicoya parece ser un mercado potencial para algunos artículos producidos en el Área. Sin embargo, en general, es difícil escoger uno para entrar en el mercado. PRODAPEN que apoya a los pequeños productores en las montañas de la Península de Nicoya ha estado planeando entrar en el mercado a través de la producción de hortalizas. Por otro lado, la industria del turismo a lo largo de la costa y la industria de la agricultura en el límite medio del Tempisque son competidoras potenciales para el Complejo de Nicoya en el uso de agua subterránea del valle.

3.4 AGRICULTURA

3.4.1 Uso de la Tierra

Dentro del área objeto del Estudio, el Río Tempisque atraviesa la parte central del área en dirección Norte - Sur, en cuya margen izquierda se encuentra el cultivo de caña de azúcar de la empresa CATSA y también el cultivo de arroz, melones, pastos de las grandes fincas. En la margen derecha, donde se ubican los poblados de San Blas, Filadelfia, Belén, etc. están los pequeños y medianos productores que se dedican al cultivo de arroz, caña de azúcar y melones en las llanuras que se extienden a lo largo del río. Las zonas elevadas próximas a los cerros son destinadas al cultivo de pasto, además del maíz, sandía, legumbres, chile, etc., de los pequeños productores.

A lo largo del Río Las Palmas que atraviesa la parte baja del Área, se encuentran en forma dispersa numerosos humedales con bosques y pantanos no explotados, en una extensión de 2.560 ha que corresponde aproximadamente al 7 % del Área de Estudio (35.000 ha). La tierra dedicada a la agricultura dentro del Área de Estudio ocupa 30.400 ha, las cuales consisten en el pasto (10.635ha), cultivo (19.535 ha) y frutales (230 ha). El cultivo predominante es la caña de azúcar seguido por el arroz y melones. También se producen, aunque en menor extensión, el maíz, legumbres, sandía y chile. La fruticultura consiste principalmente en mango, y la acuicultura en el cultivo de camarones, etc. Las extensiones de los cultivos mencionados se resumen de la siguiente forma:

Uso de las tierras del Área de Estudio (ha)				
Zonas Usos	Margen derecha del Río Tempisque	Margen izquierda del Río Tempisque	Total	Notas
Uso agrícola	20.000	10.400	30.400	
- Pasto	9.275	1.360	10.635	
- Caña de azúcar	5.950	6.150	12.100	
- Arroz	3.000	2.370	5.370	
- Melón	1.230	400	1.630	
- Mango	110	120	230	
- Hortalizas	155	-	155	Sandía, chile picante maíz, frijoles, etc.
- Otros	280	-	280	
Pueblos	1.100	100	1.200	
Caminos, riberas	620	220	840	
Bosques, pantanos	1.860	700	2.560	Se incluyen 50 ha de granjas de cultivo de camarón
Total	23.580	11.420	35.000	

3.4.2 Producción Agrícola

(1) Cultivos

Los principales productos que se cultivan en el Área de Estudio son la caña de azúcar, arroz y melón. Además, se produce también el maíz, sandía, frijoles, chile, etc. en cantidades relativamente importantes. Las frutas que se comercializan son principalmente el mango, con un área sembrada de 230ha.

La caña es el rubro más producido en esta zona y su área sembrada alcanza 12.100 ha. La producción de caña llega a 800 mil t, con un rendimiento por cada hectárea de unas 66 t. Aproximadamente el 50 % de la producción corresponde al Ingenio CATSA, ubicado a la margen izquierda del Río Tempisque. Esta empresa contrata el servicio de cosecha, carga y acarreo de la caña a numerosos productores pequeños y medianos, y de esta manera asegura la materia prima para su ingenio. Por otro lado, el Ingenio El Viejo al sur (parte de su tierra se ubica fuera del Área de Estudio) también ofrece el servicio de cosecha, carga y acarreo, bajo la modalidad de contrato. El rendimiento medio por hectárea de la caña es de aproximadamente 70 t. en las grandes fincas de la margen izquierda del Río Tempisque, y de 60 t en los pequeños y medianos productores de la margen derecha. Por cada tonelada métrica de cañas se produce de 100 a 125 kg de azúcar.

El área sembrada del arroz en la época de lluvia es de 6.650 ha, la producción es de 26 mil t en arroz

granza, y el rendimiento por cada hectárea es de 4,03 t aproximadamente. Los grandes productores realizan la producción incluso en la época seca hasta donde les alcance el agua de riego (1.200 ha aproximadamente), cuyo rendimiento es de 4,84 t que es un 25 % mayor que en la época de lluvias. El arroz es cultivado principalmente por los productores medianos y grandes, y también por los pequeños productores organizados en fincas agrupadas. El rendimiento en la época de lluvia en las grandes fincas de la margen izquierda es de 4,13 t frente a 5,52 t de la época seca, que es superior a las fincas de los pequeños y medianos productores.

El melón se cultiva en 2.870 ha y por ser un rubro sumamente rentable, constituye uno de los tres principales rubros producidos en la zona. La producción llega a 78 mil t aproximadamente, que se traduce en un rendimiento por cada hectárea de 27 t aproximadamente. Dado que la producción del melón requiere de un alto costo de inversión y se logra alta rentabilidad, los productores son, por lo general, grandes. Sin embargo, recientemente algunos pequeños y medianos productores activos han iniciado su producción para la exportación o para el mercado local bajo contrato con las grandes empresas.

Otros rubros cuya área sembrada tiende a incrementarse son la sandía, chile picante, chile dulce y tomate por su alta rentabilidad. Adicionalmente, el maíz y los frijoles son producidos por los pequeños productores para el autoabastecimiento.

En los siguientes cuadros se resume el área sembrada, la producción y el rendimiento unitario de los principales productos.

Área sembrada de los principales cultivos en el Área de Estudio (ha)

Zonas	Arroz (época de lluvias)	Arroz (época seca)	Arroz (total)	Caña de azúcar	Melón	Maíz	Mango	Sandía	Frijoles	Chile picante	Pasto
M. derecha Tempisque	3.000	340	3.340	5.950	2.020	200	110	80	80	25	9.275
M. izquierda Tempisque	2.370	850	3.220	6.150	850		120				1.360
Total	5.370	1.190	6.560	12.100	2.870	200	230	80	80	25	10.635

(Fuente: MAG – Chorotega)

Producción de los principales cultivos en el Área de Estudio (t)

Zonas	Arroz (época de lluvias)	Arroz (época seca)	Arroz (total)	Caña de azúcar	Melón	Maíz	Mango	Sandía	Frijoles	Chile picante
M. derecha Tempisque	10.873	1.070	11.943	362.950	59.600	221	715	950	65	325
M. izquierda Tempisque	9.800	4.692	14.492	437.990	18.120		900			
Total	20.673	5.762	26.435	800.940	77.720	221	1.615	950	65	325

(Fuente: MAG – Chorotega)

Rendimiento de cultivos en el Área de Estudio (t/ha)

Zonas	Arroz (época de lluvias)	Arroz (época seca)	Arroz (total)	Caña de azúcar	Melón	Maíz	Mango	Sandía	Frijoles	Chile picante
M. derecha Tempisque	3,62	3,15	3,58	61	29,5	1,11	6,50	11,9	0,82	13,0
M. izquierda Tempisque	4,13	5,52	4,50	71	21,3		7,50			
Total	3,85	4,84	4,03	66	27,1	1,11	7,02	11,9	0,82	13,0

(Fuente: MAG – Chorotega)

(2) Ganadería

En las tierras altas en las cercanías de los cerros, predomina el pasto cuya superficie es de 10.635 ha., con lo que se constituye el segundo rubro más importante en extensión, después de la caña. Sin embargo, las técnicas de manejo consisten básicamente en utilizar el pasto natural, y no se realiza un manejo intensivo. El hato bovino en el Área de Estudio se estima en 8.450 cabezas aproximadamente, con un promedio de 0,79 cabezas por cada hectárea. Existe también una cantidad importante de ganado porcino y avícola, aunque se desconoce su cifra exacta. En el siguiente cuadro se presenta el

número del ganado bovino.

Superficie del pasto y el número de ganado bovino en el Área de Estudio

Zona	Área (ha)	Número de Ganado (Cabezas)	Capacidad Receptiva de Pradera (Cabezas/ha)
Margen derecha Tempisque	9.275	7.230	0,78
Margen izquierda Tempisque	1.360	1.220	0,90
Total	10.635	8.450	0,79

Para el pastoreo del ganado, el control de parásitos y el suministro de vitaminas y minerales constituyen importantes factores de manejo. La alimentación consiste básicamente en la urea (18 kg por cabeza al año) agregando melaza y sal. La producción diaria de leche por cabeza es de 5 a 7 kg.

3.4.3 Manejo de Parcelas y Fincas

(1) Clasificación de los Pequeños, Medianos y Grandes Agricultores y Caracterización de su Manejo de Finca

Los criterios utilizados para la clasificación de los agricultores pequeños, medianos y grandes difieren según las instituciones, y es una tarea difícil utilizar una definición única de cada grupo. Sin embargo, se puede decir que la clasificación se basa prioritariamente en la capacidad administrativa más que en el tamaño de las fincas (superficie cultivada). El MAG no establece una clasificación rigurosa de las diferentes categorías de los productores, sino que define a modo de referencia determinadas áreas de manejo que varían según los cultivos. Para la caña y arroz, un pequeño agricultor sería aquel que tiene menos de 20 ha, mientras que el resto son agricultores medianos o grandes sin una clasificación clara. Algunos dicen que más de 100 o 150 ha corresponde a un productor o finquero grande. El cultivo de melón que requiere de alto costo de inversión y que genera utilidades importantes es realizado exclusivamente por las grandes empresas agrícolas, independientemente del área sembrada. Los grandes productores existentes en la margen izquierda del Río Tempisque son cinco, y en la margen derecha son 25 aproximadamente. No existen estadísticas sobre el número de fincas, y tampoco la ASA de Carrillo tiene establecida una cifra exacta. En el siguiente cuadro se presenta el número estimado de fincas, según su tamaño, preparado con base en los datos de los diferentes estudios de la situación actual.

Número de fincas según tamaño y su área

Tamaño	Número de fincas	Superficie (ha)	Tamaño promedio(ha)
Pequeños productores	830	6.100	7,3
Medianos productores	134	6.680	49,9
Grandes productores	30	17.620	587,3
Total	994	30.400	30,6

Los productores medianos y grandes trabajan sus fincas en modalidad empresarial contratando jornaleros. De la misma manera, los pequeños productores que cuentan con más de 5 ha manejan sus fincas con criterios empresariales. Mientras tanto los pequeños productores con fincas o parcelas de menos de 5 ha utilizan la mano de obra familiar complementada con uno o dos peones.

(2) Características de la Administración de Fincas de los Pequeños Productores del Área de Estudio según Zonas

Todas las fincas de los pequeños productores del Área de Estudio están en la margen derecha del Río Tempisque. Tal como se indicó en el apartado sobre el uso de la tierra, la margen derecha del Río Tempisque puede ser dividida en la llanura, a lo largo del río, y en las tierras suavemente onduladas. Los productos cultivados por los pequeños productores, también se difieren según la topografía. Ellos producen principalmente la caña de azúcar, el arroz y, hortalizas en menor cantidad, en las llanuras, mientras que las tierras lomadas son destinadas principalmente al cultivo de pasto. Aquí no se produce otro cultivo, salvo los frijoles y el maíz en cantidades muy pequeñas para autoabastecimiento.

Las tierras de los pequeños productores ganaderos son relativamente más grandes que los pequeños productores agrícolas. Muchos de ellos desean reconvertir el pasto en caña, dado que la productividad

ganadera es baja, por ende, los ingresos son reducidos. Sin embargo, las tierras lomadas desfavorecen la reconversión, porque la calidad del suelo y porque muy pocos productores tienen el capital necesario para emprenderlo. Además, es difícil construir el sistema de riego en estas tierras, debido a la diferencia de altitud entre ellas y los ríos y al bajo potencial de acuíferos. Por esta razón, actualmente, las tierras lomadas no sólo de los pequeños productores, sino también de los grandes, no cuentan con el sistema de riego. Mientras tanto, los pequeños productores de las llanuras se dedican al cultivo de la caña de azúcar y del arroz, pero su producción es inestable por no contar el riego, y porque la cosecha varía sustancialmente dependiendo del clima.

(3) Mejoramiento del Manejo de Fincas por los Pequeños Productores Mediante la Organización

Los bancos tienden a facilitar los créditos bancarios a las cooperativas o a las asociaciones de los pequeños productores con personería jurídica que pueden demostrar su alta rentabilidad en la producción. Además, el costo de contratación de las maquinarias puede reducirse de 10 a 20 % si se logra agrupar 200 ha aproximadamente, y de la misma manera, se puede esperar un descuento de alrededor de 10 % del costo de insumos. Adicionalmente, se puede esperar un ahorro de un 20 % del costo de la mano de obra en general. Dentro de este contexto, el MAG fomenta la organización de los productores. Los parceleros de los asentamientos del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) se organizan bajo la orientación de esta institución, y por ejemplo, al juntarse treinta parceleros de un asentamiento con 8 ha cada uno, pueden reunir 240 ha, y producir la caña o el arroz bajo un sistema mecanizado tipo empresarial, obteniendo con ello alta rentabilidad. Si bien es cierto que se observa también el proceso de organización en otras zonas que no sean los asentamientos, en este caso, el vínculo entre los integrantes es menos fuerte en comparación con los asentamientos, y el grado de organización también es baja. Se reportaron otros casos, aunque pocos, de organizaciones que se vieron obligadas a disolverse, ya sea por choque de intereses y de opiniones entre los socios u otros motivos. El IDA es la institución que ayuda y asiste a los productores a obtener la personería jurídica de las organizaciones.

(4) Técnicas de Producción

1) Caña de Azúcar

La renovación de la caña se hace en el mes de mayo y la cosecha se realiza entre diciembre y marzo del siguiente año. La cosecha se realiza por lo menos cinco veces utilizando la misma cepa aunque también existen algunos casos en que no se hace la renovación hasta un máximo de veinte años. Las principales variedades cultivadas por los grandes productores de la margen izquierda de Río Tempisque son CP 702086, SP 701284, SP 716180 y NA 5642, que representan más del 90 % del total de área sembrada, mientras que los pequeños y medianos productores de la margen derecha cultivan NCO 310, NCO 376, Norte Argentina, y en menor cantidad las variedades de SP. La fertilización se hace inmediatamente después de la corta y una o dos veces más entre uno o dos meses después de la corta, aplicando 180 kg de nitrógeno total, 65 kg de fósforo y 35 kg de potasio por cada hectárea. Por lo general, los pequeños y medianos productores realizan a mano la plantación, fertilización, limpieza y el control de plagas contratando a su cuenta propia la mano de obra complementaria, mientras que para la corta, carga y acarreo (transporte hasta el ingenio) comprando el servicio de peones que ofrecen los ingenios. Sin embargo, también existen numerosos productores que contratan la mano de obra para el arado y preparación del suelo antes de la plantación. La corta se realiza, básicamente a mano, aunque también existen algunos casos en que se realizan mecánicamente. Incluso CATSA que produce la caña en más de 5.000 ha, sólo el 40 % de la cosecha se hace con el uso de las maquinarias.

La incidencia de las plagas y enfermedades es baja, y el mayor daño a las plantas se produce por los roedores. Casi no se aplica fungicida, y apenas se pulveriza el insecticida, cuando es necesario. Las herbicidas son aplicadas, por lo general, una vez en la etapa inicial del crecimiento de las plantas, mezclando dos o tres productos químicos diferentes.

La eficiencia del riego es alta, en especial cuando se hace el riego complementario entre los meses de febrero y abril que corresponden a la época de brote, después de la cosecha, se puede obtener un

rendimiento unitario de más de 100 t/ha. El costo de producción por cada hectárea es de aproximadamente ₡240 mil en el caso de cultivo sin riego, y de ₡260 mil en el caso de cultivo con riego. El costo anual de producción varía entre ₡ 260 mil y 280 mil cuando es sin riego, y entre ₡ 320 mil y 340 mil con riego. El precio de venta de las cañas varía según la producción de azúcar, oscilando entre ₡ 65 y 67 por cada 1 kg de azúcar.

Costo de producción de caña de azúcar por hectárea

Rubros	Sin riego			Con riego		
	1. Establecim. o renovación	2. Primer corte	3. Segundo corte y siguientes	1. Establecim. o renovación	2. Primer corte	3. Segundo corte y siguientes
1. Labores	111.852	187.765	211.867	128.052	241.174	265.276
1.1 Mecanizadas	56.656	150.000	156.672	72.856	200.000	206.672
1.2 Manuales	55.196	37.765	55.195	55.196	41.174	58.604
2. Materiales	115.500	72.071	61.671	115.500	72.071	61.671
2.1 Semilla	84.000			84.000		
2.2 Fertilizante	31.500	35.775	35.775	31.500	35.775	35.775
2.3 Herbicida		36.296	25.896		36.296	25.896
3. Otros	14.450	3.675	3.675	14.450	12.523	12.523
Total	241.802	263.511	277.213	258.002	325.768	339.470

(Fuente: Banco Nacional - Sucursal de Liberia)

2) Arroz

El arroz se cultiva, por lo general, en la época de lluvias, sembrando entre junio y julio y cosechando entre noviembre y diciembre, y algunos grandes productores realizan también el cultivo en la época seca sembrando en diciembre y cosechando en abril. El rendimiento por hectárea es de 4 t aproximadamente en la época de lluvias, y de 4,8 t aproximadamente en la época seca. Por otro lado, el rendimiento medio que los grandes productores de la margen izquierda de Río Tempisque obtienen en la época seca es de unas 5,5 t, frente a las 3,6 t de los pequeños y medianos productores de la margen derecha en la época de lluvia. La producción de arroz en esta zona consiste en su totalidad en la siembra directa en secano. Esta modalidad consiste en sembrar el campo seco, plano y ligeramente inclinado, sin surcar, y el crecimiento del arroz depende de las lluvias. Por lo tanto, el crecimiento depende de la distribución y de las precipitaciones, exponiéndose constantemente ante el riesgo de la falta de agua.

El método de siembra es al voleo a mano, o al voleo utilizando maquinarias en campos secos. Algunos grandes productores realizan también la siembra aérea. De la misma manera, la fertilización se hace manual o mecánicamente, y a veces vía aérea. Se aplican los fertilizantes compuestos 10-30-10 o 12-24-12 antes o simultáneamente con la siembra, y se realiza la fertilización adicional con urea una o dos veces. La dosis por hectárea es de 130 kg de nitrógeno, 40 kg de fósforo y de 40 kg de potasio. La principal variedad es CR 1113. La principal plaga es barrenador de tallos, y las enfermedades son picularia y Hoja Blanca. Se aplica una o dos veces las pesticidas durante el crecimiento de las plantas, y una vez el fungicida. Para el control de las malezas, se aplica una mezcla de dos o tres herbicidas una vez en la etapa inicial del crecimiento. Del costo de agroquímicos (aproximadamente ₡ 60.000), el 65 % corresponde a herbicidas, el 25 % a fungicidas y el 10 % a las insecticidas. Los pequeños productores organizados suelen contratar los peones para la labor de pulverización (control de plagas, enfermedades y malezas) con el uso de equipos tipo mochila. Otras labores como el arado, preparación del suelo, fertilización, siembra y la cosecha son realizadas contratando los equipos y operadores. Los grandes productores cuentan con sus propias maquinarias y manejan el cultivo a través de peones, mientras que los medianos agricultores suelen contratar los equipos y operadores.

El arroz cosechado, en la mayoría de las veces, es acarreado por los transportistas contratados por los arroceros. El precio de venta del arroz granza es aproximadamente de ₡85 por cada kg, lo cual es reajustado dependiendo del contenido de las impurezas, humedad, arroz quebrado, etc. El costo de producción por hectárea es de ₡260.000 aproximadamente en cultivo sin riego, y de ₡300.000 en cultivo con riego, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Costo de producción de arroz por cada hectárea

Rubros	Sin riego		Con riego	
	Monto (colones)	%	Monto (colones)	%
1. Labores	117.853	45,9	150.784	50,1
1.1 Labores mecanizadas	106.233	41,3	135.755	45,1
1.2 Labores manuales	9.296	3,6	12.023	4,0
1.3 Cargas sociales	2.324	0,9	3.006	1,0
2. Materiales	134.891	52,5	134.891	44,8
2.1 Semilla	24.486	9,5	24.485	8,1
2.2 Fertilizante	48.887	19,0	48.888	16,2
2.3 Herbicida	39.690	15,4	39.690	13,2
2.4 Insecticida	6.567	2,6	6.567	5,1
2.5 Fungicida	15.260	5,9	15.260	5,1
3. Otros	4.235	1,6	15.484	5,1
Total	256.978	100,0	301.159	100,0

(Fuente: Banco Nacional – Sucursal de Liberia)

3) Melones

El melón es producido, en su mayoría, por las grandes empresas agrícolas, con riego por goteo utilizando las aguas subterráneas. El melón requiere 55 días para su crecimiento (desde la siembra hasta la cosecha). Si bien es cierto que se puede cultivar a lo largo del año, en esta zona se siembra desde finales de octubre hasta finales de marzo, considerando que el grado de azúcar sube en la época seca, y que la rentabilidad aumenta al vender en la época de escasez del producto en el mercado porque otros países dejan de producir. Cabe recalcar que el costo de producción es menor en la época seca que en la de lluvias por la baja incidencia de las enfermedades.

La fertilización consiste en aplicar 150 kg/ha de N, de 130 a 135 kg/ha P₂O₅ y de 130 a 150 kg/ha de K₂O veinte o treinta días después de la siembra. Adicionalmente, se realiza la fertilización foliar con calcio, magnesio, boro y zinc.

La producción por cada hectárea llega entre 1.200 y 1.500 cajas (aproximadamente 18 kg cada caja para la variedad Cantaloupe), las cuales son exportadas con precios que varían entre US\$ 10 y US\$ 12 por caja. El costo de producción de melón por hectáreas varía entre ¢ 1,8 millones a 1,9 millones, tal como se indica en el siguiente cuadro.

Costo de producción de melón por cada hectárea

1. CANTALOUPE			2. HONEY DEW DORADO		
Rubros	Monto (colones)	(%)	Rubros	Monto (colones)	(%)
1. Labores	395.488	20,6	1. Labores	386.022	21,4
1.1 Labores mecanizadas	217.152	11,3	1.1 Labores mecanizadas	221.052	12,2
1.2 Labores manuales	178.336	9,3	1.2 Labores manuales	164.970	9,1
2. Materiales	913.545	47,5	2. Materiales	878.790	48,7
2.1 Plantas	123.552	6,4	2.1 Plantas	155.563	8,6
2.2 Fertilizante	99.767	5,2	2.2 Fertilizante	118.378	6,6
2.3 Plaguicidas	165.266	8,6	2.3 Plaguicidas	222.612	12,3
2.4 Otros materiales	524.960	27,3	2.4 Otros materiales	382.237	21,2
3. Otros	614.490	31,9	3. Otros	539.922	29,9
Total	1.923.523	100,0	Total	1.804.734	100,0

(Fuente: Banco Nacional – Sucursal de Filadelfia)

4) Hortalizas

Las hortalizas son producidas de manera intensiva por algunos productores, y por su alto rendimiento, muchos de los pequeños y medianos productores manifiestan su interés por iniciar la producción de este rubro. Tal como se indica en el siguiente cuadro, actualmente existen ocho lugares dentro del Área de Estudio, donde se realizan los proyectos de pequeño riego, cuyas obras han sido construidas por el SENARA en los últimos dos o tres años, encargando al MAG dar asistencia técnica a los beneficiarios. La mayor parte de estos proyectos consiste en la producción de hortalizas por grupos de pequeños productores.

Proyectos de Pequeño Riego Construidos en Cantón de Carrillo

Proyecto	Ubicación (Distrito)	Área regable (ha)	Costo del Proyecto (colones)	Fecha de entrega
Coopecarrillo 1	Belén	5,0	2.030.000	Mar., 1998
Coopecarrillo 2	Belén	5,0	1.016.634	Jul., 1999
G. San Miguel 1	Belén	5,0	4.585.877	May., 1999
Los Molinos	Belén	4,0	1.726.140	May., 1999
La Piragua	Belén	10,0	3.060.654	Jul., 1999
San Blas	Belén	8,0	Obras de riego 2.749.823 Ambiente controlado 7.000.000	May., 1999
Artolita	Belén	2,0	883.215,00	May., 1998
Colegio Carrillo	Belén	5,0	1.708.034,50	Ene., 1999

Los principales cultivos son chile picante, chile dulce, tomate, sandía, pepino, melón, ayote y elote. En el siguiente cuadro se presenta un modelo de siembra de los principales rubros.

Siembra de las principales hortalizas (ejemplo)

Items	Chile dulce	Chile picante	Tomate	Sandía
Siembra	Noviembre	Septiembre	Diciembre	De octubre a noviembre
Inicio de cosecha (días después de la siembra)	70 días	3 meses	70 días	De 2,5 a 3 meses
Cosecha	3 meses	7 meses	3 meses	1 mes
Rendimiento (kg/ha)	18.000	15.000	18.000	14.000

La dosis de fertilizantes es sumamente alta en comparación con la caña de azúcar y el arroz. La dosis de agroquímicos también es de cuatro veces mayor que el arroz, cuyo costo se eleva a ¢ 240.000. El 70 % de los agroquímicos corresponde a fungicidas, el 20 % a insecticidas y el 10 % a herbicidas.

Fertilización de las principales hortalizas (elementos) (kg/ha)

Elementos de fertilizante	Chile dulce	Chile picante	Tomate	Sandía
Nitrógeno	223	150	375	81
Ácido fosfórico	258	88	567	61
Potasio	173	200	175	107

De estas hortalizas, el chile picante y el melón que son los rubros de exportación, tienen el mercado asegurado por el contrato con las casas comerciales de San José. Para las demás hortalizas, la mayoría de los productores entregan la cosecha a los intermediarios en su finca, aunque también existen algunos que las comercializan directamente en el mercado de Santa Cruz. Por otro lado, FECAP tiene establecido un sistema de compra de la cosecha para venderla principalmente a los hoteles y restaurantes de las zonas turísticas guardando para sí una comisión de 42 %. Una vez que se logre obtener un determinado volumen de producción en el Área de Estudio, los productores esperan asociarse a FECAP. A continuación se resume el costo de producción de las principales hortalizas.

Costo de producción por hectárea de las principales hortalizas (¢)

Rubros Generalizados	Chile dulce	Chile picante	Tomate	Sandía
1. Labores contratadas	48.000	33.000	48.000	52.000
2. Semillero	57.290	0	36.953	0
2-1 Labores ordinarias	45.124		25.437	
2-2 Materiales semillero	12.166		11.516	
Semilla	9.250		8.400	
Fertilizante	842		866	
Fungicida	1.772		416	
Insecticida	302		1.834	
3. Después de transplante	1.038.360	506.180	1.714.997	417.894
3-1 Labores ordinarias	677.268	245.769	1.022.907	165.624
3-2 Materiales de transplante	361.092	260.411	692.090	252.269
Semilla		9.250		72.174
Fertilizante	132.100	118.000	177.272	38.120
Foliales	16.240	9.874	43.000	4.962
Fungicida	134.580	28.512	426.368	67.217
Insecticida	48.810	72.115	32.560	19.416
Herbicida	29.362	22.660	12.890	50.380
4. Otros:	48.250	480.000	126.625	13.590
Total general	1.191.900	1.019.180	1.926.575	483.484

(Fuente: SEPSA, Sector Agropecuario – Oficina de Planificación y Ejecución)

Adicionalmente a lo anterior, también existen grupos de pequeños productores que comercializan los plántones de hortalizas (almácigo) utilizando carpas de plástico (invernaderos).

5) Mango

El mango es cultivado principalmente por los grandes productores, y de las 230 ha de siembra, sólo 40 ha corresponden a los pequeños y medianos productores. Recientemente, Costa Rica inició la exportación del mango al mercado europeo, con lo que se exige de los productores mejorar sus técnicas de producción y de cosecha para adecuarse al estándar internacional. Sin embargo, las técnicas utilizadas por los pequeños y medianos productores aún no han alcanzado tal nivel.

Por lo general, las frutas son cosechadas de los árboles obtenidos mediante el injerto de los árboles de excelente calidad, aunque también se utilizan los árboles regenerados naturalmente. Por lo general, se realiza la poda durante los primeros tres años de haberse plantado, pero en los subsiguientes años, muchas veces se deja de podar. Por lo tanto, la densidad de plantación varía entre 7 y 17 m, con tendencia a ser relativamente rala. La fertilización consiste en la aplicación de 500 g de nitrógeno, 150 g de fosfato y 500 g de potasio por árbol que empiezan a dar frutos. La dosis recomendada para los árboles maduros es de entre 1 y 1,5 kg, 300 y 400 g, y entre 1 y 1,5 kg, respectivamente. La producción de frutas comienza entre 4 y 7 años en el caso de los árboles regenerados naturalmente, y a partir del tercer año en el caso de los árboles injertados. Las frutas se demoran en madurar aproximadamente 140 días, y la cosecha se realiza entre abril y septiembre. El rendimiento de mango puede alcanzar más de 30 t/ha si se realiza un buen control de fertilidad del suelo. Sin embargo, en el caso específico del Área de Estudio, el rendimiento medio actual es sólo de 7 t/ha. El nivel técnico actual de cosecha y de empaque es aún bajo, y los frutos se deterioran fácilmente en el transporte, por lo que se requiere mejorar las técnicas pertinentes.

6) Pastos

El manejo de las granjas ganaderas se puede agrupar en las siguientes cuatro grandes categorías:

(a) Cría:

Consiste en reproducir, engordar y vender el ganado de leche o de carne cuando los animales hayan alcanzado cierta edad o peso. El manejo de la granja requiere contar con apropiadas condiciones socioeconómicas, y técnicas de reproducción, control de engorde, etc., así como suficiente capital de trabajo.

(b) Desarrollo:

Consiste en comprar terneros de 200 kg de la “Cría” y engordarlos hasta 450 kg aproximadamente para comercializarlos. Las técnicas son sencillas, así también el método de manejo, por lo que los pequeños productores se dedican principalmente a esta modalidad de ganadería.

(c) Leche:

Consiste en criar las vacas lecheras para ordeñar y vender su leche.

(d) Doble Propósito:

Consiste en articular los dos o más sistemas anteriormente mencionados. El manejo requiere de mayor conocimiento, alta tecnología, capacidad administrativa y elevado monto de capital.

Los pastos de ganadería extensiva de los pequeños y medianos productores en el Área de Estudio, son prácticamente pastizal natural que es fuertemente influenciado por la época seca. Su producción anual es de 8 t como promedio, y la capacidad productiva del suelo es de 0,8 cabezas de ganado por hectárea. El engorde de un ternero de 200 kg a 450 kg requiere de doce meses con el uso de pequeña cantidad de urea, melaza y minerales (alimento complementario). Por otro lado, según los casos observados en el Área de Estudio y sus alrededores, se sabe que al crear pastos mejorados invirtiendo unos ¢90 mil por hectárea y al dotarse del sistema de riego, se puede producir pasto altamente nutritivo, con rendimiento de 30 t/ha aproximadamente. Si a esto se suma una pequeña cantidad de alimentos complementarios, se puede engordar un promedio de 2 terneros por hectárea hasta 450 kg, en siete

meses.

A continuación se muestra una referencia del costo de producción por hectárea tomando como ejemplo la modalidad del “Desarrollo”.

Rubros	Pradera natural (0,8 cab./ha)*	Pradera artificial (2 cab./ha)**
1. Establecimiento de 1 ha de pasto	0	49.120
A. Establecimiento (10 % de costo total)	0	4.690
B. Mantenimiento	0	44.430
Fertilizante		15.000
Control plagas		1.000
Control malezas		20.100
Tarifa de riego		8.330
2. Costo de operación	109.704	119.835
Alimentación	27.120	25.200
Suplementación	9.125	13.790
Sanidad animal	824	1.200
Hechura cerca (10 % de costo total)	0	26.830
Otras labores (mant. cercas, rondas)	52.925	30.995
Mano obra familiar	19.710	11.340
3. Compra animales	62.160	153.400
4. Costo financiero (16 %)	9.946	24.864
Costo Total	181.810	338.739

*:Sin riego, período de engorde: 12 meses

**:.Con riego, período de engorde: 7 meses

(Fuente: SENARA)

También existen dueños de granjas que no pastorean el ganado sino que cortan el pasto en la época de lluvias, lo secan y empaican con la empacadora formando bloques de 50 kg para comercializarlo en la época seca.

3.4.4 Mercado de los Productos Agrícolas

El mercado costarricense de los productos agrícolas, con la penetración progresiva de los principios del libre comercio de la OMC, recibe cada vez menos control del Estado y se orienta a moverse acorde con la fluctuación del mercado internacional. Por otro lado, los principales cultivos cuya producción será incrementada al implementarse el presente Proyecto, incluyen la caña de azúcar, arroz, melón y hortalizas, entre otros, que son cultivados principalmente dentro del Área de Estudio.

Los productos tradicionales de exportación de Costa Rica son el banano y café, y a esto se suman, en los últimos años, nuevos productos como las frutas, plantas ornamentales y flores. La exportación en 1999 alcanzó US\$ 630 millones de banano, US\$ 310 millones del café, US\$ 210 millones de frutas, y US\$ 120 millones de plantas ornamentales y flores. La exportación de azúcar en el mismo año ha sido de tan sólo US\$ 30 millones, ni siquiera alcanzando el monto de legumbres y de hortalizas que ha sido de US\$ 53 millones.

Por otro lado, Costa Rica está importando cuatro rubros de cereales. La importación en 1999 ha sido de US\$ 35 millones de trigo, US\$ 48 millones de maíz, US\$ 32 millones de frijoles, y US\$ 13 millones de arroz (importación – exportación). De estos datos, se sabe que el monto del comercio exterior del arroz y de azúcar es relativamente reducido.

El Gobierno Central, con el fin de defender la posición de azúcar costarricense en el mercado internacional, está ejerciendo el control del mercado nacional. Sin embargo, en lo que concierne al arroz, la intervención gubernamental en el mercado se viene disminuyendo gradualmente.

(1) Mercado

1) Azúcar

Actualmente, LAICA ejerce el control del mercado para nivelar el precio nacional y internacional de azúcar. Por este motivo, el precio nacional e internacional de este producto se mantiene igual. La producción proyectada para el ciclo 2001/2002 se define en aproximadamente 320.000 t, de las cuales

el 72 % será destinado al mercado nacional y el 28 % a la exportación. Es decir, la oferta al mercado nacional es más del doble que el volumen de exportación. El 17 % de la exportación se destina a los EE.UU., de acuerdo con la cuota establecida entre los dos países. El precio de azúcar se viene reduciendo desde US\$ 0,88/kg (1980) hasta US\$ 0,13/kg (1999), aunque éste se seguirá un ritmo firme según la predicción del Banco Mundial, según el cual será de US\$ 0,17/kg para 2005, y de US\$ 0,18/kg para 2010. Si se toma en cuenta el proceso de definición de los precios de azúcar, el comportamiento del mercado internacional así como la predicción de precios en los próximos años, se concluye que el incremento de azúcar por los pequeños productores del Área de Estudio no producirá grandes cambios en el mercado regional e internacional, si se reconoce la fluctuación del balance interno de la producción nacional.

2) Arroz

La situación de la demanda nacional del arroz se resume de la siguiente manera.

El área sembrada de arroz en el período 1999/2000 ha sido de 68.000 ha, y la producción de arroz en granza ha sido de 282.000 t, con un rendimiento unitario de 4,17 t/ha. Esto equivale a 188.000 t de arroz pulido. En cuanto a la demanda, el consumo anual de arroz por habitante se estima en 54 kg, que se traduce en 216.000 t de consumo total (para una población de 4 millones de habitantes). Por lo tanto, el país requiere importar 28.000 t faltantes, que corresponde al 13 % de la demanda.

El mercado costarricense de arroz en 2001 ha sido inestable, porque las empresas arroceras han importado más que el faltante estimado por la Oficina de Arroz del MAG. Ésta había estimado un faltante de 38.000 t para el período 2000-2001, frente al cual, las arroceras importaron 53.000 t, y las 15.000 t sobrantes han circulado en el mercado nacional. Por lo general, las existencias de las arroceras circulan en dos meses. Esto se prolongó entre tres y cinco meses, por lo que las empresas se vieron obligadas, muchas veces, a negar la compra a los productores. El arroz importado proviene principalmente de Louisiana, EE.UU. El producto viene en granza, y es desembarcado en el Puerto Caldera en la costa del Pacífico.

Por otro lado, el precio internacional de arroz está definido en el precio FOB Puerto de Bangkok (Tailandia). El precio se redujo de US\$ 570/t en 1980 a US\$ 240/t (1999), y estará a US\$ 264/t en 2005, y a US\$ 255/t en 2010, según la predicción de la Banco Mundial. El precio de compra de las arroceras del Área de Estudio está en aproximadamente US\$ 250/t. Mientras tanto, el precio de exportación varía entre US\$ 105,0 y 102,5/t según el precio FOB en el Puerto Nueva Orleans (al 14 de noviembre de 2001) utilizado por la Oficina de Arroz para el arroz granza. Si bien es cierto que no podría compararse simplemente estos precios, sin tomar en cuenta la situación del mercado internacional o la diferencia de calidad de las distintas variedades, se puede adelantar que va a ser inevitable que los precios de entrega en finca bajarán en los próximos años.

3) Mango

El área total de siembra en 1996 ha sido de aproximadamente 5.800 ha, de las cuales 1.300 ha corresponden a la Provincia de Guanacaste. La zona productora de mango más importante en el país es el Pacífico Central, principalmente Orotina y San Mateo. Adicionalmente, la producción ha aumentado de manera muy acelerada también en la Provincia de Puntarenas (Lepanto, Cobano, Paquera, en el extremo de la Península de Nicoya). Casi la mitad del área de cultivo en Guanacaste pertenece a L&S Corporation.

El rendimiento por cada hectárea varía entre 3,5 y 4 t. El 20 % de la producción se pierde por defectos, y el 6 % se destina a la exportación, principalmente a Alemania. El CNP en 1995 ha incluido al mango en la lista de los productos potencialmente exportables.

(2) Mercado de las Zonas Turísticas Cercanas

Existen numerosos hoteles en las zonas turísticas cercanas al Área de Estudio, incluyendo la zona costera, con aproximadamente 5.000 habitaciones. Los turistas extranjeros que visitan estas zonas suman unas 400.000 personas al año, y las habitaciones están casi al 100 % ocupadas en las vísperas de la Navidad. La temporada pico abarca más de cuatro meses, desde diciembre hasta abril. La

demanda de alimentos en esta época podría generar un nuevo mercado, si se logra ajustar el calendario de cultivo. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que la demanda no es constante a lo largo del año, que los hoteles se demoran generalmente un mes en cancelar las facturas, y que los alimentos deben satisfacer un alto estándar de calidad.

3.4.5 Condiciones de Riego y Drenaje

(1) Riego y Drenaje del Área de Estudio

La cuenca media del Río Tempisque donde se ubica el Área de Estudio es una zona productora de granos para el país debido a su topografía plana de formación aluvial, donde viene predominando la agricultura desde hace tiempo. El año se divide en la época de lluvias (entre mayo y octubre) y la época seca (entre noviembre y abril). La escasez de agua con unos 100 mm de precipitación en la época seca no permite realizar la producción de los cultivos anuales en la época seca sin riego. La producción de la caña de azúcar, de no efectuar el riego, sólo se puede esperar un 60 % del rendimiento.

La fuente de agua que se utiliza en la época seca en el Área de Estudio son los ríos (Tempisque, Cañas, Liberia, etc.) y las aguas subterráneas. Actualmente, se utiliza el agua del Río Tempisque mediante 26 estaciones de bombeo, y el caudal de concesión suma un total de 11 m³/s. El agua es utilizada para regar principalmente el cultivo de arroz y caña de azúcar. En el cuadro siguiente se indica el volumen extraído mensualmente del Río Tempisque. En un año seco, el agua del río casi se agota en la cuenca baja, cerca de La Guinea. En cuanto a los afluentes Cañas y Liberia, se aprovechan sus recursos para regar el arroz mientras exista el flujo de agua en la época seca. Sin embargo, el sistema es pequeño y el agua se agota en el mes de enero. El área que cuenta el sistema de riego con aguas de río es aproximadamente de 4.100 ha en la margen izquierda del Río Tempisque y de 3.460 ha en la margen derecha, siendo el total de 7.560 ha.

Unidad: m³/s.

Río Tempisque		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Toma de agua entre La Cueva y Guardia		1,55	1,55	1,55	1,24	0,54	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,91	1,33
Caudal en el Puente Guardia	Ordinario	16,80	12,12	9,02	7,61	14,72	30,83	21,51	26,73	48,18	63,07	43,28	22,27
	Año seco	12,98	10,01	7,66	6,78	6,98	12,06	12,94	13,80	18,14	23,02	18,47	16,40
Toma de agua entre Guardia y Guinea		9,49	9,49	7,44	6,69	4,96	4,36	4,36	4,36	4,36	4,45	4,58	9,49
Caudal en parte baja de La Guinea	Ordinario	7,31	2,63	1,58	0,92	9,76	26,47	17,15	22,37	30,04	58,62	24,81	12,78
	Año seco	3,49	0,52	0,22	0,09	2,02	7,70	8,58	9,44	13,78	18,57	13,89	6,91

En la zona baja de la margen derecha del Río Tempisque, se encuentran muchos pozos construidos para el sistema de riego, debido a la abundancia de aguas subterráneas. Principalmente las familias de gran propiedad con recursos económicos realizan el cultivo de melones con el sistema de goteo. En esta zona, para el sistema de riego existen unos 30 pozos que con su respectiva concesión para el uso. El caudal total de bombeo alcanza 1.030 l/s para el cultivo de melones en 1.230 ha, arroz en 200 ha y caña de azúcar en 200 ha.

Resumiendo los datos mencionados, los terrenos de regadío en el Área de Estudio suman en total 9.875 ha que consiste en el sistema de bombeo de los ríos en 8.245 ha y el uso de aguas subterráneas en 1.630 ha, y el caudal conjunto de regadío de ríos y aguas subterráneas es de unos 12 m³/s.

Unidad: ha

Zona	Área bajo riego		Cultivo temporal	Total
	Ríos	Aguas Subterráneas		
Margen izquierda Tempisque	6.700	40	3.300	10.400
Margen derecha Tempisque	1.545	1.230	17.225	20.000
Total	8.245	1.630	20.525	30.400

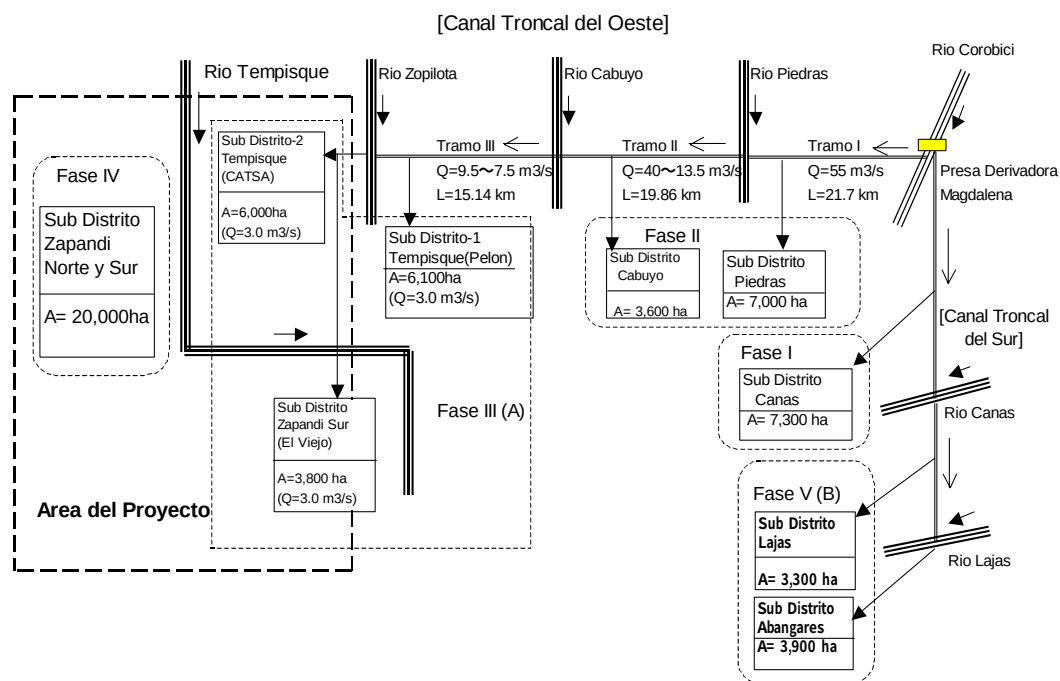
En la segunda mitad de la época de lluvia (entre septiembre y octubre), el promedio de precipitación es de más de 600 mm, que corresponde al 30 % de la precipitación anual. Las lluvias inundan con frecuencia las llanuras. Especialmente, la cuenca del Río Palmas se inunda frecuentemente debido a la depresión topográfica, y además el camino que cruza el río detiene el agua, funcionando como dique y

favoreciendo la inundación de la parte superior de la cuenca. La cuenca baja del Río Las Palmas que es una zona baja y húmeda, sufre a menudo daños por mal drenaje. En las llanuras de la margen izquierda del Río Tempisque en su cuenca baja, también presenta el problema de mal drenaje. Sin embargo, los grandes productores que predominan en la zona, han construido las redes de drenaje por su propia cuenta y también existen tres estaciones de bombeo de drenaje en la confluencia con el Río Tempisque para formar un sistema de drenaje mecánico para ciertas zonas.

(2) Relación con el PRAT

El Área del presente Estudio corresponde a la Etapa IV del PRAT, tal como se indica en la siguiente Figura. Este Proyecto se inició en 1980 con el financiamiento del BID y consiste en utilizar la descarga de agua de las plantas hidroeléctricas proveniente del Lago Arenal. El Proyecto cubrió con los sistemas de riego a un total de 10.600 ha hasta 1996, que se desglosan en 7.300 ha en el Sub-Distrito de Riego Cañas (Etapa I), 7.000 ha en el Sub-Distrito de Riego Piedras (Etapa II) y en 3.600 ha en el Sub-Distrito de Riego Cabuyo (Etapa III). Inicialmente, el Proyecto había sido concebido para regar en total 60.000 ha, pero posteriormente se vio obligado a reducir el área beneficiaria a 35.000 ha, a raíz de que se redujo el caudal abastecido de las plantas hidroeléctricas al sistema de riego desde 70 m³/s hasta 46 m³/s. La Etapa III del PRAT consiste en prolongar el sistema de riego del Canal Oeste hasta el Distrito de Riego Tempisque para conducir un total de 15 m³/s, incluyendo 9.0 m³/s a ser abastecido a tres grandes empresas, (CATSA, Pelón y El Viejo) con un caudal de 3,0 m³/s para cada una. Las obras se iniciaron en diciembre de 2000 y se concluirán en mayo del 2003.

Relación con el Proyecto de Riego Arenal-Tempisque (Tentativo)



En el siguiente Cuadro se muestra el desglose del área beneficiaria del PRAT después de modificar el Plan.

Plan modificado de ejecución del PRAT					Unidad: ha
	Canal Oeste		Canal Sur		Total
Etapa I		-	Sub-D.R. Cañas	7.300	
Etapa II	Sub-D.R. Piedras	7.000			
	Sub-D.R. Cabuyo	3.600			
Área bajo riego existente		10.600		7.300	17.900

Plan modificado de ejecución del PRAT					Unidad: ha
	Canal Oeste		Canal Sur		Total
Etapla III	Sub-D.R. San Ramón	1.100	Sub-D.R. Lajas*	3.300	
	Sub-D.R. Tempisque		Sub-D.R. Abangares*	3.900	
	- Pelón	5.000			
	- CATSA	5.000			
	Sub-D.R. Zapandí Sur				
	- EL VIEJO	3.800			
Sub-total		14.900		7.200	22.100
Total		25.500		14.500	40.000

* Estas obras corresponden a la Etapa V del PRAT.

Por lo anterior, la implementación de la Etapa III permitirá regar con el agua proveniente del Lago Arenal hasta las tierras de los grandes productores de la margen derecha del Río Tempisque. Sin embargo, para las tierras de la margen derecha del río donde se encuentran las tierras de los pequeños, medianos y grandes productores de la margen derecha, se requiere buscar nueva fuente de agua.

(3) Situación Actual del Manejo de Agua

Las tierras beneficiarias del PRAT están divididas en varios distritos de riego. Básicamente, SENARA, como ejecutor del Proyecto, asume el manejo de agua de riego hasta la entrada de las fincas. Los beneficiarios deben pagar a SENARA una tarifa anual de ₡14.370/ha (tarifa ejecutada en 2001). Esta tarifa incluye el costo de manejo de agua, operación y mantenimiento y concesiones, entre otros.

Sin embargo, existen algunos casos en que se deduce el costo de manejo de agua para los distritos que cuentan con su respectiva sociedad de usuarios de agua (SUA) que se encarga de asumir esta tarea.

La margen derecha del Río Tempisque donde se encuentra el Área de Estudio y que corresponde a la Etapa IV del PRAT, todavía no es considerada como el distrito de riego. Algunas tierras de esta zona, principalmente de los medianos y grandes productores, son regadas a su propia cuenta, con el agua tomada de los ríos (Tempisque, Cañas, etc.) obteniendo la respectiva concesión del MINAE. El caudal del río es muy variable dependiendo del año. En particular, durante la época seca, el caudal disponible puede ser inferior al caudal concesionado, y en este caso, el MINAE debe controlar el volumen de extracción mensual. Por lo tanto, en un año seco, los productores se ven obligados a reducir el área de riego, además de elevar la eficiencia de uso de agua mediante el riego de goteo, etc.

Por otro lado, el riego con aguas subterráneas dentro del Área de Estudio se divide en dos grandes grupos.

- Riego de melón para exportación realizado por los grandes productores
- proyectos de pequeño riego para el cultivo de las hortalizas implementados por el SENARA, a solicitud de los grupos de pequeños productores.

El melón es cultivado por los grandes productores sólo en la época seca, cuando los precios son altos. El único método de riego utilizado es el de goteo, y el agua es utilizada eficientemente estableciendo una rotación estricta. En cuanto al pequeño riego con aguas subterráneas realizado por los grupos de pequeños productores, actualmente, existen siete bloques. De cinco a diez productores aportan aproximadamente 1,0 ha cada uno para regar un sólo bloque. La producción se realiza en forma colectiva construyendo un pozo en el medio de la tierra, y se cultivan las hortalizas (sandía, chile picante, etc.). El riego se realiza por goteo por manguera perforada. Los pozos tienen una profundidad que varían entre 30 y 60 m, y el caudal de bombeo entre 5 l/s y 150 l/s.

3.4.6 Infraestructura Agrícola

Dentro del Área de Estudio, existen en forma dispersa algunos centros de acopio de los productos agrícolas, tales como caña de azúcar, melones y arroz cultivados en gran extensión. Para procesar la caña de azúcar existen dos ingenios: uno es de CATSA de la margen izquierda del Río Tempisque y otro de El Viejo ubicado cerca de La Guinea. Las características de estos ingenios son las siguientes:

Nombre del Ingenio	Capacidad(t/d)	Producción anual (t)	Área de recolección (ha)
CATSA	6.000	720.000	13.000
EL VIEJO	5.200	624.000	8.800

El melón es cultivado principalmente por los grandes productores capaces de invertir en los equipos, bajo contrato con las empresas multinacionales, tales como Del Monte, y existen dos grandes zonas de cultivo cerca de Sardinal y Filadelfia. Una de ellas es “Melones de Costa Rica” ubicada al sur de Filadelfia, con unas 700 ha en ambas márgenes del Río Tempisque. El 75 % de su producción es exportado a los EE.UU. y el 25 % a Europa. La empacadora de melones que está al lado del Río Tempisque tiene una capacidad para recibir 234 t/d, y se empacan diariamente 13 mil cajas de 18 kg cada una. En la época de exportación (de enero a abril), trabajan 250 mujeres de las poblaciones cercanas en dicha planta.

En cuanto al arroz, existen dos grandes arroceras dentro del Área de Estudio: una en Guardia (aguas arriba) y otra en Belén (aguas abajo), donde el arroz cosechado en la zona es acarreado. Asimismo, cerca de Palmira hay un distribuidor de insumos agrícolas (semillas, fertilizantes, etc.)

3.4.7 Sistema de Apoyo a los Agricultores

(1) Apoyo Técnico

El apoyo técnico es ofrecido principalmente a los pequeños y medianos productores por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en colaboración con el Consejo Nacional de Producción (CNP), Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), SENARA, Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), etc. La Dirección Regional de MAG asume el desarrollo técnico, planificación de extensión, control de plagas y enfermedades, prevención de enfermedades del ganado en los departamentos de Investigación, Extensión, Protección de Cosechas y Sanidad Animal, respectivamente. El Departamento de Extensión cuenta con dependencias, una Agencia de Servicios Agropecuarios (ASA) en cada cantón. El Área de Estudio es atendida por la ASA Carrillo ubicada en Filadelfia, donde también permanecen los funcionarios del CNP y realizan las diferentes funciones.

Las principales actividades de ASA son: 1) la extensión de las técnicas de cultivo, 2) extensión de las técnicas ganaderas, 3) fomento de la organización campesina, y 4) formulación y evaluación de los proyectos, entre otras. Los problemas que no pueden ser resueltos por ASA, son atendidos por el ETIL integrado por las instituciones mencionadas anteriormente y los representantes de los productores. La extensión técnica se dirige principalmente a los grupos de los pequeños productores, como por ejemplo, las cooperativas y asociaciones, grupos campesinos vecinos, etc. agrupados por rubros (sandía, tomates, etc.), y consiste en brindar capacitación técnica, prácticas en el campo, etc. Básicamente, estas actividades no se dirigen a los agricultores no asociados. El CNP, por su lado, ofrece la información de mercados, el MAG realiza el análisis y estudios de proyectos así como la asistencia técnica a través de la planificación de la extensión. El INA imparte prácticas de técnicas y cursos de capacitación a los productores, e IDA reparte las parcelas a los adjudicatarios de los asentamientos y asiste la tramitación de creación de organizaciones campesinas. El SENARA asesora en el diseño, administración, operación y mantenimiento de las instalaciones de riego y drenaje. Por último, el IMAS apoya el desarrollo de una sociedad donde los productores puedan disfrutar de una calidad adecuada de vida a través del financiamiento a los pequeños proyectos y mejoramiento de la alimentación.

El Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Península de Nicoya (PRODAPEN) que actualmente se está implementando tiene como ámbito de acción la Península de Nicoya, e incluye también el cantón de Carrillo que representa una fracción importante del Área del presente Estudio. PRODAPEN es un proyecto implementado por El MAG con financiamiento de las Naciones Unidas, Banco Central, etc., y su objetivo principal es el desarrollo de los recursos humanos que consiste en apoyar la organización de los pequeños grupos de agricultores para la planificación del desarrollo según su propia iniciativa, y apoya también la canalización del financiamiento de las diferentes fuentes cuando sea necesario, y en la asignación de asesores para cada organización. El Proyecto sólo brinda el apoyo lateral respetando la autogestión de los productores. Cabe recordar que algunas ONGs también brindan el apoyo financiero y técnico.

(2) Crédito Agrícola

1) Nivel Nacional

Recientemente, en el Sistema Bancario Nacional, el sector agropecuario había estado perdiendo la importancia como objetivo crediticio. El crédito otorgado al sector en 1990 había sido de 18,3 % del total, mientras que en 1999, éste fue sólo de 5,6 %. La mayor razón es que la política había estado buscando la racionalización del sistema financiero público. La demanda de crédito también había estado disminuyendo debido a la alta tasa de interés y su naturaleza cambiante y la reducción de seguros en los productos, el margen de crédito agrícola total aprobado por los bancos estatales y privados está por debajo de la tasa de interés.

El Banco Central es uno de los bancos nacionales que rescató bajo la aprobación del Gobierno Central, al Banco Anglo Costarricense, que se fue a la quiebra como resultado de una estrategia de financiamiento poco controlado. El Gobierno Central había iniciado en esos años, el ajuste del sector financiero que había tenido poco control. La tasa de interés media en el tercer trimestre del año 2000 fue de 24,4 %, que es dos puntos más bajo que el año anterior.

El sector agropecuario se enfrenta ante una crisis a finales del año 2000, debido a la reducción de la producción y la caída de los precios de los principales cultivos tradicionales como el café y banano como consecuencia de la reducción de la demanda internacional. A esto se suma la dificultad de reembolsar la suma financiada (US\$ 71 millones) a unos 3.500 pequeños y medianos productores del mercado nacional, quienes están solicitando la revisión del plan de reembolso. Estas son las condiciones que entorpecen los créditos agrícolas.

A pesar de todas las dificultades, el Banco Central ha estado equilibrando la balanza de crédito a los pequeños y medianos agricultores, ganaderos, y pescadores a los cuales se les distribuyó, principalmente a través de los Programas de Centros Rurales de Crédito, 9.000 millones de colones en diciembre de 1999. La cantidad otorgada en el 2000 era de 14.500 millones de colones, 60 % más alto que en 1999, y al mismo tiempo ha implementado un programa de micro-finanzas para el desembolso de 5.500 millones de colones.

Además del sistema bancario, el Gobierno sigue proporcionando crédito a través de sus propias instituciones. En 1999, CNP, PIMA, SENARA, IDA, INCOPECA y MAG-PIPA otorgaron una cantidad de 6.510 millones de colones como créditos a 57.727 productores y a sus organizaciones, a través de los programas de instituciones públicas, ONGs, y proyectos de desarrollo.

2) Créditos Agrícolas

La mayoría de los productores no pueden realizar las actividades productivas sin el crédito de alguna organización financiera para cubrir los costos. Sin embargo, parece haber muchos casos en que se ven obligados a reducir el área sembrada o abandonar la agricultura para alquilar sus tierras ya sea por la complejidad de los procedimientos que deben cumplir, o por los altos intereses bancarios. Si bien es cierto que en el Área de Estudio, los bancos no definían un límite inferior de ingresos brutos ni obligaban a los solicitantes de créditos a ser miembro de alguna organización, ni otras condiciones similares, se detectó que se definían diferentes tasas de interés y plazos de cancelación según los bancos.

Los bancos nacionales y privados imponen a los solicitantes de crédito, los requisitos comunes de asegurar los cultivos y contar con riego. Dado que el seguro de cultivos (arroz) es aplicado sólo a las tierras bajo riego, se puede decir que el requisito primordial del financiamiento es la dotación del riego. Adicionalmente, los requisitos incluyen la presentación de hipotecas, garantes, etc. además del pago de interés anual de más de 20 %. El plazo de cancelación es de seis meses para el arroz bajo riego (crédito revolutivo) y de un año para la caña (crédito revolutivo). Debido a que la agricultura bajo riego es considerada como una modalidad estable de producción, el plazo de cancelación es establecido acorde con el ciclo de producción. Una vez canalizado un crédito revolutivo, el productor puede beneficiarse del crédito por cinco años cancelando el monto establecido al finalizar cada cosecha. Sin embargo, si por algún motivo, como por ejemplo, la proliferación de plagas o enfermedades o la suspensión de uso de las instalaciones de riego, se reduce drásticamente la cosecha,

imposibilitando la devolución de la deuda, le ocasiona serios problemas para canalizar el financiamiento de la siguiente siembra. De acuerdo con la entrevista efectuada en la sucursal de un banco, se reportan pocos casos de beneficiarios que no han podido devolver la deuda. Sin embargo, las encuestas a los productores revelaron que las deudas constituyen una gran presión sobre la economía familiar.

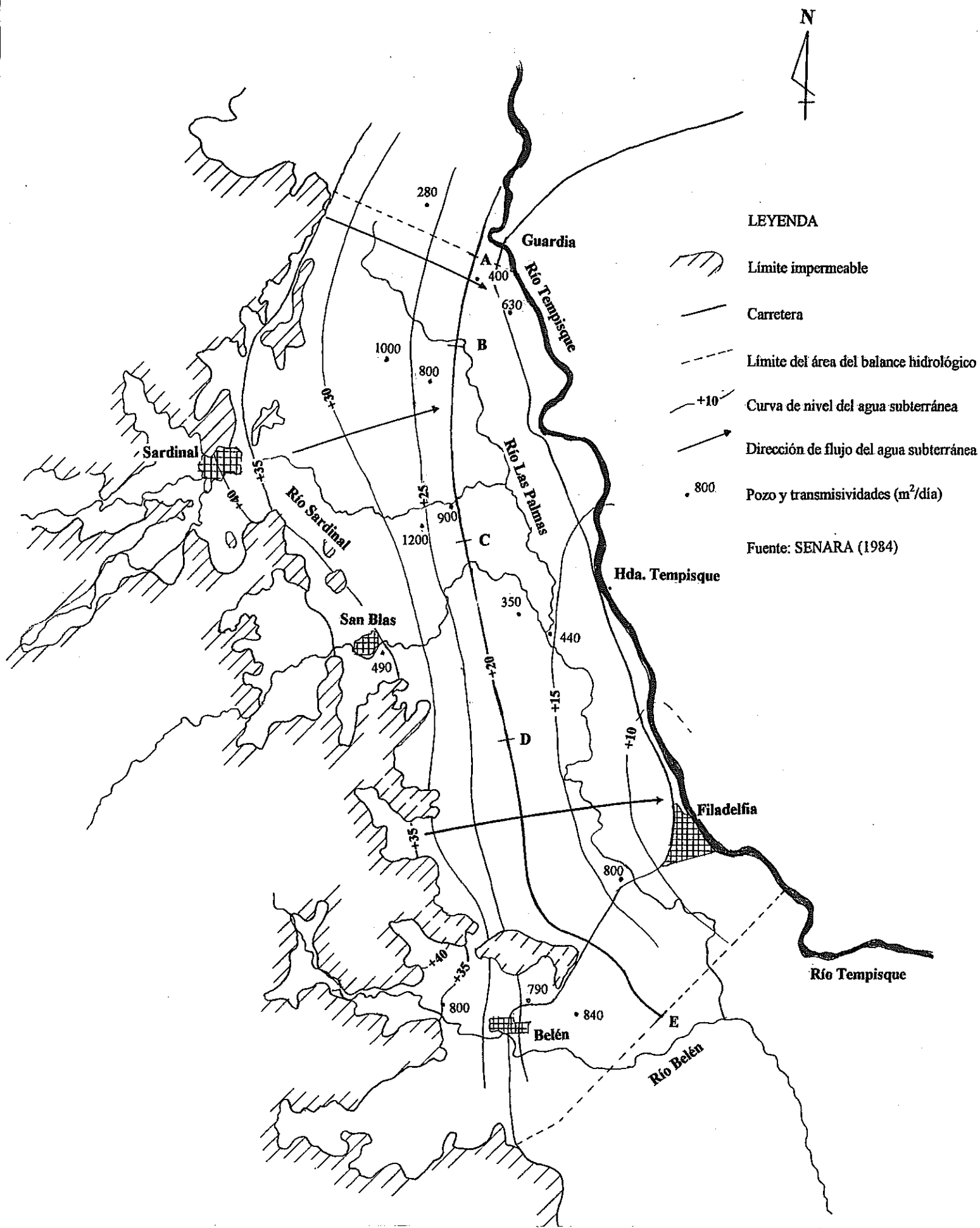
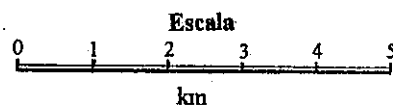


FIG.3-1 MAPA DE CURVAS DE NIVEL DEL AGUA SUBTERRANEA Y DIVISION DE TRANSMISIVIDADES



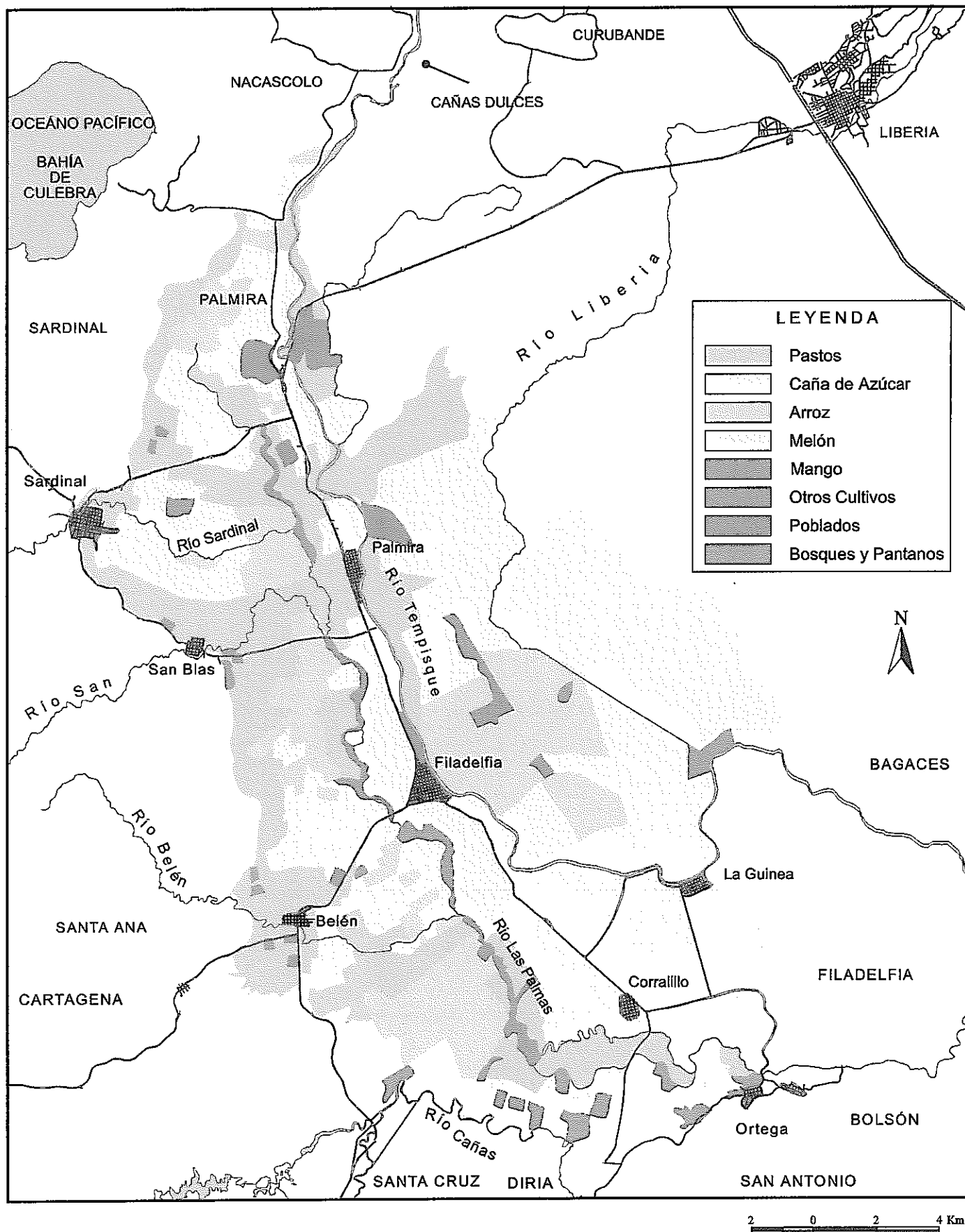


FIG. 3-2 MAPA DEL USO ACTUAL DE LOS SUELOS