

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

**SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO
(SENARA)**

REPUBLICA DE COSTA RICA

**ESTUDIO DEL
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL
DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO TEMPISQUE**

INFORME FINAL

**VOLUMEN 1
INFORME PRINCIPAL**

SEPTEMBER DE 2002

**PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.**

AFA
JR
02-62

El tipo de cambio aplicado en este estudio es:

US\$ 1,00 = 347.3 colones costarricenses
(Febrero de 2002)

Septiembre de 2002

Sr. Takao Kawakami
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón,
Tokio, Japón

CARTA DE COMUNICACIÓN

Estimado Señor,

Tenemos el placer de presentarle formalmente el Informe Final del “Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural de la Cuenca Media del Río Tempisque”.

Este informe contiene los resultados del Estudio que fue realizado en la República de Costa Rica desde noviembre de 2000 hasta septiembre de 2002 por el Equipo de Estudio organizado conjuntamente por Pacific Consultants International y Naigai Engineering Co., Ltd. bajo el contrato con JICA.

Este informe contiene el Plan de Desarrollo Agrícola Integral compuesto por riego y drenaje, prevención de inundaciones, conservación ambiental y el fortalecimiento del apoyo a los productores con el fin de lograr el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores del Área de Estudio, formulado con base en las condiciones actuales locales y los lineamientos del desarrollo hacia el futuro de la agricultura en la cuenca media del Río Tempisque.

Deseamos expresar nuestra sincera gratitud y aprecio a todas las autoridades de su Agencia, al Comité Asesor JICA y a la Embajada del Japón y a la Oficina de JICA/JOVC en Costa Rica. Al mismo tiempo, nos gustaría enviar nuestro gran aprecio a todas las autoridades costarricenses, en particular del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) y otras instituciones relevantes y a todos aquellos que proporcionaron su amable asistencia y cooperación al Equipo de Estudio, y en especial al personal de contraparte que acompañó y trabajó conjuntamente con nuestro Equipo en el desarrollo del Estudio.

Esperamos que el informe pueda contribuir significativamente al desarrollo de la agricultura de Costa Rica.

Atentamente,



Yujiro ITAKURA
Jefe del Equipo
Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural de la Cuenca Media
del Río Tempisque
Consortio de Pacific Consultants International
y Naigai Engineering Co., Ltd.

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Costa Rica, el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural de la Cuenca Media del Río Tempisque, el cual ha sido confiado a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Costa Rica un equipo de estudio encabezado por el Ing. Yujiro Itakura de Pacific Consultants International e integrado por los miembros de ésta última y Naigai Engineering Co., Ltd. Este equipo estuvo en Costa Rica en cuatro oportunidades desde noviembre de 2000 hasta Septiembre de 2002.

El equipo sostuvo reuniones con los oficiales concernientes del Gobierno de Costa Rica, y condujo estudios de campo en el área de estudio. Después de que el equipo regresó al Japón, se continuó con más estudios y se preparó el presente informe.

Espero que este informe contribuya a la promoción del proyecto y para realzar las relaciones amistosas entre nuestros dos países.

Deseo expresar mi más profunda apreciación a los oficiales concernientes del Gobierno de la República de Costa Rica por la cercana cooperación extendida al equipo.

Septiembre de 2002



Takao Kawakami

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

INTRODUCCIÓN

El presente documento es el Informe Principal del Informe Final del “Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural de la Cuenca Media del Río Tempisque” ejecutado entre noviembre de 2000 y septiembre de 2002 como cooperación técnica entre la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) del Gobierno de Costa Rica, a través del Equipo de Estudio de JICA y el equipo de contraparte costarricense.

Este documento se compone de las siguientes partes:

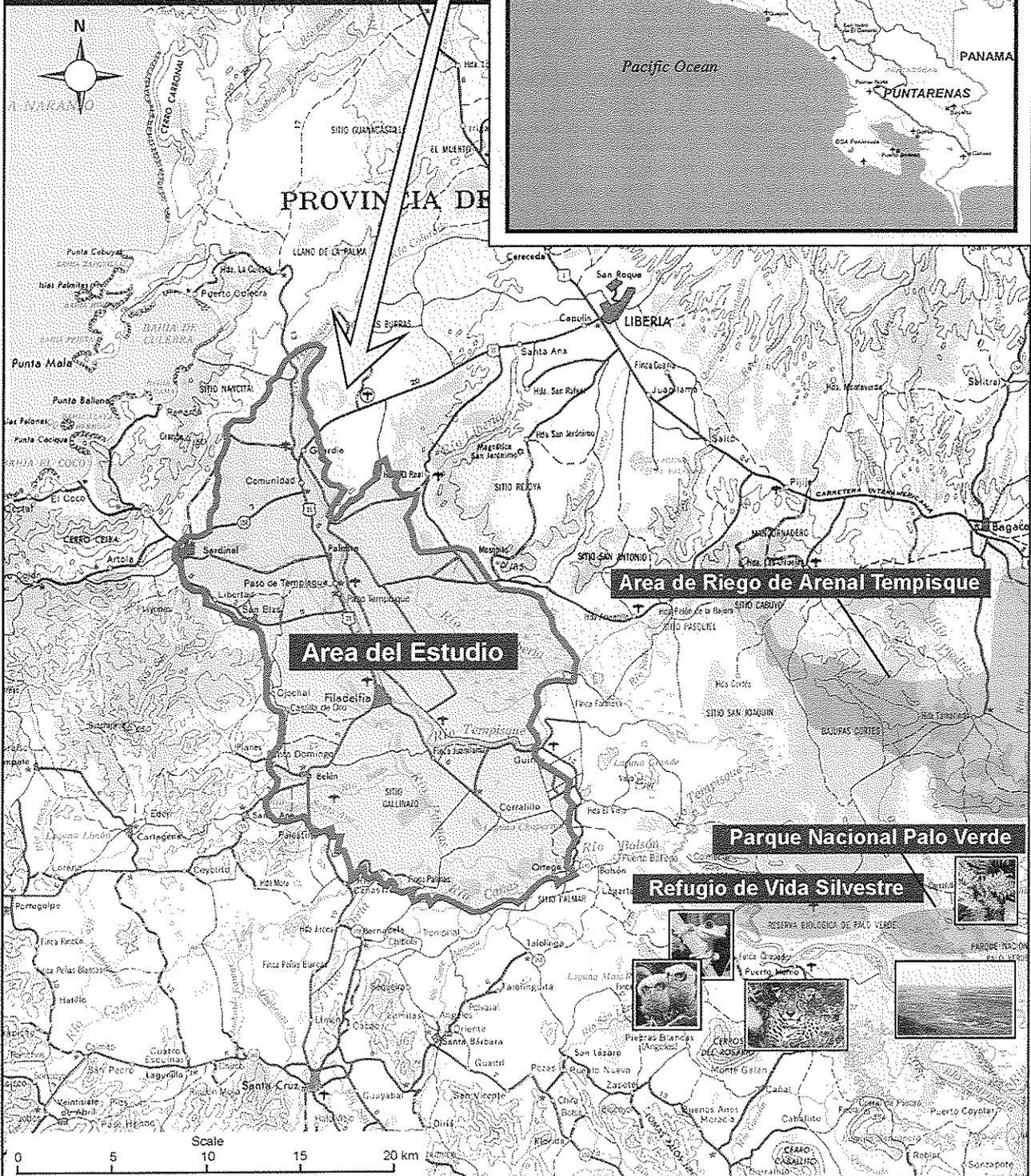
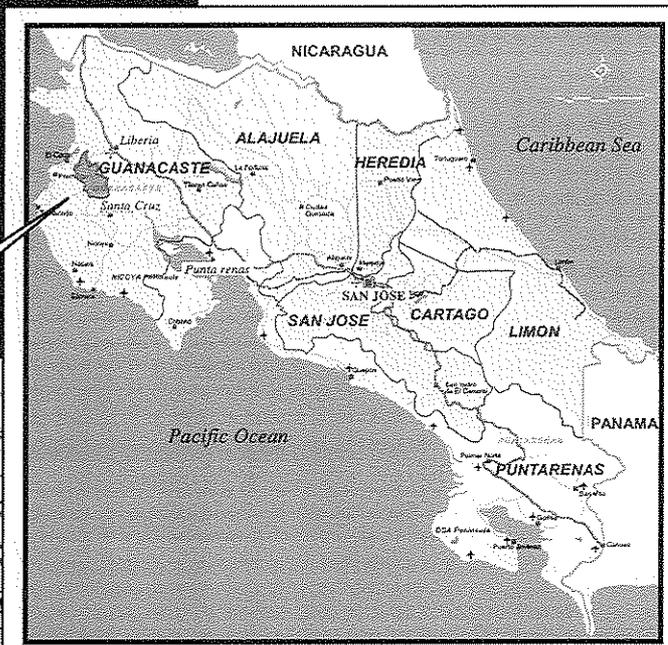
Volumen 1: Resumen y el Informe Principal (Japonés, español e inglés)

Volumen 2: Apéndice (Español)

Volumen 3: Planos (Español)

Para la ejecución del presente Estudio, el Equipo de Estudio contó con una estrecha cooperación no sólo del SENARA, sino también de otras instituciones como el MAG, IDA, CNE, MOPT y el MINAE, quienes no sólo se limitaron en proporcionar informaciones necesarias, sino participaron directamente en el desarrollo del estudio y en la elaboración del plan. Asimismo, el Equipo de Estudio contó con la participación de la comunidad local en las reuniones comunales, talleres y estudio de la sociedad rural, pudiendo escuchar directamente opiniones valiosas y realistas a través del intensivo intercambio de opiniones. Deseo manifestar nuestro sincero agradecimiento a todos los colaboradores, y al mismo tiempo, informar que la idea sobre el desarrollo que aparece en el presente Informe no ha sido aporte sólo del Equipo de Estudio japonés.

Tokio, septiembre de 2002.



Area del Estudio

ESTUDIO DEL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL
DE LA CUENCA MEDIA DEL RIO TEMPISQUE

INFORME FINAL

INDICE

Mapa de Ubicación

Lista de Abreviaturas

Resumen

Página

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes del Estudio.....	1 - 1
1.1.1 Políticas Macroeconómicas en Costa Rica.....	1 - 1
1.1.2 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque (Etapas I y II).....	1 - 3
1.1.3 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – Etapa III.....	1 - 4
1.1.4 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – Etapa IV.....	1 - 4
1.1.5 Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – Etapa V.....	1 - 5
1.2 Objetivos del Estudio.....	1 - 5
1.3 Área del Estudio.....	1 - 5
1.4 Alcance del Estudio.....	1 - 5

CAPITULO 2 ANTECEDENTES

2.1 Generalidades de Costa Rica	2 - 1
2.1.1 Situación Nacional	2 - 1
2.1.2 Sector Agropecuario.....	2 - 1
2.2 Situación de la Región Chorotega	2 - 2
2.3 Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT).....	2 - 3
2.3.1 Antecedentes	2 - 3
2.3.2 PRAT I - II etapas	2 - 4
2.3.3 Perspectivas Futuras del PRAT.....	2 - 8

CAPITULO 3 AREA DE ESTUDIO

3.1 Descripción General del Área de Estudio	3 - 1
3.1.1 División Administrativa	3 - 1
3.1.2 Población.....	3 - 2

3.2	Condiciones naturales.....	3 - 2
3.2.1	Geomorfología, Suelos y Vegetación.....	3 - 2
3.2.2	Hidrometeorología	3 - 4
3.2.3	Geología e Hidrogeología	3 - 7
3.2.4	Medio Ambiente.....	3 - 11
3.2.5	Situación Actual de las Inundaciones.....	3 - 21
3.3	Condiciones Sociales	3 - 24
3.3.1	Situación Social.....	3 - 24
3.3.2	Economía Regional	3 - 34
3.4	Agricultura	3 - 36
3.4.1	Uso de la Tierra	3 - 36
3.4.2	Producción Agrícola.....	3 - 36
3.4.3	Manejo de Parcelas y Fincas	3 - 38
3.4.4	Mercado de los Productos Agrícolas.....	3 - 44
3.4.5	Condiciones de Riego y Drenaje	3 - 46
3.4.6	Infraestructura Agrícola	3 - 48
3.4.7	Sistema de Apoyo a los Agricultores	3 - 49
CAPITULO 4	<i>LINEAMIENTOS DEL DESARROLLO</i>	4 - 1
4.1	Desafíos y Lineamiento del Desarrollo del Área de Estudio	4 - 2
4.2	Componentes Básicos del Desarrollo.....	4 - 5
4.3	Lineamientos Básicos del Desarrollo.....	4 - 5
4.3.1	Año Horizonte.....	4 - 5
4.3.2	Riego y Drenaje.....	4 - 6
4.3.3	Plan de Prevención de Inundaciones.....	4 - 13
4.3.4	Plan de Conservación Ambiental	4 - 16
4.3.5	Plan de Fortalecimiento del Apoyo a los Productores	4 - 16
CAPITULO 5	<i>PLAN DE DESARROLLO</i>	
5.1	Plan de Uso de la Tierra	5 - 1
5.1.1	Zonificación Actual Según Uso	5 - 1
5.1.2	Análisis de las Diferentes Opciones de Producción.....	5 - 2
5.1.3	Resumen de los Resultados del Análisis	5 - 4

5.2	Plan de Manejo de Fincas.....	5 - 5
5.2.1	Condiciones del Plan.....	5 - 5
5.2.2	Plan de Manejo de Fincas.....	5 - 6
5.2.3	Plan de Producción.....	5 - 10
5.3	Plan de Riego y Drenaje	5 - 11
5.3.1	Condiciones del Plan.....	5 - 11
5.3.2	Plan de Demanda de Agua	5 - 12
5.3.3	Estudio de los Métodos de Distribución de Agua	5 - 17
5.3.4	Plan de Instalaciones	5 - 21
5.3.5	Plan de Operación y Mantenimiento.....	5 - 24
5.4	Plan de Prevención de Inundaciones.....	5 - 25
5.4.1	Lineamiento de planificación	5 - 25
5.4.2	Condiciones del Plan de Prevención de Inundaciones	5 - 26
5.4.3	Plan de mejoramiento del cauce.....	5 - 29
5.4.4	Proyecto de elevación de rasante de los caminos principales	5 - 33
5.4.5	Recomendaciones sobre el Plan Regulador y Sistema de Alerta Temprana	5 - 33
5.4.6	Plan de Operación y Mantenimiento.....	5 - 34
5.5	Plan de Conservación Ambiental.....	5 - 34
5.5.1	Objetivo del Plan y las Estrategias del Desarrollo	5 - 34
5.5.2	Desarrollo de la Conciencia sobre el Manejo de la Cuenca	5 - 35
5.5.3	Extensión de las Técnicas de Cultivo Eco-amigables	5 - 36
5.5.4	Recuperación del Caudal de Mantenimiento del Río.....	5 - 37
5.5.5	Conservación de las Aguas Subterráneas.....	5 - 38
5.5.6	Plan de Monitoreo	5 - 38
5.5.7	Plan de Acción	5 - 44
5.6	Plan de Fortalecimiento de Apoyo a los Productores	5 - 46
5.6.1	Necesidad de Fortalecimiento de las Actividades de Apoyo a los Productores y las Condiciones del Plan	5 - 46
5.6.2	Apoyo al Fortalecimiento de las Organizaciones Campesinas.....	5 - 48
5.6.3	Extensión de Conocimientos Técnicos de Manejo de Fincas	5 - 52
5.6.4	Extensión de Técnicas de Cultivo	5 - 54
5.6.5	Apoyo en Créditos Agrícolas	5 - 55
5.6.6	Apoyo a las Actividades de Mujeres Campesinas.....	5 - 56
5.6.7	Sistema de Apoyo	5 - 57
5.6.8	Plan de Acción	5 - 59

5.7 Plan de Ejecución del Proyecto.....	5 - 64
5.7.1 Costo Estimado de los Planes.....	5 - 64
5.7.2 Sistema de Organización para la Ejecución, Operación y Mantenimiento del Proyecto	5 - 66
5.7.3 Cronograma de Ejecución	5 - 68
5.7.4 Plan Presupuestal	5 - 69
5.8 Evaluación de Proyecto	5 - 70
5.8.1 Evaluación Financiera y Económica	5 - 70
5.8.2 Análisis de Ingresos y Gastos de Fincas	5 - 80
5.8.3 Análisis de Ingresos y Gastos de Familias Agrícolas.....	5 - 104
5.8.4 Conclusiones de la Evaluación del Proyecto.....	5 - 109

CAPITULO 6 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

6.1 Procedimientos de la Evaluación Preliminar del Impacto Ambiental	6 - 1
6.2 Evaluación Ambiental Inicial	6 - 2
6.3 Análisis sobre la Evaluación del Impacto Ambiental (E.I.A.).....	6 - 4
6.3.1 Aspectos a ser Estudiados sobre el Impacto Ambiental	6 - 4
6.3.2 Resultados del Análisis del Impacto Ambiental.....	6 - 4

CAPITULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones	7 - 1
7.2 Recomendaciones	7 - 3

LISTADO DE LAS FIGURAS

Figura 2.1	ÁREA DE ESTUDIO Y SUS ALREDEDORES	2 - 10
Figura 3.1	MAPA DE CURVAS DE NIVEL DEL AGUA SUBTERRANEA Y DIVISION DE TRANSMISIVIDADES	3 - 52
Figura 3.2	MAPA DE USO ACTUAL DE LOS SUELOS	3 - 53
Figura 4-1	MAPA DE ZONIFICACION DE LOS PEQUENOS Y MEDIANOS PRODUCTORES	4 - 21
Figura 4-2	MAPA DE CLASIFICACION DE SUELOS.....	4 - 22
Figura 4-3	MAPA DE DISTRIBUCION DE SUELOS	4 - 23
Figura 4-4	MAPA DE POTENCIAL DE ACUIFEROS.....	4 - 24
Figura 5-1	PLAN DE RIEGO Y DRENAJE.....	5 - 110
Figura 5-2	MAPA DE AREA CUBIERTA POR LOS SISTEMAS DE RIEGO.....	5 - 111

ANEXO A: MINUTA DE REUNIÓN

ANEXO B: BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICE : A	SOCIO ECONOMÍA
APÉNDICE : B	HIDROMETEOROLOGÍA
APÉNDICE : C	GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA
APÉNDICE : D	MEDIO AMBIENTE
APÉNDICE : E	AGRICULTURA
APÉNDICE : F	ALDEAS RURALES
APÉNDICE : G	RIEGO Y DRENAJE
APÉNDICE : H	PREVENCIÓN DE INUNDACIONES
APÉNDICE : I	DISEÑO Y ESTIMACIÓN DEL COSTO
APÉNDICE : J	INFORME DE TALLERES PCM
APÉNDICE : K	INFORMACIÓN REFERENCIAL: ANÁLISIS DEL PLAN HACIA EL FUTURO
APÉNDICE : L	ANÁLISIS AGRONÓMICA

LISTA DE ABREVIATURAS

SIGLAS	Español	Inglés
AC (CA)	Area de Conservación	Conservation Area
ALCORSA	Algodones de Costa Rica	Association of cotton of Costa Rica
ARCOSAN	Complejo Hidroeléctrico Arenal - Corobici - Sandillal	Arenal-Corobici Hydro-electric Power Station
ASA	Agencia del Sector Agropecuario	Agency of Agriculture and livestock
AyA	Acueductos y Alcantarillado	Water Supply and Sewerage Division
BID (IDB)	Banco Interamericano de Desarrollo	Inter-American Development Bank
CATSA	Central Azucarera Tempisque S.A.	Tempisque Central Sugar Co.,Ltd.
CCE	Comisión Central de Emergencias	Central Commission of Emergencies
CCT	Centro Científico Tropical	Tropical Science Center
CEMPA	Cementos del Pacífico	Pacific Cement Co., Ltd.
CLE	Comisión Local de Emergencias	Local Commission of Emergencies
CNE	Comisión Nacional de Emergencias	National Commission of Emergencies
CNP	Consejo Nacional de Producción	National Council of Production
CODESA	Corporación de Desarrollo Sociedad Anónima	Public Corporation of Society Development
CRE	Comisión Regional de Emergencias	Regional Commission of Emergencies
DRAT	Distrito de Riego Arenal Tempisque	Arenal Tempisque Irrigation District
EBAIS	Equipo Básico de Atención Integral en Salud	Teams of Basic Integrated Medical Service
EE.UU. (USA)	Estados Unidos de América	United States of America
E/F (F/S)	Estudio de Factibilidad	Feasibility Study
FEAP	Formulario de Evaluación Ambiental Preliminar	Form of Preliminary Environmental Evaluation
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad	Institute of Costa Rican Electricity
IDA	Instituto de Desarrollo Agrario	Institute of Agrarian Development
IEE	Examen Ambiental Inicial	Initial Environmental Evaluation
IMAS	Instituto Mixto de Ayuda Social	Joint Institute of Social Support
IMN	Instituto Meteorológico Nacional	National Institute Meteorology
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje	National Institute of Training
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura	Costa Rican Institute of Fishing and Aquaculture
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Japan International Cooperation Agency
LAICA	Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar	Agro-industrial Union of Sugar Cane
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Ministry of Agriculture and Livestock
MCCA (CACM)	Mercado Común Centroamericano	Central American Common Market
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía	Ministry of Environment and Energy
MOPT	Ministerio de Obras Publicas y Transporte	Ministry of Public Work and Transportation
OyM (O/M)	Operación y mantenimiento	Operation and maintenance
OET (OTS)	Organización de Estudios Tropicales	Organization of Tropical Study
OMS (WTO)	Organización Mundial de Salud	World Trading Organization
ONG (NGO)	Organización no gubernamental	Non Governmental Organization
PIB (GDP)	Producto Interno Bruto	Gross Domestic Production
PIMA	Programa Integral de Mercadeo Agropecuario	Integral Program of Agricultural Marketing
PIPA	Proyecto de Incremento de Producción Agropecuaria	Increase of Agricultural Production Project
PRAT	Proyecto de Riego Arenal Tempisque	Arenal Tempisque Irrigation Project
Pre-F/S	Estudio de prefactibilidad	Pre-feasibility Study
PRODAPEN (ADPNP)	Proyecto de Desarrollo Agrícola de la península de Nicoya	Agricultural Development Project of the Peninsula of the Nicoya
SENARA	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento	National Service of Ground Water, Irrigation and Drainage
SEPSA	Secretaría Ejectiva de Planificación Sectorial Agropecuaria	Executive Secretary of Agricultural Sector Plan
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental	National Technical Secretary of Environment
SNE	Servicio Nacional de Electricidad	National Service of Electricity
SUA (WUA)	Sociedad de Usuarios de Agua	Water users association
TIRE (EIRR)	Tasa interna de retorno económica	Economic internal rate of return
TIRF (FIRR)	Tasa interna de retorno financiera	Financial internal rate of return
UCR (C.R.U.)	Universidad de Costa Rica	Costa Rica University
UNA	Universidad Nacional	National University of Costa Rica
ZCI (ITCZ)	Zona de Convergencia Intertropical	Inter-Tropical Convergence Zone
ha	Hectárea(s)	Hectare(s)
m	Metro(s)	Meter(s)
m ²	Metro(s) cuadrado(s)	Square meter(s)
m ³	Metro(s) cúbico(s)	Cubic meter(s)
t	Tonelada(s)	Ton(s)
kg	Kilogramo(s)	Kilogram(s)
m/s	Metro por segundo	Meter per second
m ³ /s	Metro cúbico por segundo	Cubic meter per second
l	Litro	Litter
MW	Megavatio	Mega Watt
MMC (MCM)	Millones de metros cúbicos	Million cubic meter(s)
M.s.n.m. (m.a.s.l)	Metros sobre nivel del mar	Meter(s) above sea level
US\$	Dólar(es) estadounidense(s)	US dollar(s)

RESUMEN

RESUMEN

PERFIL DEL PRESENTE ESTUDIO

ESTUDIO: ESTUDIO DEL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL
DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO TEMPISQUE
PERÍODO: ENTRE NOVIEMBRE DE 2000 Y SEPTIEMBRE DE 2002
ORGANISMO DE CONTRAPARTE: SERVICIO NACIONAL DE
AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO

Antecedentes del Estudio

En la Provincia de Guanacaste, considerada una de las principales zonas productoras de alimentos, fue implementado el Proyecto de Riego de Arenal Tempisque – PRAT (posible riego de 59.960 ha) en 1978. La Etapa I del Proyecto fue concluida en 1985, y la Etapa II del PRAT en 1999. En la actualidad el PRAT tiene puestas bajo riego y en operación unas 18.000 ha en manos de 850 familias. Asimismo, a finales de 2000 se iniciaron las obras de construcción del Canal Oeste Tramo II correspondiente a la Etapa III del Proyecto (entre el Río Piedras y el Río Cabuyo), con miras a finalizarse a mediados de 2003, por medio del cual se habilita un total de 10.000 ha aproximadamente con riego en manos de 125 productores¹.

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, además que 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, fortalecimiento de la competitividad, corrección de la brecha que se abre con otras regiones, medidas de conservación ambiental, etc. Ante esta situación, el Gobierno de Costa Rica ha solicitado al Gobierno del Japón la cooperación técnica para la elaboración del “Proyecto de Desarrollo Rural de la Cuenca Media del Río Tempisque”, y recibida esta solicitud el Gobierno del Japón envió el equipo de estudio a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

Objetivos del Estudio

El presente Estudio tiene dos objetivos.

- (1) 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 35.000 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 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.

Área de Estudio

Se propone elaborar el plan para unas 35.000 ha que incluyen los cantones de Liberia, Santa Cruz y Carrillo de la Provincia de Guanacaste.

Alcance del Estudio

El presente Estudio fue elaborado entre los años 2000 y 2002: la Etapa I incluyó la evaluación del plan

¹ 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. En este momento, el SENARA está en proceso de diseño de las obras.

existente y la elaboración del plan preliminar del desarrollo, y la Etapa II incluyó la elaboración del plan de desarrollo y la ejecución del estudio de factibilidad. Este documento es el Informe Final que presenta el plan de desarrollo factibilizado propuesto con base en los resultados de todos los estudios ejecutados.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

【 ANTECEDENTES 】

Generalidades de Costa Rica

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. A continuación se presenta un resumen de los indicadores generales según el Censo Nacional realizado en 2000.

Indicadores económicos de Costa Rica

Población: 3,5 millones de habitantes; densidad: 67,4 habitantes por km ² ; distribución de la población: 44 % urbano y 56 % rural	
Alfabetismo: 95 %	Esperanza de vida al nacer: 79,8 años para las mujeres y 74,1 años para los hombres; mortalidad infantil se ubicó en 1999 en 11,8 muertes para cada mil nacidos (1999)
Tasa de desempleo: 6,0 %; PEA: 1.383.000 personas aproximadamente (mujeres económicamente activas: 458.000 personas)	
Principales productos de exportación: banano, café, carne, azúcar, micro componentes electrónicos, piña, medicamentos, follajes, plantas ornamentales, empaques de caucho, prendas de mujer, flores, pescado, llantas, envases de vidrio y fibras de poliéster	
Crecimiento del PIB: 8 % (1999); crecimiento del PIB por habitante: 5,5 %; inflación: 10,1 %	
Ingreso promedio real de los ocupados: ₡54.183,00 (1999); tasa de pobreza: 20,6 %; pobreza extrema: 6,7 % (1999)	

Sector agropecuario

El sector agropecuario dentro de la producción nacional representaba un 26 % del total en 1960 (sector comercio: 20 %; sector servicios: 19 % y sector industrial 14 %). Sin embargo, éste perdió importancia al pasar a 18 % en 1980 y a 11 % 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. El sector agrícola a pesar de que continúa perdiendo importancia dentro del PIB, sigue siendo una de las principales actividades generadoras de empleo (19,73 % del total). Los productos más dinámicos han sido: café, banano y los productos no tradicionales (especialmente flores, melones, piñas y productos del mar)

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. Posteriormente, 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. Sin embargo, la bonanza del sector agroindustrial guanacasteco finalizó en los años ochenta. En la década de los noventa la actividad agropecuaria empezó a ser sustituida por los servicios, especialmente los relacionados con la actividad turística. Aún así, 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.

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. Sin embargo, Guanacaste es una de las zonas de menor riqueza hídrica del país, y al mismo tiempo, una zona propensa a frecuentes inundaciones, y las comunidades de la región se ven sometidas, año con año, al problema de las inundaciones. 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.

Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT)

PRAT I - II etapas

El Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT) ha sido elaborado para regar las tierras agrícolas utilizando el recurso del Complejo Hidroeléctrico Arenal - Corobicí - Sandillal (ARCOSAN). Hasta la fecha, se concluyeron las etapas I y II.

Resumen del PRAT Etapas I y II

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

Etapas III y V del PRAT

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.

Resumen de las Etapas III y V del PRAT

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

Fuente) Información del SENARA.

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

Etapa IV

Recientes estudios realizados por el SENARA e ICE han concluido que con el agua entregada por el PH ARCOSAN no sería suficiente para utilizar como fuente de agua de riego para la cuenca media del Río Tempisque. Es precisamente en este punto donde nace la solicitud del Gobierno de Costa Rica a 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 el equipo contraparte, y constituye la Etapa IV del PRAT.

【ÁREA DE ESTUDIO】

Descripción General del Área de Estudio

División Administrativa

Tres de los once cantones que integran Guanacaste están parcialmente afectados por el Área de Estudio. Igualmente, a nivel de distritos, los siguientes siete son los que corresponden parcialmente al Área de Estudio.

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

Población

Provincia de Guanacaste ²	Estimación de 7 distritos
Población: 264 mil hab.	Población: 67 mil hab.
Crecimiento anual: 1,9 %	Crecimiento anual: 2,0 %
(3,4 % urbano y 1,0 % rural)	Densidad: 45,2 hab/km ²

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 continúa siendo la provincia de mayor incidencia de la pobreza.

Condiciones naturales

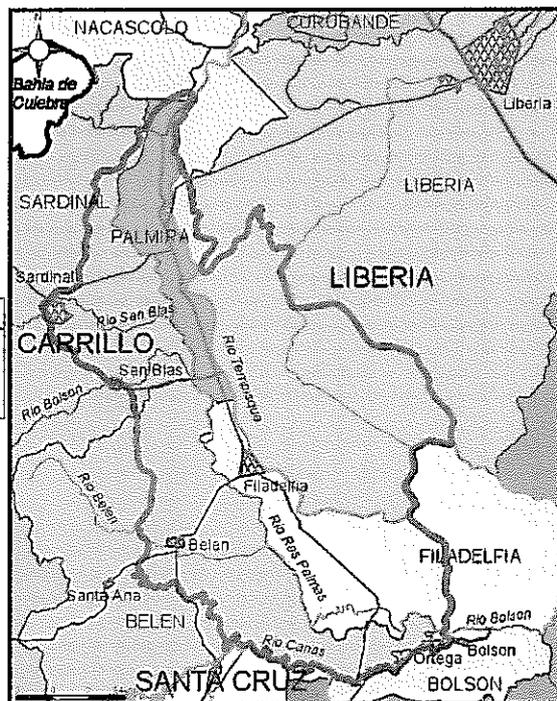
Suelo

El suelo de la mayor parte del Área de Estudio pertenece al orden Mollisol, al orden Vertisol y al orden Inceptisol. Mollisol presenta propiedades fisicoquímicas buenas, y es apropiado para el crecimiento de la caña, arroz, melón, sandía, etc. Por otro lado, Vertisol se caracteriza por sus propiedades físicas menos buenas y propiedades químicas buenas, y es destinado para la producción del arroz y pasto. Inceptisol presenta propiedades químicas moderadas, pero por ser pedregoso (de buen drenaje) es mayormente usado para pastos.

De acuerdo con la clasificación del suelo según el potencial de uso establecido en Costa Rica, el 99 % del Área de Estudio está constituido por los suelos con vocación agropecuaria, al componerse de los suelos de clase II³ (58 %), III⁴ (11 %) y IV⁵ (31 %).

Meteorología

La distribución representativa de las precipitaciones anuales en la cuenca del Río Tempisque es de



División administrativa

Área de cada orden de suelo en el Área en 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

(Fuente: Estimación con base a la información del MAG)

² IX Censo Nacional

³ 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.

⁴ 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.

⁵ Suelo que requiere de un alto grado de conservación de suelo, y su producción se limita en los cultivos perennes o semi-perennes.

menos que el primero. La precipitación media anual del Área de Estudio es de 1.520 mm (promedio de la cuenca es de 1.770 mm). 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.

Precipitaciones mensuales del Área de Estudio (mm)

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
0,9	2,9	2,9	20,5	250,3	210,5	138,1	180,3	327,4	276,1	101,1	5,9	1.516,9

Meteorología del Área de Estudio

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temperatura Mínima (°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 Máxima (°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	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
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	7,0	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

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

Hidrología

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.

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)	Coefficiente de escorrimento
955,0	1.681	1.605	832,38	0,52

Hidrología del Río Tempisque (en la estación Guardia)

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

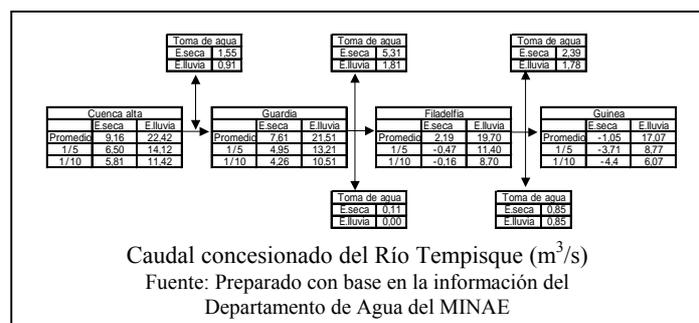
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	16,80	12,12	9,02	7,61	14,72	30,83	21,51	26,73	48,18	63,07	43,28	22,27	26,34
1/5NE	10,94	7,89	5,87	4,95	9,04	18,93	13,21	16,42	29,59	38,73	28,17	14,49	16,52
1/10NE	9,42	6,79	5,05	4,26	7,19	15,06	10,51	13,06	23,53	30,80	24,25	12,48	13,53

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

Gasto máximo de inundaciones y caudal mínimo de los últimos cuarenta años (Estación Guardia)

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

Existen 26 concesiones en el Río Tempisque, 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, principalmente para el riego. 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.



Recarga de Agua Subterránea

El Área de Estudio presenta un alto potencial de agua subterránea. El ingreso de agua subterránea consiste en la recarga natural y retornos del riego, y la recarga anual media de agua subterránea en el área estudiada a la margen derecha del Río Tempisque se estima entre 62 y 116 MMC aproximadamente (entre 2,0 y 3,7 m³/s).

Medio Ambiente

Medio Ambiente Natural en la Cuenca del Río Tempisque

Los bosques de la cuenca 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. La cuenca del Río Tempisque contiene tres áreas de conservación⁶, y 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, se encuentra el Parque Nacional Palo Verde (PNPV) en la cuenca baja registrado en el Convenio de Ramsar.

Calidad de Agua

El Río Tempisque presenta una variación importante de caudal entre la época seca y la época lluviosa, y la concentración de los contaminantes en la época seca dobla o triplica el nivel de la época lluviosa. Si bien es cierto que el agua está contaminada por coliformes, su concentración no es la que afecta al uso agrícola del agua. Dos Reservorios fueron construidos para el tratamiento del drenaje agrícola en los subdistritos de riego del PRAT I y II, donde no se ha detectado concentraciones de agroquímicos en su entrada. Algunos pozos perforados en el Área de Estudio están contaminados por microorganismos comunes, pero puede consumirse el agua al hervir una vez.

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.

Dosis anual de los principales agroquímicos en el Área del Estudio (Unidad: t)

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

Parque Nacional de Palo Verde (PNPV)

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

Entorno natural Destrucción y segmentación de bosques, contaminación de agua, arrastre del suelo, uso de agroquímicos, extinción, migración, intoxicación y enfermedades de fauna

Entorno social Intoxicación de los usuarios de agroquímicos, accidentes por cocodrilos e incendios

Es difícil pensar que la implementación del presente Proyecto tenga un impacto de similar magnitud, pero en todo caso es necesario ejecutar el monitoreo pertinente.

Caudal de Mantenimiento del Río

Por la explotación de agua, el Río Tempisque se agota a la altura del Canal SENARA por un período de cuarenta días aproximadamente cada dos años. Aunque a la fecha no se ha detectado seria alteración en el medio ambiente, tampoco se puede afirmar contundentemente que no habrá impacto hacia el futuro de continuar esta situación.

⁶ El SINAC (Sistema Nacional de Areas de Conservación) institucionalizado en 1998 define once áreas de conservación.

Situación Actual de las Inundaciones

Una gran parte del Área de Estudio se incluye en la zona amenazada por las inundaciones, y existen zonas que se ven todos los años.

Capacidad de Esguerrimiento de los Ríos

El cauce actual del Río Tempisque tiene una capacidad de escurrir aproximadamente 300 m³/s a la altura de La Guinea (correspondiente a inundaciones con probabilidades de tres años), de 1.100 m³/s a la altura de Filadelfia (probabilidades de 10 años) y de 1.700 m³/s en Palmira. Los ríos Liberia, Las Palmas - Bolsón y Cañas - Charco, que son los tributarios del Tempisque tienen una sección para soportar un escurrimiento de 100 a 300 m³/s.

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 las comisiones descentralizadas de la CNE, o bien en forma voluntaria cuando sube el nivel de agua de los ríos.

Sociedad Rural

Sociedad Rural del Área de Estudio

El Área de Estudio y sus alrededores cuenta con servicios e infraestructuras sociales suficientes ofrecidos por el gobierno. El nivel de vida de los habitantes supera la línea de pobreza en los aspectos de ingresos, viviendas, bienes, nutrición, etc. Sin embargo, los pequeños productores, en particular los jornaleros agrícolas o las familias mantenidas por las madres solteras que constituyen el estrato económicamente desfavorecido no tienen suficiente ingreso para atender sus necesidades, y se requiere mejorar esta situación.

Colonización y Sociedad de los Parceleros

La agricultura de Costa Rica se desarrolló principalmente en torno a los grandes productores. Con el propósito de dar tierra a los que no tenían, el gobierno promulgó en 1961 la Ley Orgánica No. 2825, y comenzó la política de colonización.

Existen en el Área de Estudio y sus alrededores 12 asentamientos con más de 400 familias de parceleros (adjudicatarios del IDA que no han terminado de pagar la tierra). 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.

Organizaciones Campesinas

Existen 43 organizaciones campesinas en el Área de Estudio. De estas últimas, un tercio están desarrollando actividades de manera relativamente estable, aunque también es cierto existen otras que no están operando como se espera.

Agricultura

Uso de la Tierra

Uso de las tierras del Área de Estudio (ha)

Usos	Zonas	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
- Otros		280	-	280	maíz, frijoles, etc.
Pueblos		1.100	100	1.200	
Camino, riberas		620	220	840	
Bosques, pantanos		1.860	700	2.560	Se incluyen 50 ha de granjas de acuicultura
Total		23.580	11.420	35.000	

(Información de MAG – Chorotegea y estudio de campo)

Producción Agrícola

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

(Información de MAG – Chorotegea y estudio de campo)

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

(Información de MAG – Chorotegea y estudio de campo)

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

Manejo de Fincas

En el presente Estudio se consideraron pequeños productores a los propietarios de menos de 20 ha, medianos productores a los propietarios de tierras entre 20 ha y 200 ha y grandes productores a los propietarios de tierras más grandes.

Número de fincas según tamaño y su área (estimación del Equipo de Estudio)

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

Las fincas de los pequeños productores del Área de Estudio están en la margen derecha del Río

Tempisque. Ellos producen principalmente la caña de azúcar y el arroz (y hortalizas en menor cantidad) en las llanuras, mientras que las tierras lomadas son destinadas principalmente al cultivo de pasto, además de los frijoles y el maíz en cantidades muy pequeñas para autoabastecimiento.

Condiciones de Riego y Drenaje

Riego y Drenaje del Área de Estudio

La escasez de agua con unos 100 mm de precipitación en la época seca (entre noviembre y abril) no permite realizar la producción de los cultivos anuales sin riego. La producción de la caña de azúcar que es un cultivo perenne, sólo se puede esperar un 60 % del rendimiento de no efectuar el riego.

Las fuentes de agua que se utilizan en el Área de Estudio son los ríos y las aguas subterráneas. En esta zona, para el sistema de riego existen unos 30 pozos con su respectiva concesión para el uso. El caudal total de bombeo alcanza 1.030 l/s.

Condiciones de riego (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

(Fuente: Se basa en la información del SENARA)

Situación Actual del Manejo de Agua

Básicamente, el SENARA asume el manejo de agua de riego hasta la entrada de las fincas en las tierras beneficiarias del PRAT. Los productores beneficiarios deben pagar al SENARA una tarifa de agua que 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.

Sistema de Apoyo a los Agricultores

Asistencia técnica

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. Además, se está implementando el Proyecto de Desarrollo Agrícola de la Península de Nicoya (PRODAPEN) que consiste en apoyar la organización de los pequeños grupos de agricultores principalmente en la Península de Nicoya, y existen grupos de pequeños productores en el cantón de Carrillo beneficiarios de este Proyecto.

Créditos Agrícolas

Muchos de los productores buscan el crédito para cubrir el costo de manejo de finca pero no es fácil obtener financiamiento por la complejidad de los procedimientos, o por los altos intereses.

【LINEAMIENTOS DEL DESARROLLO】

Cambio de lineamientos básicos del Proyecto

Las circunstancias que rodean el PRAT han cambiado después de transcurrir varios años. Estos cambios incluyen: la necesidad de incrementar su fuerza competitiva internacional de la agricultura costarricense, y la urgencia de brindar el apoyo a los pequeños y medianos productores; la incertidumbre hacia el futuro del mercado internacional, haciéndose necesario inducir la agricultura hacia la diversificación; la necesidad de reducir la brecha regional mediante el incremento del nivel de ingreso de la población del estrato económicamente desfavorecido; la falta de caudal de agua para el riego que se esperaba recibir del complejo ARCOSAN. Por lo tanto, en la Etapa IV del PRAT (el presente Proyecto) se propone impulsar un desarrollo rural integral con miras a “**lograr el desarrollo**”

agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores⁷. Por lo tanto, la principal población beneficiaria del presente Proyecto serán los pequeños y medianos productores y el área beneficiaria será el área actualmente sin riego de la cuenca media del Río Tempisque. Además, el plan de desarrollo incluirá los componentes de la prevención de inundaciones y consideraciones ambientales, así como el mejoramiento del manejo de finca de los pequeños y medianos productores y de esta manera lograr la meta del desarrollo⁸.

Desafíos y lineamiento del desarrollo del Área de Estudio

1	Esta zona demanda elevar la productividad, principalmente de los pequeños y medianos productores, por ser una de las zonas del país donde se concentran las tierras planas.
2	Esta zona requiere de un desarrollo con un impacto mínimo al medio ambiente natural por albergar zonas de reserva natural.
3	Incrementar las oportunidades de trabajo de los peones a través de la producción a lo largo del año
4	Es necesario que los pequeños y medianos productores fortalezcan su capacidad organizativa y productiva de manera sostenible y mejoren sus técnicas de manejo de fincas incentivando la iniciativa propia.
5	Es necesario mejorar las técnicas de cultivo para incrementar la productividad de los pequeños y medianos productores.
6	Se requiere promover el desarrollo que permita realizar los esfuerzos para la diversificación agrícola donde existan productores con una sola fuente de ingreso y con dos fuentes de ingresos.
7	Se requiere mejorar y ampliar la escala de manejo de las fincas mediante la agrupación de los pequeños y medianos productores.
8	Se requiere brindar apoyo adecuado a los grupos de las mujeres campesinas y, de esta manera, mejorar el entorno familiar.
9	Se requiere expandir la oportunidad de empleo de los peones.
10	Se requiere materializar el aprovechamiento eficaz de agua, y recuperar el caudal de mantenimiento.
11	Se requiere mitigar los daños producidos por las inundaciones en las tierras agrícolas con el fin de estabilizar el manejo de las fincas de los pequeños y medianos productores.
12	Se requiere mejorar la seguridad de vida de los habitantes locales.

Componentes básicos del desarrollo

Desafíos actuales	Componentes básicos
1. Mejorar la productividad agrícola de los pequeños y medianos productores 7. Incrementar la escala de manejo de fincas y las posibilidades de diversificación 9. Incrementar las oportunidades de empleo de los peones con producción todo el año	Plan de Riego y Drenaje
11. Prevenir los daños de inundaciones en las tierras agrícolas 12. Mayor seguridad de vida	Plan de Control de Inundaciones
2. Minimizar el impacto sobre la naturaleza del Área de Estudio y sus alrededores 10. Asegurar el caudal de mantenimiento del río 3. Mejorar el nivel de conciencia de los habitantes del Área de Estudio sobre la necesidad de proteger y aprovechar racionalmente los recursos naturales	Plan de Conservación Ambiental
4/5 Mejorar las técnicas de cultivo y de manejo de fincas de los pequeños y medianos productores 6. Diversificar la agricultura de los pequeños y medianos productores 7. Incrementar el área de manejo mediante la agrupación de los productores 8. Apoyar a las mujeres campesinas	Plan de Fortalecimiento del Apoyo a los Productores

⁷ Para lograr este objetivo, resulta fundamental la definición de políticas de reordenamiento, distribución y utilización de las aguas del Río Tempisque por parte del Departamento de Aguas del MINAE.

⁸ Es importante plantear las acciones que encaminen a los pequeños y medianos productores con su limitada capacidad financiera y técnica hacia un desarrollo a su iniciativa propia, mejorando el sistema productivo actual. El presente Estudio no propondrá un desarrollo agrícola innovadora que no pueda ser puesta en práctica por los pequeños y medianos productores.

Lineamientos básicos del desarrollo

Año Horizonte

Se define el año horizonte diez años después de la terminación de las principales obras de riego, considerando que ésta última tomarán 3 años. Es decir el año horizonte se define en 13 años después de iniciar el Proyecto⁹. Asimismo, el año horizonte del desarrollo, con excepto del plan de prevención de inundaciones, se define en 10 años después de terminadas las obras.

Plan de Riego y Drenaje

Fuente de Agua para el Riego: Después de analizar las diferentes opciones abajo indicadas, se ha llegado a la conclusión de adoptar dos alternativas: la de bombeo directo del Río Tempisque (concesión de 3 m³/s¹⁰) y la de aguas subterráneas (aproximadamente 1 m³/s, caudal máximo).

Análisis de opciones de fuentes de agua

Opciones de fuente de agua		Impacto sobre el medio ambiente	Economía	Posibilidad de adoptar la opción
Desarrollo de aguas	A. Presa La Cueva	Importante	Baja	No en este momento
	B. Presa Piedras	Importante	Baja	No en este momento
	C. Presa Brasilito	Importante	Baja	No en este momento
Traslado de concesiones	D. Bocatoma (aguas arriba)	Importante	Baja	No en este momento
	E. Bocatoma (aguas abajo)	Intermedio	Intermedia	No en este momento
	F. Una estación de Bombeo (en la cuenca alta)	Leve	Alta	No en este momento
	G. Dos estaciones de bombeo (aguas arriba y abajo)	Leve	Alta	SI
H. aguas subterráneas		Leve ^(Nota)	Alta	SI

(Nota: Con la condición de diseñar el desarrollo tomando en cuenta el potencial de acuíferos de la zona y las zonas de influencia de cada pozo.)

Desarrollo Agrícola Sostenible de los Pequeños y Medianos Productores (análisis de las áreas a regar):

Los bloques de los pequeños y medianos productores han sido agrupados en tres zonas siguientes, y el riego fue planificado conforme las condiciones específicas de cada una de ellas.

Zonas	Lineamientos de desarrollo	Bloques	Área agrícola
A	Zona sujeta a la reconversión de pasto a mango principalmente	4, 6, 8, 10 y 13	6.140 ha
B	Zona propensa al desarrollo intensivo y articulado de la agricultura mediante el riego con las aguas subterráneas	1, 2 y 3	1.210 ha
C	Zona propensa al desarrollo de la agricultura a gran escala y articulada mediante el sistema de riego con bombas	5, 7, 9, 11 y 12	5.430 ha

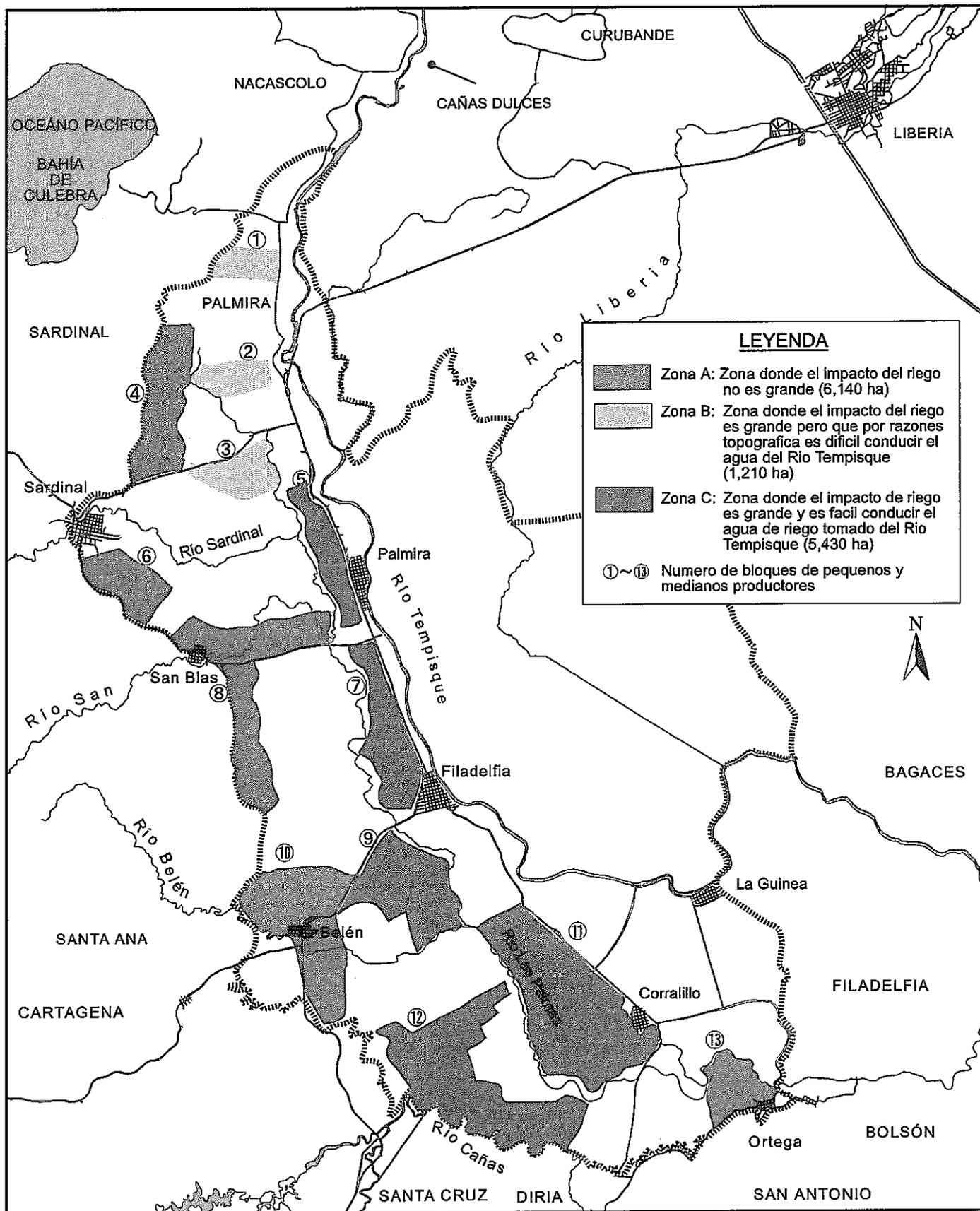
Plan de Prevención de Inundaciones

El Plan de Prevención de Inundaciones tendrá por objetivo principal la mitigación de los daños en las zonas propensas a frecuente estancamiento de agua con el fin de contribuir al “logro del desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores”, y como tal, se propone ejecutar las obras de mejoramiento de cauce en el Río Tempisque (para inundaciones con período de retorno de 10 años) y en los ríos Palmas – Bolsón (para un período de retorno de 5 años). Además, con el fin de mantener la seguridad de las comunidades durante las inundaciones que superen la magnitud de diseño de las obras propuestas se propone elevar la rasante de los principales caminos (para inundaciones con período de retorno de 20 años¹¹).

⁹ 14 años si se incluye el período de preparativos.

¹⁰ Por el reordenamiento de las concesiones.

¹¹ El presente Proyecto incluye las recomendaciones sobre el plan regulador (control de uso de la tierra para mantener la seguridad) así como del sistema de alerta temprana, pero estos no están incluidos como componentes del Proyecto.



MAPA DE ZONIFICACION DE LOS PEQUENOS Y MEDIANOS PRODUCTORES

Plan de Conservación Ambiental

Se propone llevar a cabo las campañas de sensibilización sobre el manejo de cuenca a través de la educación ambiental, y al mismo tiempo, establecer el sistema de monitoreo para acumular las informaciones necesarias que permitan las acciones correctivas oportunas.

Metas del desarrollo del Plan de Conservación Ambiental

Sensibilización en el manejo de la cuenca	Establecer el sistema de sensibilización y divulgación. Establecer el sistema de apoyo a las organizaciones de protección ambiental.
Extensión de las técnicas de cultivo eco-amigables	Investigación y extensión de las técnicas de cultivo eco-amigables.
Mejoramiento del caudal de mantenimiento del río	Aportar aprox. 1,5 m ³ /s para el caudal de mantenimiento del Río Tempisque.
Conservación de las aguas subterráneas	Implementar el estudio sistemático. Sensibilización en problemas de las aguas subterráneas. Monitoreo de las aguas subterráneas y zonas de recarga.
Ejecución del monitoreo	Establecer y operar el sistema de monitoreo sencillo para conocer la situación general y acumular los datos básicos.

Plan de Fortalecimiento del Apoyo a los Productores

Con el fin de lograr el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores, es necesario además de los planes anteriormente propuestos, preparar un menú de apoyo institucional en la extensión técnica de manejo de agua, producción agrícola, manejo de fincas, apoyo al fortalecimiento de las organizaciones campesinas, créditos agrícolas, etc. Al mismo tiempo, se propone fortalecer las actividades de los grupos de las mujeres campesinas, que actualmente se están llevando a cabo en forma artesanal, para que su impacto repercuta en toda el área.

Metas del desarrollo del Plan de Fortalecimiento de Apoyo a los Productores

Fortalecimiento de las organizaciones campesinas (agrupación)	Formar o reorganizar las organizaciones de los pequeños y medianos productores del Área de Estudio para formar aproximadamente sesenta organizaciones reuniendo 200 ha (mínimo 100 ha) cada una, con 15 fincas como promedio.
Extensión de conocimientos técnicos de manejo de fincas y parcelas	Fortalecer la capacidad administrativa de los pequeños y medianos productores, a través de la extensión de técnicas administrativas básicas, con el fin de ampliar la escala de manejo de tierras, y diversificación de las actividades.
Extensión de técnicas de cultivo	Difundir las técnicas de cultivo con y sin riego y de diversificación, con el fin de mejorar la administración de fincas.
Crédito agrícola	Facilitar el acceso a los créditos agrícolas necesarios para mejorar la administración de fincas de los pequeños y medianos productores.
Apoyo a los grupos de mujeres campesinas	Fomentar la autoestima de las mujeres campesinas y elevar su capacidad para lograr la independencia económica.

【PLAN DE DESARROLLO】

Plan de uso de la tierra

El área considerada en el Proyecto cubre unas 13.000 ha de las 35.000 ha que componen el Área de Estudio, principalmente de las tierras sin riego de los pequeños y medianos productores en la margen derecha del Río Tempisque.

Estrategias del desarrollo y el Plan de Uso de la Tierra según Zonas

Zona A (Zona donde difícilmente el riego tendrá un gran impacto)						Bloques: 4, 6, 8, 10 y 13		
Estrategia del desarrollo: Reconvertir pasto a mango. Donde será posible utilizar el agua subterránea (más de 10 l/s por pozo), se introducirá el riego principalmente para caña de azúcar.								
Uso de la tierra	Pasto	Caña de azúcar	Arroz	Melón	Mango	Hortalizas	Otros	Total
Sin Proyecto	4.935	720	125	0	10	70	280	6.140
Con Proyecto	4.335	720	125	0	610	70	280	6.140
Variación	-600	0	0	0	600	0	0	0

Zona B (Zona donde el riego tendrá gran impacto pero con difícil acceso al agua del Río Tempisque)						Bloques: 1, 2 y 3		
Estrategia del desarrollo: Lograr la diversificación mediante introducción del riego con agua subterránea, reconvirtiendo parcialmente el pasto y caña de azúcar a hortalizas (1 ha cada finca)								
Uso de la tierra	Pasto	Caña de azúcar	Arroz	Melón	Mango	Hortalizas	Otros	Total
Sin Proyecto	450	320	410	0	30	0	0	1.210
Con Proyecto	200	270	410	0	30	300	0	1.210
Variación	-250	-50	0	0	0	300	0	0
Zona C (Zona donde el riego tendrá gran impacto y con fácil acceso al agua del Río Tempisque)						Bloques: 5, 7, 9, 11 y 12		
Estrategia del desarrollo: Lograr la diversificación mediante el riego con agua bombeada del río y el agua subterránea, reconvirtiendo parcialmente el pasto y caña de azúcar a hortalizas y melón. Asimismo, reconvertir pasto a caña de azúcar sin riego.								
Uso de la tierra	Pasto	Caña de azúcar	Arroz	Melón	Mango	Hortalizas	Otros	Total
Sin Proyecto	1.490	2.845	1.010	0	0	85	0	5.430
Con Proyecto	590	3.345	1.010	300	0	185	0	5.430
Variación	-900	500	0	300	0	100	0	0

(Nota: Se cultivarán hortalizas en 200 ha en el campo de cultivo durante la época seca. Asimismo, se cultivará el arroz en 150 ha del campo de cultivo de melón en la época de lluvias.)

Plan de Manejo de Fincas

Cultivos

Considerando la necesidad de intensificar y diversificar el manejo de fincas tomando en cuenta la capacidad técnica y financiera de los pequeños y medianos productores, se propone continuar con las cédulas de cultivo tradicionales como el pasto, caña de azúcar y arroz, e incorporar parcialmente nuevos cultivos rentables (mango, hortalizas y melón) manteniendo un equilibrio adecuado con la dotación del sistema de riego y las posibilidades que ofrece el mercado.

Modalidades de Manejo de Fincas

Se propone lograr el desarrollo agrícola sostenible mediante el mejoramiento del manejo de las fincas. Las acciones concretas a realizar serían la ampliación de la escala de manejo de las tierras a través de la agrupación de los pequeños y medianos productores, diversificación de la producción y mejoramiento de las técnicas de producción. Se fomentará la agrupación de los pequeños y medianos productores mediante el fortalecimiento de las organizaciones campesinas existentes para reunir bloques de 200 ha aproximadamente cada uno (mínimo 100 ha, que serían unas 15 familias agrícolas).

Procedimientos del fortalecimiento de manejo de parcelas en grupo

Fases	Descripción
Actual	En un principio, cada productor manejará su finca por su propia cuenta.
Fase inicial	Se iniciarán las actividades relativamente sencillas, como por ejemplo, la compra colectiva de los insumos, y de esta manera, ir consolidando el sistema de cooperación. La modalidad de manejo de fincas no será muy diferente al manejo individual. En esta etapa, se fomentará la formación de los líderes.
Fase intermedia	Se iniciarán las actividades más complejas como la regulación del caudal de riego, venta colectiva, etc., en busca de mayores beneficios de la organización. Se impulsará el proceso de transformación hacia una administración diversificada como organización. También va a ser necesario consolidar el estatuto de la organización, y establecer una metodología de distribución adecuada de los beneficios, etc.
Fase final	Se le asignará al líder la facultad gerencial para impulsar la administración estratégica de la organización. También se concibe convertir la organización en una sociedad anónima, si es necesario, donde los pequeños y medianos productores asociados serán los accionistas de la empresa.

Manejo Diversificado de Fincas

Grupo principalmente de pasto y mango	En la zona donde el tipo de suelos y la topografía no favorecen la reconversión de pasto a caña de azúcar, hortalizas, etc., la diversificación se hará mediante la sustitución de aproximadamente 10 % del pasto al mango.
Grupo principalmente de caña de azúcar y hortalizas	En la zona donde las condiciones del suelo y la topografía son buenas y que puede implementarse el sistema de riego, se llevará a cabo la reconversión de pasto a caña de azúcar y hortalizas. La producción de las hortalizas se hará en una extensión entre 1 ó 2 ha por cada productor pequeño.
Grupo principalmente de arroz	En la zona donde se cultiva el arroz de secano en la actualidad durante la época seca, y que ofrece la posibilidad de introducir el riego, se propone realizar el riego suplementario de arroz durante la época de lluvias, y producir hortalizas durante la época seca.
Grupo principalmente de melón	La producción de melón requiere del sistema de riego y una organización sólida con suficiente capacidad técnica y financiera. Una de las opciones es utilizar la tierra de cultivo de melón en la producción de arroz durante la época de lluvias.

Plan de Producción

Calendario de Cultivo Propuesto

El Proyecto partirá con el mismo calendario de cultivo actual, el que cambiará progresivamente hasta materializar el calendario de cultivo propuesto para diez años después de iniciado el Proyecto.

Calendario de cultivo de los principales productos en el Área del Proyecto (al inicio del Proyecto)

Cultivos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pasto						6,875 ha						
Caña de azúcar (por rebrote)								3,885 ha				
Arroz									1,545 ha			
Hortalizas			(Cosecha)				105 ha		(Cosecha)			105 ha
							50 ha		(Cosecha)			
Mango						40 ha						
Maiz									200 ha			
Frijoles										80 ha		

Calendario de cultivo de los principales productos en el Área del Proyecto (10 años después de iniciar el Proyecto)

Cultivos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pasto						5,125 ha						
Caña de azúcar (rebrote)						4,335 ha						
Arroz									1,345 ha			
Melón y arroz	Melón 300 300 ha		Melón		300 ha			Arroz	150 ha			
Arroz y hortalizas	Hortalizas			(Cosecha)				Arroz	200 ha			Hortalizas
Hortalizas			(Cosecha)			555 ha			(Cosecha)			555 ha
Mango						640 ha						
Maíz									200 ha			
Frijoles										80 ha		

Área de Siembra

El Proyecto arrancará manteniendo inicialmente los mismos cultivos actuales, y después de diez años, se reconvertirán unas 1.750 ha de pasto de los pequeños y medianos productores a caña de azúcar y mango. Luego también se propone impulsar la reconversión de caña de azúcar a hortalizas y melón.

Área de siembra de los principales cultivos en el Área del Proyecto (ha)

Cultivos	Pasto	Caña de azúcar	Arroz (época de lluvias)	Melón	Mango	Hortalizas	Otros	Total
Al inicio del Proyecto	6.875	3.885	1.545	0	40	260	280	12.885
10 años después	5.125	4.335	1.645	600	640	1.310	280	13.935
Variación	-1.750	450	100	600	600	1.050	0	1.050

Plan de Riego y Drenaje

Método de Riego

El agua requerida para el riego será tomada del Río Tempisque (mediante el reordenamiento de las concesiones de agua) hasta un máximo de 3,0 m³/s, de las aguas subterráneas hasta un máximo de 1,0 m³/s. En cuanto al riego con agua subterránea, se propone ir construyendo los sistemas en un período de diez años, después de terminadas las obras de construcción del sistema de bombeo del Río Tempisque.

Métodos de riego según zonas

Zonas	Bloques	Áreas de cultivo (ha)	Métodos de riego
Zona A	4, 6, 8, 10 y 13	6.140	Riego con las aguas subterráneas, sólo en las zonas que ofrecen alto potencial del desarrollo de acuíferos.
Zona B	1, 2 y 3	1.210	Riego con las aguas subterráneas
Zona C	5, 7, 9, 11 y 12	5.430	Riego con agua bombeada del río y aguas subterráneas

Área de Riego

Al inicio del Proyecto, se comenzará a regar la Zona C (Bloques No. 5, 7, 9, 11 y 12) con el agua

bombeara del Río Tempisque. En cuanto al sistema de riego con agua subterránea, inicialmente el agua será destinado al pasto, caña de azúcar y al arroz (riego suplementario en la época de lluvias).

Área de riego propuesta (ha)

Cultivos	Caña de azúcar	Pasto	Arroz (época de lluvias)	Hortalizas	Melón	Mango	Total (Sólo época seca)
Al inicio del Proyecto	1.520	800	1.010				3.330 (2.320)
10 años después	2.590	0	1.360	650 (É. lluvias 450)	300	0	4.900 (3.540)

Plan de Consumo de Agua

Plan de consumo de agua (m³/s)

Al inicio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Caña	0,95	1,05	1,73	2,06	1,07	0,89	1,37	1,21	0,74	0,72	1,09	1,17
Pasto	0,52	0,71	0,87	0,94	0,41	0,30	0,52	0,43	0,17	0,13	0,28	0,45
Arroz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,10	1,33	0,99	0,96	0,64	0,00
Total	1,48	1,76	2,60	3,00	1,49	1,57	2,99	2,97	1,91	1,81	2,01	1,62
10 años después	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Caña	1,62	1,79	2,95	3,51	1,83	1,51	2,33	2,05	1,27	1,23	1,86	2,00
Pasto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Arroz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,48	1,80	1,34	1,29	0,87	0,00
Hortalizas	0,59	0,72	0,44	0,15	0,00	0,04	0,18	0,15	0,03	0,00	0,02	0,29
Melón	0,30	0,29	0,33	0,33	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,27
Mango	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	2,51	2,81	3,71	4,00	1,92	2,08	3,99	4,00	2,64	2,53	2,86	2,56

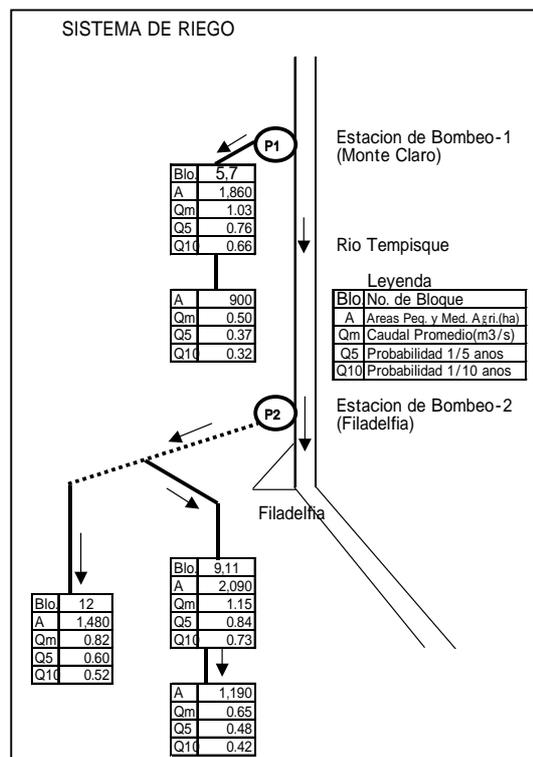
Nota) Dado que el presente Proyecto propone realizar también el riego suplementario de arroz en la época de lluvias, constituyen los meses de demanda pico, abril, julio y agosto.

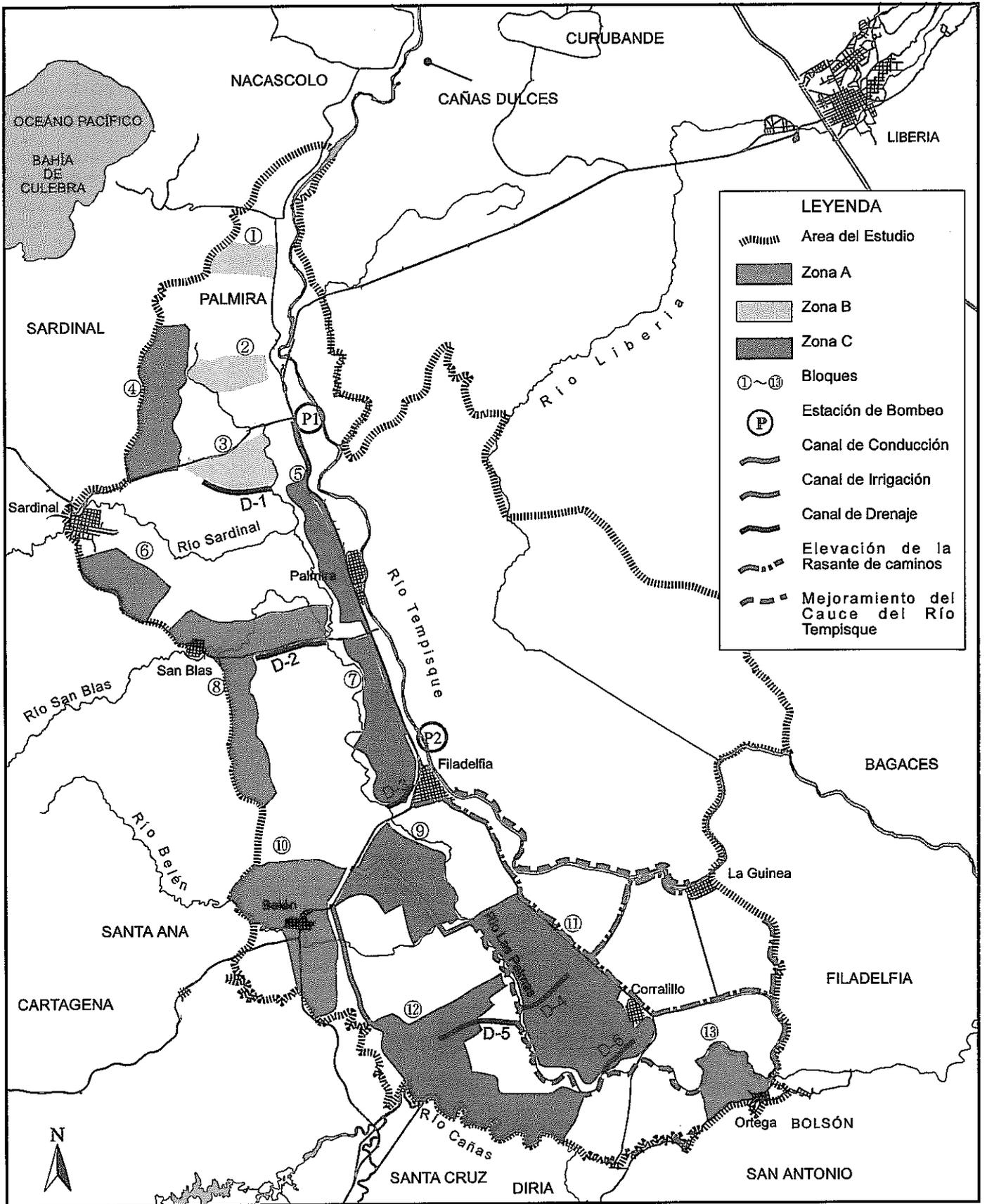
Caudal Explotable del Río Tempisque

El caudal de explotación del Río Tempisque será de 3 m³/s (de la concesión). Sin embargo, en la época seca de un año poco lluvioso cuando el caudal del río se reduce, va a ser necesario reducir el caudal de explotación en armonía con otros concesionarios. El ajuste se hará mediante reducción del área de riego de caña de azúcar y pasto.

Área de Riego con Agua del Río Tempisque

Se propone distribuir el agua beneficiando a todos los pequeños y medianos productores de la Zona C con el fin de evitar un posible problema social que se produciría al abrirse la brecha de ingresos entre los pequeños y medianos productores. Los beneficiarios de agua serán los pequeños y medianos productores con tierras de menos de 200 ha (promedio de las tierras de los pequeños productores: 7,3 ha, y medianos productores 49,9 ha). El agua será distribuida a cada finca de acuerdo con la superficie de su tierra, básicamente 0,55 l/s/ha. Sin embargo, se determinará un tope superior de 55 l/s para los medianos productores que tengan más de 100 ha. En la fase inicial el SENARA facturará el servicio a cada finca según el caudal distribuido, pero hacia el futuro se propone que cada SUA correspondiente asuma esta tarea.





PLAN DE RIEGO, DRENAJE Y PROTECCION DE INUNDACIONES

Método de riego del área beneficiaria de aguas subterráneas

Se propone implementar cinco proyectos al año (con un promedio de 100 ha/año), iniciando desde los bloques donde se hayan formado las organizaciones campesinas, quienes presentarán al organismo ejecutor la solicitud pertinente. Se proyecta implementar 50 proyectos de riego con aguas subterráneas en diez años. Cabe recordar que el área de riego con estos recursos ha sido determinada en 1.000 ha tomando en cuenta el potencial de acuíferos, y el caudal total de bombeo será de 14 MMC anual (con un promedio anual de 0,4 m³/s, y un máximo en época seca de 1,0 m³/s).

Plan de riego con agua subterránea

Zonas	Ubicación propuesta	Número de pozos	Caudal de explotación por cada sitio (l/s)	Principales cultivos objeto de riego
A	Zona con alto potencial de aguas subterráneas, y condiciones de tierras relativamente buenas.	10	10 -- 15 l/s	Caña de azúcar (aprox. 100 ha)
B	Zona donde es fácil organizar a los productores, principalmente los asentamientos del IDA.	10	40 -- 80 l/s	Caña de azúcar, hortalizas, etc. (aprox. 400 ha)
C	Zona sin interferencia entre los pozos, y donde es fácil organizar a los pequeños productores	30	15 -- 30 l/s	Hortalizas, melón, sandía, etc. (aprox. 500 ha)
Total		50		

Plan de Instalaciones de Bombeo del Agua del Río

Perfil de las instalaciones de bombeo del agua del río

Bombas	Ubicación	Área objeto de riego (ha)	Caudal de bombeo (m ³ /s)	Capacidad de motor
Aguas arriba	Cercanía de la Finca Monte Claro	1.860 ha	1,0	450 kW
Aguas abajo	Norte de Filadelfia	3.570 ha	2,0	920 kW

Perfil de los canales de agua

Sistemas	Sist. de bombeo aguas arriba		Sist. de bombeo aguas abajo			Total
	Canal principal	Canal secundario	Canal de conducción	Canal principal	Canal secundario	
Longitud (km)	7,10	4,15	4,00	12,10	5,65	33,00
Caudal de conducción proyectado (m ³ /s)	1,0 - 0,5	0,5 - 0,3	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,3	

Plan de instalaciones de pozos

Dimensión de las instalaciones (cada pozo)

Instalaciones	Pozos			Instalaciones de bombeo		Conducción
	Caudal de bombeo	Diámetro del pozo	Profundidad	Bombas	Accesorios	
Parámetros						Tubería de PVC
Valores	10 - 30 l/s (promedio 20 l/s)	8" - 10"	30 - 60 m	Sumergibles 3" - 4"	Rejillas	PVC φ 100 - φ 50 mm

Plan de instalaciones de drenaje

Plan de drenaje

Canales	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	Total
Áreas de drenaje (ha)	220	280	210	250	300	200	1.460
Caudal de drenaje (m ³ /s)	5,7	7,3	5,4	6,5	7,8	5,2	37,9
Longitud (km)	1,8	2,3	1,7	2,2	2	1,8	11,8

Plan de Prevención de Inundaciones

Lineamiento de Planificación

El Plan de Prevención de Inundaciones con el fin de prevenir las posibles pérdidas por los desastres en

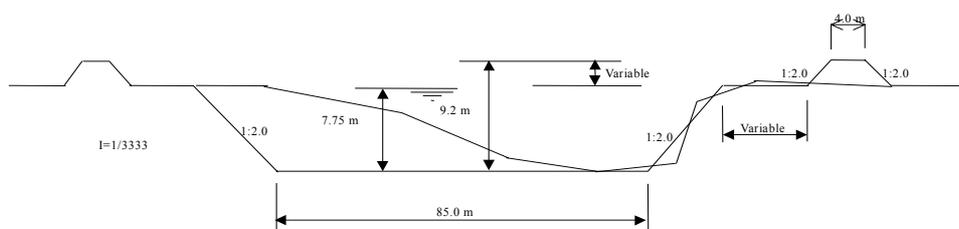
las tierras agrícolas (mitigando los daños de inundaciones) que puedan incidir negativamente a los esfuerzos de los pequeños y medianos productores por mejorar la administración de fincas. Por lo tanto, el objetivo de este Plan no es controlar totalmente las inundaciones.

Plan de Mejoramiento del Cauce del Río Tempisque

En el siguiente cuadro se muestran el caudal máximo de escurrimiento (Q_{max}) y el caudal de inundaciones con retorno de 10 años ($Q_{1/10}$).

Ubicación	C.S. No.	Elevación (m)			W.D. máx (m)	Área de flujo (m ²)	Velocidad (m/s)	Q _{máx} (m ³ /s)	Q _{1/10} (m ³ /s)
		R	L	R.B.					
Canal SENARA	37	8,30	9,53	-0,29	8,59	565	1,31	740	1599
Río Liberia	45	12,20	13,46	4,72	7,48	856	1,29	1059	1599
Guinea	51	11,26	11,73	2,77	8,49	389	1,00	388	1344
Filadelfia	61	19,71	17,86	6,98	10,88	957	1,76	1686	1318
Palmira	68	23,18	22,54	18,31	18,31	1535	1,86	2861	1276
La Guardia	75	28,31	28,71	17,79	17,79	1274	2,40	3178	1276

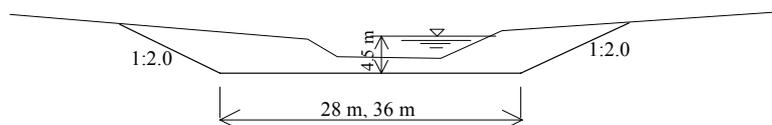
El tramo entre Guardia y Filadelfia el río pierde sección y no permite drenar el caudal de inundaciones con probabilidades de 10 años, por lo que se propone ejecutar las obras de mejoramiento de cauce entre Filadelfia y La Guinea (9 km)¹².



Perfil de mejoramiento del Río Tempisque ¹³

Plan de mejoramiento de cauce de los ríos Las Palmas – Bolsón

El caudal de inundaciones de diseño del Río Palmas entre la confluencia con el Río Belén y la confluencia con el Estero Caballos se define en 241 m³/s, y el del Río Palmas – Bolsón, entre la confluencia del Estero Caballos hasta el Puerto Ballena, en 300 m³/s¹⁴.



Perfil de mejoramiento de los ríos Palmas –Bolsón¹⁵

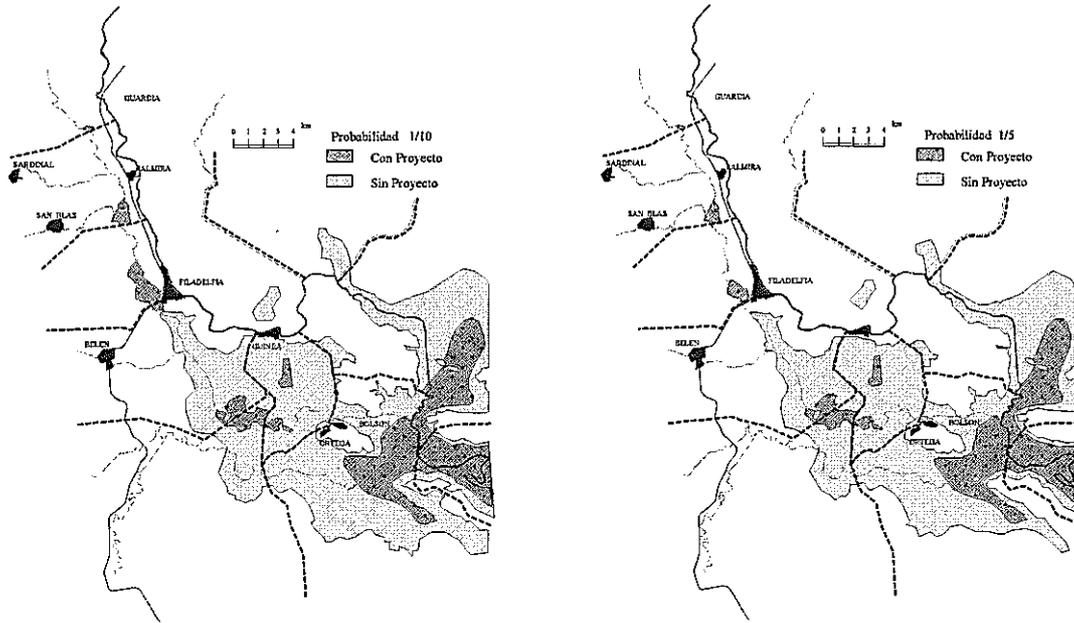
¹² No se incluye el tramo más abajo de La Guinea porque el SENARA ya tiene un proyecto de ampliar el cauce.

¹³ Los datos hidrológicos de la sección serán los siguientes: $A = 779 \text{ m}^2$; $V = 1,725 \text{ m/s}$; $R = 6,51 \text{ m}$; y $Q = 1.344 \text{ m}^3/\text{s}$. Se propone mantener el cauce de aguas baja hasta las orillas, y dejar el dique de la margen izquierda en estado actual. Si falta la altura de la margen derecha, incluyendo el bordo libre, se levantará el dique.

¹⁴ La tierra excavada será colocada y nivelada con topadoras en la cercanía de la obra.

¹⁵ Cuando el caudal de inundaciones de diseño es de 241 m³/s, el ancho de fondo del cauce de aguas bajas será de 28 m, mientras que cuando es 300 m³/s, el ancho será de 36 m.

Impacto del mejoramiento de cauce



Variación de las áreas inundables

Con el Proyecto, el estancamiento de agua en el Área de Estudio se verá considerablemente aliviado, concretamente el nivel de agua estancada de 10 años de retorno se reducirá entre 3,3 y 4,7 m (entre 3,1 y 4,4 m para inundaciones de 5 años de retorno) y el área anegable también se reducirá aprox. 15.200 ha (14.500 ha para inundaciones de 5 años de retorno). La mayor parte de las áreas inundadas después de la implementación del Proyecto, corresponde a la confluencia del Río Bolsón-Charco con el Río Tempisque y la margen opuesta de este punto, que son de por sí llanura de inundación por su topografía.

Plan de Elevación de Rasante de los Caminos Principales

Con el fin de prevenir que las comunidades queden aisladas durante las inundaciones con período de retorno de 20 años, se propone elevar la rasante de los caminos principales.

Altura de las rasantes de los caminos				
Sitios	Largo (km)	N.A. en inundaciones (E.L. m)	Altura de diseño (E.L. m)	Notas
Filadelfia-Belén	6	14,1	15,1 - 15,6	1 puente
Filadelfia-Corralillo	10	10,1	11,1 - 11,6	-
Palo Blanco-La Guinea	5	10,1	11,1 - 11,6	.
Corralillo-El Viejo	4	10,1	11,1 - 11,6	1 puente
Had El Viejo-Bolsón	3,5	10,1	11,1 - 11,6	1 puente
Total	28,5			3 puentes

Plan de Conservación Ambiental

Objetivo del Plan y las Estrategias del Desarrollo

Para lograr el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores, es necesario realizar acciones durante la ejecución de las obras físicas que garanticen el mínimo efecto sobre el entorno natural. Pero, además, se deben determinar las medidas necesarias para evitar el deterioro de las condiciones ambientales de la zona por las actividades productivas, que son realmente las que determinan un desarrollo integral sostenible del Área de Estudio y sus alrededores. Por lo tanto, las acciones del Plan de Conservación Ambiental serán enfocadas no sólo al Área de Estudio, sino a la totalidad de la cuenca hidrográfica del Río Tempisque.

Desarrollo de la Conciencia sobre el Manejo de la Cuenca

Objetivo del Plan: Mejorar el nivel de conciencia por parte de la comunidad de la cuenca del Río Tempisque en el manejo de cuenca en su integridad

Perfil del Plan: Estudio sobre el Cambio de Conciencia de los Habitantes Locales (Encuestas); sensibilización de la Comunidad y apoyo a las Actividades Pro-Ambientales de la Comunidad

Extensión de las Técnicas de Cultivo Eco-Amigables

Objetivo del Plan: Extender la práctica sostenible de las técnicas de cultivo eco-amigables

Perfil del Plan: Sensibilización y extensión de técnicas de agricultura eco-amigable

Recuperación del Caudal de Mantenimiento del Río

Objetivo del Plan: Recuperación del caudal del río necesario para el mantenimiento del ecosistema

Perfil del Plan: Aporte de 1,5 m³/s y logro del consenso sobre el caudal de mantenimiento

Conservación de las Aguas Subterráneas

Objetivo del Plan: Conocer el comportamiento de agua subterránea (y tomar medidas en el caso de que se prevea algún problema).

Perfil del Plan: Monitoreo, encuestas, análisis de variación temporal y propuesta de soluciones

Plan de Monitoreo

Objetivo del Plan: Determinar el impacto que el desarrollo trae sobre el medio ambiente, y tomar medidas apropiadas y oportunas en el caso de detectar señales de algún impacto negativo.

Perfil del Plan:

Monitoreo de Calidad y Caudal de Agua	Un pozo de producción de agua potable (sólo calidad de agua); tres puntos sobre el Río Tempisque (calidad y caudal); un punto sobre el Río Palmas (calidad y caudal); y dos puntos (sólo calidad de agua) en el PNPV y sus alrededores
Nivel de Agua Subterránea	Nivel de agua de cinco pozos
Ecosistema	Especies y la población de bentónicos en tres puntos
Aves	Dos puntos del Área de Estudio

Plan de Fortalecimiento de Apoyo a los Productores

Se dedicarán los primeros cuatro años que corresponden al período de preparativos y de ejecución de obras, a desarrollar y a reorganizar y fortalecer las organizaciones campesinas. El apoyo continuará también en la etapa posterior.

Apoyo al Fortalecimiento de las Organizaciones Campesinas

Objetivo del Plan: Se propone formar en total 60 organizaciones de pequeños y medianos productores en todo el Área del Proyecto, integradas por un promedio de quince productores cada una reuniendo un promedio de 200 ha.

Perfil del Plan: Reuniones comunales, estudio exhaustivo de las organizaciones campesinas, capacitación de líderes, talleres sobre fortalecimiento de organizaciones y formación de recursos humanos

Extensión de Conocimientos Técnicos de Manejo de Fincas

Objetivo del Plan: Elevar la capacidad administrativa y gerencial de los pequeños y medianos productores impartiendo conocimientos básicos necesarios

Perfil del Plan: Capacitación dirigida a los líderes y técnicos extensionistas, seminarios dirigidos a los pequeños y medianos productores, asesoramiento en manejo de fincas y desarrollo humano

Extensión de Técnicas de Cultivo

Objetivo del Plan: Extender las técnicas de cultivo bajo riego y diversificado

Perfil del Plan: Extensión mediante “Visita y Capacitación”, fortalecimiento del sistema de extensión técnica y formación de recursos humanos a cargo de extensión de técnicas de cultivo

Apoyo en Créditos Agrícolas

Objetivo del Plan: Reactivación del uso de crédito agrícola (mediación, asesoría en obtención y reembolso de créditos, etc.)

Perfil del plan: Capacitación dirigida a los líderes y a pequeños y medianos productores, gestión de créditos agrícolas, formación de recursos humanos

Apoyo a las Actividades de Mujeres Campesinas

Objetivo del Plan: Despertar la autoestima de las mujeres campesinas, empoderarlas y fomentar la participación en la economía familiar o lograr la independencia económica en el caso de las madres solteras.

Perfil del plan: Talleres dirigidas a las mujeres campesinas, educación y capacitación vocacional, apoyo al incremento de ingresos y mejoramiento de vida

Plan de ejecución del Proyecto

Costo estimado del Proyecto

El costo de los planes riego y drenaje y de prevención de inundaciones se compone de: los costos de ejecución de obras, adquisición de tierras, gastos administrativos, servicio de consultoría, contingencias de materiales, operación y mantenimiento (OyM) y costo de medidas ambientales. El costo de los planes de conservación ambiental y de apoyo al fortalecimiento de los productores se compone de los gastos de actividades y el costo de OyM. El tipo de cambio que se aplica es US\$ 1 = ¢ 347,3 (finales del mes de febrero de 2002).

Costo de los planes de Riego y Drenaje y de Prevención de Inundaciones (en miles de US\$)

	Plan de Riego y Drenaje			Plan de Prevención de Inundaciones			
	Sistema de bombeo	50 sistemas de riego con agua subterránea	Total	Mejoramiento cauce Palmas - Bolsón	Mejoramiento cauce Tempisque	Elevación de la rasante de caminos	Total
Costo del Proyecto	18.802	3.370	22.172	1.856	12.767	4.218	18.841
Costo de OyM (al año)	590	195	785	22	154	51	227
Renovación bombas*	637	700	1.337	*Cada 15 años.			

Plan de Conservación Ambiental (en miles de US\$)

	Etapa de preparativos (4 años)	Etapa de ejecución de actividades (10 años)	Total
Toma de conciencia en manejo de cuenca	38	204	242
Asistencia técnica agrícola eco-amigable	(Se incluyen en el componente de extensión de técnicas de cultivo)		
Aporte al caudal de mantenimiento		18	18
Conservación de las aguas subterráneas		105	105
Ejecución del monitoreo	9	395	404
Total	47	722	769

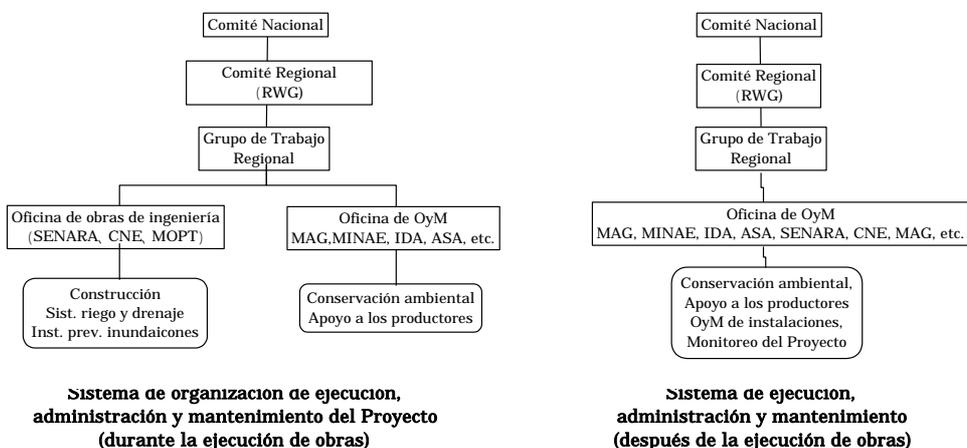
* Los gastos de actividades incluyen las contingencias de materiales (10 % de los gastos de actividades)

Plan de Fortalecimiento de Apoyo a los Productores (en miles de US\$)

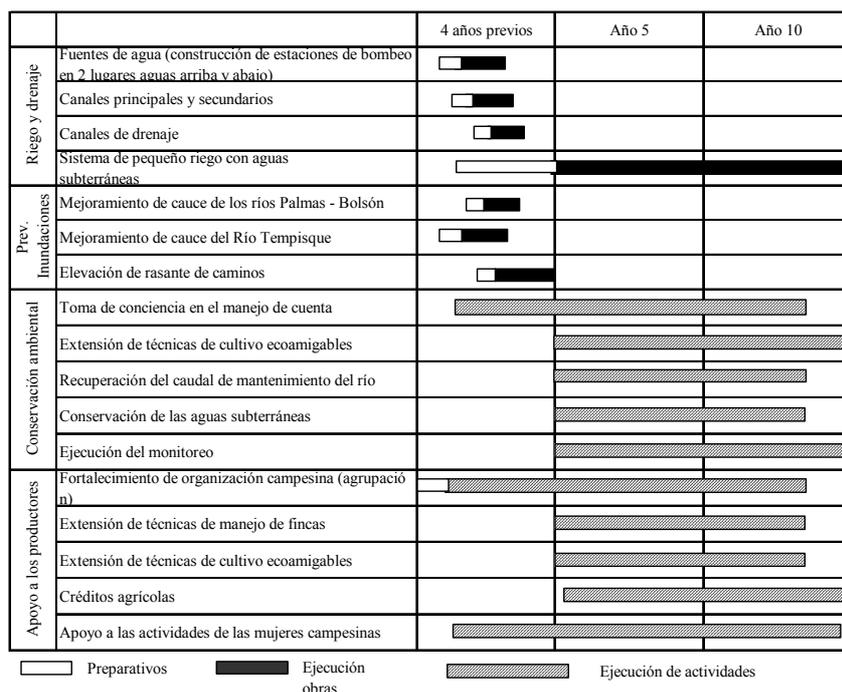
	Etapa de preparativos (4 años)	Etapa de ejecución de actividades (10 años)	Total
Fortalecimiento de las organizaciones campesinas	587	598	1,185
Extensión de técnicas de manejo de fincas	0	293	293
Extensión de técnicas de cultivo	0	1247	1247
Créditos agrícolas	3	92	95
Apoyo a las actividades de mujeres campesinas	160	532	692
Equipos y materiales	129	13	141
Oficina	61	204	265
Total	940	2979	3918

Sistema de Organización para la Ejecución, Operación y Mantenimiento del Proyecto

Es importante entender y tomar el esquema entero como un proyecto de desarrollo agrícola integral y llevarlo a cabo en su totalidad para lograr los objetivos propuestos. Desde este punto de vista, se propone crear la Unidad de Proyecto para la ejecución, operación y mantenimiento del Proyecto.



Cronograma de Ejecución



Plan Presupuestal

Período	Plan Presupuestal (en miles de US\$)									
	Plan de Riego y Drenaje		Plan de Prevención de Inundaciones		Plan de Conservación Ambiental		Plan de Fortalecimiento de Apoyo a los Productores		Total Proyecto	
4 años previos	19.333	(225)	19.001	(399)	47	(1)	939	(13)	39.320	(639)
Año 5	4.928	(412)	1.135	(94)	361	(30)	1.493	(121)	7.917	(659)
Año 10	5.415	(937)	1.135	(196)	361	(62)	1.486	(252)	8.397	(1.451)
Total	29.676	(1.574)	21.271	(689)	769	(93)	3.917	(387)	55.634	(2.749)

Los valores entre paréntesis corresponden a las contingencias de precio

Evaluación de Proyecto

Bases de la Evaluación Financiera y Económica

Todas las cifras de la evaluación financiera y económica estarán expresadas aplicando un tipo de cambio de US\$ 1 = ₡ 347,3 (al final de febrero de 2002). La duración del Proyecto será definida en 30 años. Sin embargo, el cálculo económico y financiero se trabajó con 25 años después de la construcción de las principales obras, tomando en cuenta que el préstamo del BID es de 25 años (5 años de gracia, y 20 años para el reembolso). Los beneficios de la prevención de inundaciones y del riego comenzarán a aumentar desde el primer año de terminadas las obras de construcción, mientras que los beneficios de los demás componentes aumentarán progresivamente hasta alcanzar el 100% a los 10 años de implementación del Proyecto. Se ha tomado en cuenta que los beneficios se reducen en los años secos porque se reduce la superficie de riego por falta de agua del río, por lo que los beneficios han sido calculados con promedio ponderado (años ordinarios: 70%; años secos con 5 años de retorno: 20% y años secos con 10 años de retorno: 10%)

Resultados de la evaluación financiera y económica

Tasa interna de retorno financiera (TIRF)

	Planes de Riego y Drenaje, Conservación Ambiental, y Apoyo a los Productores		Plan de Prevención de Inundaciones	
	Originalmente	Con disminución de 10% de beneficios	Originalmente	Con disminución de 10% de beneficios
Originalmente	15,77%	14,51%	12,00%	10,20%
Con aumento de 10 % del costo	14,63%	13,40%	10,40%	8,90%

Tasa interna de retorno económica (TIRE)

	Planes de Riego y Drenaje, Conservación Ambiental, y Apoyo a los Productores		Plan de Prevención de Inundaciones	
	Originalmente	Con disminución de 10% de beneficios	Originalmente	Con disminución de 10% de beneficios
Originalmente	14,70%	13,50%	12,00%	10,40%
Con aumento de 10 % del costo	13,60%	12,40%	10,50%	9,00%

Análisis de Ingresos y Gastos de Fincas

Objetivo del Análisis de Ingresos y Gastos de Fincas

El objetivo del análisis de ingresos y gastos de fincas es revisar desde el punto de vista financiero de qué manera se vería mejorada la administración de las pequeñas fincas, cuál es la magnitud de los créditos que requerirían los pequeños productores que no cuentan con recursos propios, así como la aplicabilidad de las propuestas a este segmento de la población.

Bases del Análisis de Ingresos y Gastos de Fincas

- Tamaño de finca:

Para el análisis se definió una finca modelo de 5 hectáreas

- Costo de actividades de organización (membresía):

Se ha supuesto que cada finca pagará ¢ 72.000/año como membresía de la organización.

- Otros gastos necesarios:

El ingreso agrícola actual fue considerado como igual a los gastos de la familia.

- Requisitos de crédito:

Se ha supuesto que la finca modelo no cuenta con recursos propios y que básicamente usará el crédito para cubrir el costo de operación adicional. La inversión inicial en el sistema será cubierta con un crédito de largo plazo, y la operación de la finca, con un crédito de corto plazo.

Resultados del análisis

En el caso de reconvertir 1 ha de pasto a mango en la Zona A, el ingreso agrícola aumentará 2,5 veces al cabo de 10 años. El productor necesita buscar un crédito de aproximadamente ¢ 1.410.000, pero la operación comienza a arrojar superávit acumulado a partir del octavo año.

En el caso de reconvertir 1 ha de pasto a hortalizas en la Zona B, el ingreso agrícola aumentará 8 veces al cabo de 10 años. El productor necesita buscar un crédito de aproximadamente ¢ 2.490.000, pero la operación comienza a arrojar superávit acumulado a partir del segundo año.

En el caso de reconvertir 1 ha de pasto a caña de azúcar en la Zona C y de regar caña de azúcar y arroz (riego suplementario) con el sistema de bombeo de agua del Río Tempisque, el ingreso agrícola aumentará 5 veces al cabo de 10 años. El productor necesita buscar un crédito de aproximadamente ¢ 883.000, pero la operación comienza a arrojar superávit acumulado a partir del segundo año, e incluso el productor podría cubrir parte del costo de construcción.

Este análisis comparativo conduce a las siguientes conclusiones, en el caso de no implementar el riego.

- Es difícil que un productor pueda mejorar el balance de ingresos y gastos con la metodología propuesta, si continúa produciendo pasto. Sin embargo, la situación es mejor en el caso de un productor mediano.
- En el caso de un productor de caña de azúcar que continúe produciendo caña sin riego, podrá mejorar el balance de ingresos y gastos de finca a través de las actividades de organización. En este caso, el impacto es grande.
- La reconversión de pasto a caña de azúcar o a mango resulta efectiva en una tierra que no tenga acceso al riego.

Este análisis comparativo conduce a las siguientes conclusiones, en el caso de implementar el riego.

- Técnicamente resulta difícil para un pequeño productor realizar la ganadería intensiva o producción rentable de pasto implementando el riego.
- El riego de caña de azúcar es efectivo, aún para un pequeño productor sufragando el costo de construcción del sistema. Esta sería una opción efectiva para un productor de caña de azúcar que no pueda diversificar por razones topográficas, etc.
- El riego suplementario del arroz no resulta tan rentable si el productor debe sufragar parte del costo de construcción. Sin embargo, es efectivo en el sentido de hacer uso eficaz del sistema de bombeo también en la época de lluvias, por lo que si el costo de construcción que debe sufragar el productor es mínimo, la rentabilidad no es baja.
- La reconversión a las hortalizas genera grandes ganancias, y es una opción que debería analizarse ambiciosamente si las condiciones (topográficas, suelo, organización campesina, etc.) son favorables. Es más, el área bajo riego con agua subterránea deberá destinarse básicamente a la

producción de hortalizas.

- El productor podrá cubrir parte del costo de construcción mediante el ingreso de la operación, con excepción de pasto y arroz.

Análisis de ingresos y gastos de familias agrícolas

Definición de una familia modelo de pequeño productor

En el análisis de ingresos y gastos de familias agrícolas se establece un “tipo ideal” (modelo) de familia de pequeño productor de la siguiente manera, con el fin de revisar el cambio de la economía familiar de un pequeño productor representativo del Área de Estudio.

Tamaño de la familia:

Se supone que la familia está integrada por cuatro miembros, una pareja con dos niños.

Tamaño de la finca de la familia agrícola modelo

Se ha supuesto que esta familia agrícola modelo tiene una finca constituida por 4,8 ha de pasto, 4,3 ha de caña de azúcar y 1,0 ha de arroz de riego, totalizando 10,1 ha, de las cuales 3,5 ha serán tierra arrendada. También se ha supuesto que las 4,8 ha de pasto pueden mantener un promedio de 4,3 cabezas de ganado.

Transformación de la familia agrícola modelo mediante la implementación del Proyecto

Indicadores	Sin el Proyecto	Con el Proyecto (a los 10 años)
Área sembrada	Pasto: 4,8 ha (4,3 cabezas de bovino) Caña de azúcar: 4,3ha, Arroz: 1,0 ha	Pasto: 4,3 ha (5,4 cabezas de bovino) Caña de azúcar: Sin riego 2,6 ha, con riego 2,2 ha Arroz: 1,0 ha (riego suplementario en época de lluvias)
Ingreso agrícola	Ingreso bruto: ¢ 2.624.000 Ingreso neto: ¢ 162.000	Ingreso bruto: ¢ 3.733.000 Ingreso neto: ¢ 945.000
Tiempo laboral y mano de obra	Al año 1.784 hombres-hora (equivalente a aprox. ¢ 535.000)	Al año 1.634 hombres-hora (Equivalente a aprox. ¢ 493.000)
Uso de maquinarias	¢ 103.000	¢ 95.000
Otros ingresos	¢ 244.000	No se cuantifica
Ingreso neto	¢ 838.000 (162,535,244-103)	¢ 1.342.000 (945,493-95)
Rango de ingreso ¹⁶	Decil IV	Decil VI
Gastos domésticos	¢ 470.000	¢ 470.000
Superávit anual	¢ 368.000	¢ 872.000

En este caso, el ingreso de hogar al cabo de 10 años aumentará 1,6 veces. Si se produce 2,2 ha de hortalizas con riego, el ingreso aumentará 3,5 veces, situándose en el decil IX.

Evaluación general

- Se realizó la evaluación de la relevancia técnica se elaboraron los planes viables.
- Se analizaron el plan de ejecución, el sistema de ejecución y el plan presupuestario incluyendo el componente OyM y se formularon propuestas viables del Proyecto.
- Se realizó la evaluación financiera y económica del Proyecto arrojando una tasa interna de retorno superior a 12% en todos los casos.
- Se realizó el análisis de ingresos y gastos de finca y se propuso una metodología de mejoramiento

¹⁶ Distribución de ingresos de hogares publicado por el Gobierno de Costa Rica (En miles de colones)

Deciles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Promedio
Ingreso anual	184	423	629	815	1.010	1.243	1.553	2.015	2.836	5.553	1.618

de manejo de finca en el marco del presente Proyecto, incluso de los pequeños productores relativamente desfavorecidos.

- El análisis de ingresos y gastos familiares de una finca representativa ha demostrado que con el Proyecto el ingreso familiar de los pequeños y medianos productores representativos de la Zona se verá aumentado.

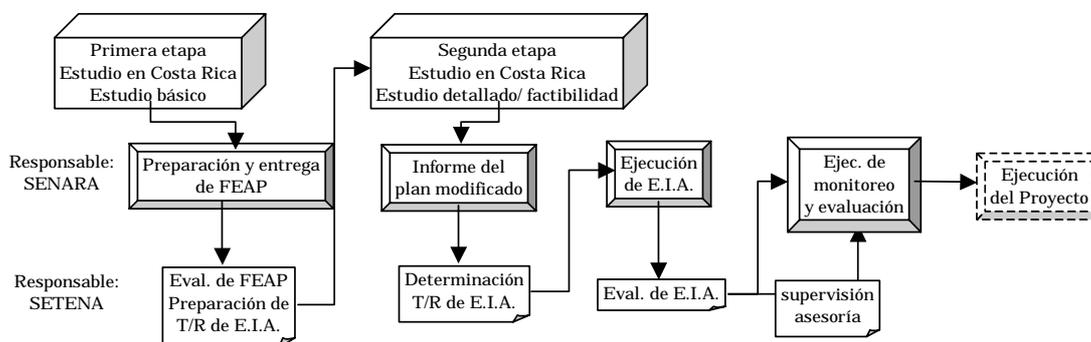
Considerando integralmente todo lo anterior, se concluye que el presente Proyecto es factible en general.

【EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL】

Procedimientos de la Evaluación Preliminar del Impacto Ambiental

La SETENA, organismo que pertenece al MINAE, es el que asume la responsabilidad de evaluar el impacto ambiental de todos los proyectos en Costa Rica. En el presente Estudio, se presentó y se explicó el FEAP en febrero de 2001 por el SENARA a la SETENA. Posteriormente, en marzo de 2001, el SENARA recibió la respuesta de la SETENA sobre los aspectos básicos, incluyendo los términos de referencia de la E.I.A. Los pasos que se seguirán próximamente son los siguientes.

- El SENARA informará el contenido plan definitivo a la SETENA.
- La SETENA analizará y comunicará al SENARA los términos de referencia de la E.I.A.
- El SENARA ejecutará la E.I.A. de conformidad con los términos de referencia establecidos por la SETENA y presentará su información.



Análisis de la Evaluación del Impacto Ambiental (E.I.A.)

Con base en el estudio ambiental inicial realizado por el Equipo de Estudio, se considera necesario realizar la E.I.A. previo a la implementación del Proyecto. El presente Estudio incluyó también el análisis del impacto ambiental desde los puntos de vista social y técnico.

Cuadro de los aspectos a ser estudiados en el E.I.A

Dimensiones	Factores del impacto Aspectos a ser estudiados	Instalación de las bombas	Canales de agua	Elevación de la rasante de caminos	Mejoramiento o de cauce	Ampliación de las tierras agrícolas
Entorno social	Sector secundario (areneros)	-	-	-	XX	-
	Segmentación de la zona	-	X	-	-	-
	Transporte terrestre (durante la ejecución de obras)	X	XX	XX	X	-
	Ajuste de las concesiones de agua	X	X	-	-	-
	Saneamiento durante la ejecución de obras	X	X	X	X	-
	Deterioro del paisaje	X	X	X	X	-
	Pérdida de los patrimonios culturales	-	X	X	-	-
Entorno natural	Impacto sobre el cauce de la cuenca baja	X	-	-	XX	-
	Impacto sobre las aguas subterráneas	-	-	-	-	X
	Variación de las condiciones hidrológicas	X	-	-	X	-
	Flora	X	X	X	X	X
	Fauna	-	X	-	XX	-
	Fauna acuática	-	-	-	XX	-
	Destrucción del ecosistema	-	-	-	XX	-
	Calidad de agua	-	-	-	-	X
Ruidos	XX	X	XX	X	-	

Notas) XX son aspectos muy importantes, y X son los aspectos necesarios

Los aspectos que requieren ser monitoreados son el “impacto a las aguas subterráneas”, “fauna acuática” y la “destrucción del ecosistema”. Estos han sido incorporados dentro del plan de ejecución del Proyecto.

【 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 】

Conclusiones

El Proyecto de Riego Arenal Tempisque (PRAT) que constituye el marco rector del presente Proyecto, ha contribuido sustancialmente al incremento de la producción agrícola y al desarrollo de la economía regional. El presente Proyecto constituye la Etapa IV del PRAT y tiene como objetivo “lograr el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores”. Todos los componentes diseñados plantean las diferentes acciones que encaminan al logro de este objetivo optimizando el uso de los limitados recursos hídricos. Se espera que el SENARA y otras instituciones involucradas acumulen experiencias muy valiosas sobre el desarrollo participativo, indispensable para el futuro desarrollo agrícola y rural, a través de la implementación de este Proyecto.

El costo de implementación del Proyecto propuesto se estima en aproximadamente US\$ 40 millones. La TIRF del Proyecto supera 12% lo cual indica que éste satisface los criterios aplicados por los bancos multilaterales como el BID para otorgar el financiamiento. Además, se ha visto la viabilidad de que aún los pequeños y medianos productores que no tienen recursos propios, podrán incrementar su ingreso agrícola al mejorar su método de manejo de finca con los recursos del sistema vigente de crédito agrícola, y que podrían asumir parte del costo de construcción. Cabe recordar que, después de efectuar la evaluación ambiental inicial se ha llegado a la conclusión de que la implementación del presente Proyecto requiere de una previa E.I.A. De acuerdo con el estudio sobre el impacto ambiental realizado en el marco del presente Estudio, se ha visto la viabilidad de ejecutar el Proyecto sin causar impacto negativo al medio ambiente local.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente planteado, se concluye que es factible el presente Proyecto

que tiene por objetivo el logro del “desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores”.

Recomendaciones

Con el fin de comprender la naturaleza del presente Proyecto e implementarlo, se plantean las siguientes recomendaciones.

1. El presente Proyecto tiene por objetivo principal alcanzar “el desarrollo agrícola sostenible de los pequeños y medianos productores” y es importante comprender que con estas propuestas se pretende mejorar el manejo de fincas, principalmente de los pequeños y medianos productores, a través de la diversificación de cultivos y un sistema de manejo articulado de fincas.
2. El presente Proyecto requiere ser implementado en modalidad participativa. Se requiere que los pequeños y medianos productores que son los beneficiarios del Proyecto sean conscientes de la necesidad de invertir esfuerzos propios. El presente Proyecto debe ser considerado como un plan de apoyo a los esfuerzos de los pequeños y medianos productores beneficiarios para mejorar su manejo de fincas.
3. Las organizaciones campesinas deben ser consolidadas como el cuerpo promotor del desarrollo participativo, y la implementación de los componentes del presente Proyecto debe asentarse sobre el reconocimiento de los propios beneficiarios de que ellos son importantes para emprender el desarrollo de la agricultura.
4. El presente Proyecto atribuye importancia al aspecto social, pero esto no puede ser excusa para menospreciar la rentabilidad económica y financiera. Un proyecto no sería sostenible si no se atribuye la debida importancia a su rentabilidad.
5. Dada la limitada disponibilidad del agua explotable en el Área del Proyecto, es sumamente difícil regar la totalidad de las tierras agrícolas, y por tal motivo, se requiere pensar en cómo utilizar eficazmente el agua. Un proyecto que pretenda impulsar una forzada explotación de los recursos hídricos desde el punto de vista técnico y económico, no será sostenible, sino más bien podría ser muy problemático hacia el futuro.
6. Para desarrollar la agricultura del Área del Proyecto se requiere lograr la diversificación de los cultivos y el manejo de áreas mayores de cultivo, para lo cual los pequeños y medianos productores deberán agruparse y agrandar la escala de administración. Este proceso requerirá tiempo y es necesario fortalecer los servicios de apoyo para la reorganización y consolidación de las organizaciones campesinas.
7. Los modelos de manejo de fincas planteados en el presente Estudio son sólo ejemplos y quedan en manos de los propios productores optar por el modelo más apropiado para cada uno de ellos.
8. El SENARA deberá ejercer un fuerte control sobre la distribución del agua a través del sistema de riego al inicio del Proyecto. Sin embargo, al mismo tiempo, se requiere impartir las técnicas necesarias de operación para que los productores beneficiarios sean capaces de asumir la operación y mantenimiento de las instalaciones por su cuenta en el futuro.
9. Para la agricultura bajo riego, inicialmente el SENARA deberá responsabilizarse de distribuir el agua hasta las parcelas. Sin embargo, en el futuro cuando las SUAs hayan alcanzado un determinado grado de madurez, se deberá estudiar la posibilidad de suministrar el agua a cada SUA.
10. La construcción del sistema de riego con aguas subterráneas debe llevarse a cabo analizando permanentemente los resultados del monitoreo y cerciorando que el desarrollo no provoque gran impacto negativo al nivel freático.
11. Las acciones de prevención de inundaciones propuestas en este Documento tienen por objetivo principal la mitigación de los daños de inundaciones en las tierras agrícolas de los pequeños y medianos productores, y forman parte de las acciones contra las inundaciones que se tomen en la región. El control de inundaciones en el ámbito regional debe ser analizado tomando como

referencia los lineamientos planteados en este Estudio.

12. En el Plan de Prevención de Inundaciones se recomendó tomar las medidas de protección de las especies valiosas de la zona conforme la E.I.A. Se considera necesario también estudiar las medidas de prevención del deterioro ambiental, según sea necesario, de acuerdo con los resultados de la E.I.A.
13. Con el fin de difundir la agricultura eco-amigable, se recomienda extender las técnicas de cultivo que sustituya en la mayor medida posible el uso de los agroquímicos altamente residuales o tóxicos.
14. La principal población beneficiaria del presente Proyecto serán los pequeños y medianos productores que adolecen grandes limitaciones económicas y técnicas para impulsar el desarrollo agrícola por sus propios esfuerzos, y el área beneficiaria será el área actualmente sin riego de la cuenca media del Río Tempisque. El SENARA como uno de los organismos ejecutores de este Proyecto deberá continuar la negociación con el MINAE que es la institución rectora del manejo de aguas fluviales, a fin de obtener la nueva concesión del Río Tempisque y obtener agua para aportar al caudal de mantenimiento.
15. Considerando que el número de parámetros a medirse incide directamente al costo de ejecución del monitoreo, se seleccionaron los parámetros más prioritarios y aquellos que sean fáciles de medir, para minimizar la carga financiera que debe soportar el organismo ejecutor y para que el monitoreo pueda ser ejecutado de manera continua.
16. En cuanto al conjunto de valores referenciales que se proponen en el plan de monitoreo para determinar la calidad de agua, se propone realizar un estudio y muestreos por un período más largo, y tener en cuenta lo establecido en países que presenten condiciones similares a Costa Rica y en particular a la zona de estudio para determinar los valores más reales.
17. Como el primer paso para mantener y mejorar el entorno fluvial, se propone aportar $1,5\text{m}^3/\text{s}$ al caudal de mantenimiento del río en la época seca. Sin embargo, éste sólo constituye el caudal mínimo necesario para mantener el ecosistema, y se requiere continuar las acciones para sensibilizar a la población en el tema de manejo de cuenca y dar mayor dinamismo a las acciones pertinentes orientadas a mejorar aún más el entorno del río.