

4.2 Propiedades en el Estudio y en Áreas Circundantes

En contraste con la situación en el Valle Central y otras áreas en donde los productores independientes y los pequeños se desarrollaron a través de la producción de café, las sociedades rurales en el Área Objetiva y sus alrededores se han desarrollado basándose en los productores de gran escala que dependían de la cría de ganado así como de los obreros que trabajaban en las tierras de pastoreo, por lo que muy pocos de los “caseríos” tradicionales y espontáneos se han creado aquí.

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

Por otro lado, también existen, aunque pocos, los finqueros que son los pequeños y medianos agricultores que tradicionalmente viven en esta zona. De acuerdo al registro oficial de algunos años atrás, estos suman aproximadamente 50 núcleos de familia en los seis distritos del Área Objetiva. Asimismo, existen alrededor de 15 grandes productores denominados “haciendas”. Si bien es cierto que no es clara la diferencia entre la finca y la hacienda en términos de superficie y escala de producción, parece denominarse “hacienda” a la tierra de un gran productor tradicional de esta zona y “finca” a la tierra propia de los pequeños y medianos productores independientes. En la actualidad, existen tres empresas agrícolas grandes en el Área Objetiva y en sus alrededores. Otras empresas agrícolas grandes poseen cientos o miles de hectáreas.

4.3 Seguridad Vial y Cuestiones de Transporte

La mayoría de los accidentes de tráfico son causados por el exceso de velocidad, el quedarse dormido mientras se maneja y el rebasar inapropiadamente. Los señalamientos viales, los de construcción y los que muestran las condiciones del camino contribuy a que no haya más accidentes. Hay una falta de chequeo estricto en el mantenimiento de los vehículos puesto que únicamente se verifican las emisiones de descarga. Afortunadamente, la falta de mantenimiento del vehículo no ha contribuido al incremento de accidentes. El número de accidentes desde septiembre del 2000 hasta septiembre del 2001 se muestra a continuación.

	Accidentes	Casualidades	Muertes
Costa Rica	3 0 8 5 3	8 6 2 8	2 1 6
Guanacaste	1 4 2 2	9 1 4	3 4
Liberia	3 0 5	1 3 8	7
Nicoya	2 4 4	2 0 1	3
Santa Cruz	2 1 5	1 2 6	7

Fuente : Causas principales y consecuencias de los accidentes atendidos por la Dirección General de Tránsito, por Provincia y Cantón, Septiembre 1, 2001

4.4 Información de Emergencia Disponible

Existen servicios de ambulancia en sólo 7 pueblos, (Liberia, Bagaces, Cañas, La Cruz, Filadelfia, Nicoya y Santa Cruz) dentro del Área del Estudio y sus alrededores. Para obtener servicio de ambulancia, se llama al número 911. Personas que requieren de cuidados intensivos son transportados al hospital principal en Liberia.

4.5 Servicios Básicos Disponibles

4.5.1 Mercado

Los vendedores de los mercados de la calle requieren estar registrados para vender productos agrícolas y conservan su número y lugar de registro debajo de la mesa en su puesto de venta. La mayoría de estas personas son intermediarias. Los mercados en las calles públicas se convierten en un problema potencial puesto que restringen el acceso de la ambulancia en los casos de emergencia.

Lugar de Registro	Personas Registradas
Liberia	180
Sardinal	50
Santa Cruz	80

4.5.2 Educación

Habia 26 escuelas elementales, 103 maestros y 3,332 estudiantes en Carrillo en 1997. Existe solamente una escuela secundaria en Sardinal y Filadelfia. El número total de estudiantes de la escuela secundaria es 1063 y 52 maestros. Tanto Santa Cruz como Bolsón Ortega contienen 2 escuelas elementales en las que asisten 249 estudiantes. En la región contigua hay 140 estudiantes que asisten a la escuela secundaria (estudiantes del turno diurno y nocturno). También hay 82 estudiantes en el nivel terciario que asisten a las escuelas de comercio y las universidades Técnicas. El número de personas que asiste a la educación Terciaria va en aumento año con año.

4.5.3 Servicios Médicos • Salud

La Región Chorotega está dividido en 12 Divisiones de Salud, con 8 EBAIS localizados en el Cantón de Liberia, 5 en Carrillo, y 9 en el Cantón Santa Cruz. Además, se sitúan Postes de Salud en algunos pueblos remotos, y hospitales generales de un nivel más alto se encuentran en las ciudades, como por ejemplo, en Liberia. Aproximadamente 90 por ciento de la población educada son cubiertos por la Caja Costarricense de Seguro Social, y aproximadamente 80% de las viviendas entrevistadas contestaron que generalmente usan una clínica del seguro social o EBAIS cuando algún miembro de la familia se enferma.

4.5.4 Electricidad • Correo • Información

Casi todas las viviendas tienen acceso al servicio de electricidad. Hay algunas casas que usan electricidad por cocinar, además de la iluminación. El uso del teléfono no está tan difundido como el uso de la electricidad. Aproximadamente 64% de las casas en el Área Objetiva cuentan con teléfono. La fuente de información más popular es la televisión. Casi todas casas que cuentan con servicio eléctrico poseen una televisión. La otra fuente de comunicación o información es la radio que es usada por 90% de la población y únicamente un 10%, o sea 28 casas, poseen una computadora.

4.6 Infraestructura

4.6.1 Transporte y Caminos

La Carretera Panamericana se encuentra a 10 km al noreste del Área de Estudio. La ruta nacional 21 se localiza en el área del Estudio. La mayoría de los caminos en el Área de Estudio está en buenas condiciones incluyendo los caminos sin pavimentación. Sin embargo, durante la estación de lluvias muchos caminos son imposibles de usar debido a las inundaciones. Hay autobuses disponibles entre los pueblos y comunidades pero su horario y las rutas son limitadas.

4.6.2 Suministro de Agua

Aproximadamente 90% de las casas tienen suministro de agua con tuberías de AYA dentro o fuera de la casa. Sólo 8% de las casas tienen que usar ya sea agua de pozo o agua de río. Aun así, las fuentes de agua están disponibles a menos de 50 metros de distancia.

4.7 Sitios Arqueológicos

Hay 5 sitios con ruinas alrededor de la Finca Monte Galán, un sitio más se encuentra cerca del río en Hada San Miguel, otro alrededor de Palmira, 7 sitios entre Filadelfia y Guinea y 5 más alrededor de Bolsón, como se muestra de la Figura D9.9(1) a la Figura D9.9(2). Las ruinas que se encuentran localizadas en Guinea están a 50 m del margen del río, y no se encuentran dentro del área de excavación. Esta información fue adquirida de la Revista de Antropología del Museo Nacional de Costa Rica, 1994 y el Museo.

4.8. Sitios Históricos, Culturales

No se encuentran sitios históricos o culturales en el Área de Estudio.

4.9. Paisaje

Dentro del Área de Estudio no se encontraron lugares con paisajes que podrían llamar la atención para fines turísticos.

5. Análisis Ambiental

Las AID (Área de Influencia Directa) y ubicaciones importantes se muestran en la Figura D9.10.

6 Evaluación del Impacto Ambiental

6.1 Puntos de la Evaluación del Impacto Ambiental

Los puntos del Análisis Ambiental fueron seleccionados tomando en consideración el contenido del Proyecto.

Puntos en el Análisis Ambiental

Nota: ☉ Este símbolo muestra puntos muy importantes ○ muestra puntos importantes.

	Factor de Impacto Puntos de Análisis	Bocatoma	Canal	Camino	Mejora del Río	Expansión de Tierra Arable
Ambiente social	Industrias secundarias (excavadores de grava)	—	—	—	☉	—
	Separación de comunidades	—	○	—	—	—
	Tráfico durante la construcción	○	☉	☉	○	—
	Derecho de agua	○	○	—	—	—
	Salud durante la fase de construcción	○	○	○	○	—
	Degradación del paisaje	○	○	○	○	—
	Daño a patrimonio cultural	—	○	○	—	—
	Impacto en cuenca baja	○	—	—	☉	—
Ambiente Natural	Impacto en agua subterránea	—	—	—	—	○
	Cambio de cauce	○	—	—	○	—
	Flora	○	○	○	○	○
	Fauna	—	○	—	☉	—
	Vida acuática	—	—	—	☉	—
	Degradación ecológica	—	—	—	☉	—
	Calidad de agua	—	—	—	—	○
	Ruido	☉	○	☉	○	—

6.2 Resultados del análisis del impacto ambiental

A continuación se detalla la evaluación de cada aspecto. Los aspectos que requieren ser monitoreados son el “impacto a las aguas subterráneas”, “fauna acuática” y la “destrucción del ecosistema”. Por otro lado, se menciona la “fauna acuática” como un aspecto que requiere de medidas de mitigación del impacto ambiental.

1) Sector secundario (areneros)

Si bien es cierto que existe la posibilidad de que por el mejoramiento de cauce se reduzca el volumen de los recursos extraídos actualmente por los areneros, éste no constituye un problema social puesto que se contempla que el Ejecutor del Proyecto tome una medida de compensación.

2) Segmentación de la zona

En cuanto a la posibilidad de que los canales a ser instalados segmenten la comunicación de la comunidad local, tampoco éste constituye un problema social puesto que se contempla construir puentes a un intervalo idóneo sobre los canales.

3) Transporte terrestre (durante la ejecución de obras)

En cuanto a la posibilidad de que las instalaciones de bombeo, canales, elevación de la rasante de caminos y las obras de mejoramiento de cauce aumente el volumen de tráfico de los vehículos de construcción afectando el tráfico actual, éste no constituiría un problema social puesto que se puede reducir el impacto que pueda producirse durante la ejecución de obras, mediante la regulación del tráfico en horas determinadas.

4) Ajuste de las concesiones de agua

Va a ser necesario ajustar las concesiones de agua, por la construcción de nuevas estaciones de bombeo y nuevos canales. Estas gestiones serán realizadas con la debida y previa conversación y coordinación entre los interesados, por lo que no constituirá un problema social.

5) Saneamiento durante la ejecución de obras

Es probable que la ejecución las obras de construcción de las instalaciones de bombeo, canales, elevación de la rasante de caminos y de mejoramiento de cauce deteriore la sanidad ambiental de los sitios de construcción debido a la descarga de los residuos, aguas cloacales, etc. provenientes de los alojamientos de los trabajadores. Sin embargo, éste no constituirá un problema social porque puede ser solucionado tomando las medidas adecuadas para su disposición durante la ejecución de las obras.

6) Deterioro del paisaje

La ejecución las obras de construcción de las instalaciones de bombeo, canales, elevación de la rasante de caminos y de mejoramiento de cauce implica un cambio del paisaje. Sin embargo, éste no constituirá un problema social puesto que no existen en sus cercanías miradores ni paisajes que deban ser protegidos.

7) Pérdida de los patrimonios culturales

No existen patrimonios culturales enterrados en las zonas cuya topografía será afectada por la ejecución las obras de construcción de los canales y elevación de la rasante de caminos por lo que las obras no ocasionarán problemas sociales. Se dice que existen los patrimonios culturales enterrados a 50m aproximadamente desde el dique del Río Tempisque. Estos son principalmente vasijas de tierra que, en el caso eventual de haberse descubierto durante la ejecución de las obras, el estudio pertinente podría concluirse en poco tiempo, por lo que no constituirá un problema social, incluyendo la suspensión de las obras.

8) Impacto sobre el cauce de la cuenca baja

El caudal que se va a tomar de las instalaciones de toma (bombeo) es de 3,0m³/s. El Canal de SENARA aguas arriba del PNPV cuyo caudal se agota en la época seca, podría recuperar 1.5m³/s como caudal de mantenimiento con el Proyecto, por lo que su ejecución no constituye un problema natural, más bien el impacto sería positivo.

9) Impacto sobre las aguas subterráneas

El caudal de diseño a ser aprovechado para el riego es de 1,0m³/s. Se estima que la recarga actual de 287km² aproximadamente en el Área del Estudio, sin incluir las lomadas, es de unos 116 millones de m³. El caudal de toma de todos los pozos alcanza 54 millones de m³. Al suponer que habría una

recarga del riego (de aguas superficiales y subterráneas) de aproximadamente 10 millones de m³, se considera que es posible aprovechar entre 1,0 y 1,5m³/s en todo el Área del Estudio, aún cuando se tome en cuenta los factores inciertos, como por ejemplo, la circulación de las aguas subterráneas excedentes. Por lo tanto, la ejecución no traería un impacto ambiental, como el agotamiento de las aguas subterráneas, etc. Sin embargo, se contempla realizar el monitoreo de estos recursos para constatar la situación.

10) Variación de las condiciones hidrológicas

Es probable que la ejecución de las obras de construcción de las instalaciones de bombeo, así como del mejoramiento de cauce provoque el cambio de las condiciones hidrológicas de la cuenca baja, y por lo tanto, el cambio de la flora a lo largo del río. Sin embargo, el Canal de SENARA aguas arriba del PNPV cuyo caudal se agota en la época seca, podría recuperar 1.5m³/s como caudal de mantenimiento con el Proyecto, por lo que su ejecución no constituye un problema natural, más bien el impacto sería positivo.

11) Flora

No se ha identificado la existencia de las especies de flora en peligro de extinción en las zonas afectadas por la ejecución las obras de construcción de las instalaciones de bombeo, canales, elevación de la rasante de caminos y de mejoramiento de cauce, así como la ampliación del horizonte agrícola. Si bien es cierto que se identificaron los árboles de Tempisque y Guanacaste, su población es numerosa en la zona, por lo que no constituirá un problema ambiental grave.

12) Fauna (sin incluir la fauna acuática)

Salvo los lagartos, no se ha identificado la existencia de las especies en peligro de extinción en las zonas afectadas por la ejecución las obras de construcción de las instalaciones de bombeo, canales, elevación de la rasante de caminos y de mejoramiento de cauce, así como la ampliación del horizonte agrícola. Los lagartos podrían desplazarse por sí solos evadiendo cualquier peligro, por lo que no constituirá un grave problema ambiental.

13) Fauna acuática

El Proyecto propone mejorar el cauce a través de la excavación del lecho del Río Tempisque por un tramo de 9km en La Guinea. Los lagartos que habitan en el río y que son clasificados como especie amenazada se desplazarían en busca de nuevo hábitat durante las obras, por lo que no constituirá un serio problema ambiental. Por otro lado, en el Río Tempisque habitan bivalvos (*Polymesoda radiata*) que, si bien es cierto que no corresponde a la especie en peligro de extinción, su distribución se limita entre el Sur de México y Panamá. Para esta especie, se propone tomar las medidas de mitigación del impacto durante la obra de mejoramiento de cauce. Adicionalmente, la ampliación de las tierras agrícolas incrementaría la aplicación de los agroquímicos y fertilizantes. Dado que sobre este aspecto, existen factores que se desconocen científicamente, se realizará el monitoreo para tomar las medidas necesarias.

14) Destrucción del ecosistema

En cuanto al impacto sobre la flora y fauna en las zonas afectadas por el Proyecto, no se considera que se va a producir la destrucción del ecosistema por el cambio del hábitat y de la cadena alimenticia. Sin embargo, la ampliación del horizonte agrícola implica el incremento de los agroquímicos y fertilizantes que serán utilizados. Debido a que se desconoce científicamente de la

relación entre la dosis aplicada de estos productos y la destrucción del ecosistema, se requiere realizar el monitoreo y tomar las medidas que sean necesarias.

15) Calidad de agua

Es probable que la ampliación de las tierras agrícolas incida a la calidad de agua de la cuenca por el aumento de uso de los agroquímicos y fertilizantes. Por lo tanto, se realizará el monitoreo para tomar las medidas necesarias.

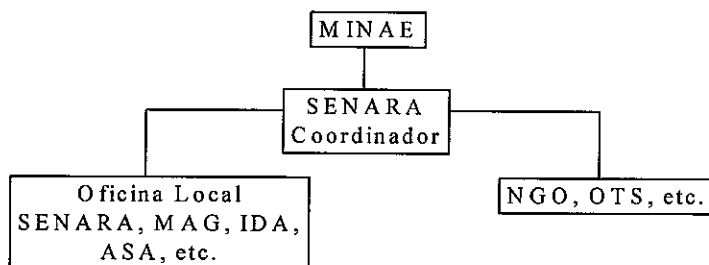
16) Ruidos (durante la ejecución de obras)

Es probable que la ejecución las obras de construcción de las instalaciones de bombeo, canales, elevación de la rasante de caminos y de mejoramiento de cauce tenga un impacto sobre la vida de la comunidad local, ganado y fauna silvestre de la zona, al producirse ruidos por el movimiento de las maquinarias y vehículos de construcción. Sin embargo, esto no constituirá un problema ambiental puesto que podría ser técnicamente solucionada en la etapa de ejecución.

7. Plan de Gestión Ambiental (PGA)

7.1 Estructura para la Implementación

SENARA será el principal cuerpo coordinador entre las organizaciones e instituciones y MINAE implementará esta plan de conservación ambiental con la cooperación de MAG, ONGs, y otros.



Estructura de Implementación

7.2. Monitoring

a. Monitoreo de calidad y caudal de agua

Las condiciones actuales de las aguas superficiales en el Área del Estudio están representadas por los ríos Tempisque y Las Palmas. La calidad de agua y el caudal son los parámetros ambientales más importantes. El nivel de agua es monitoreado por ICE, y el caudal explotado es controlado por MINAE. Por lo tanto, se seleccionaron el caudal de los ríos y la calidad de agua como los parámetros de monitoreo. Los lugares de monitoreo serán lo siguientes: un pozo de producción de agua potable en Bolsón (sólo calidad de agua) ubicado aguas más abajo del flujo subterráneo dentro del Área del Estudio y que presentó los niveles de contaminación más altos en el estudio realizado en 2001; 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 con el fin de monitorear el nivel de impacto del PRAT Fases I y II sobre la calidad de agua.

A continuación se plantean las normas referenciales de evaluación de la calidad de agua.

En el siguiente cuadro se muestran las normas referenciales de calidad de agua de los pozos de producción de agua potable.

**Criterios preliminares de calidad de agua del pozo existente (Bolsón)
para la producción de agua potable**

Parámetros de análisis	Unidades	Pozo del Bolsón			
		Máximo en 2001	Normas de agua potable según OMS	Normas de agua potable del Japón	Norma referencial de calidad de agua
Nitratos	mg/L	18,9±0,7	<50	<10	<50
Conductividad eléctrica	µs/cm	974 ± 1			<700
pH	± 0,02	7,77 a 21 C		5,8 - 8,6	5,8 - 8,6
Alcalinidad	mg HCO ₃ /L	290 ± 8			<298
Cloruros	mg/L	93 ± 4			<97
Sulfatos	mg/L	35±1			<36
Sílice	mg SiO ₂ /L	120 ± 20			<140
Sodio	mg/L	77 ± 1		<200	<200
Potasio	mg/L	<1,8			<1,8
Calcio	mg/L (±0.6)	90,5			<90,5
Magnesio	mg/L (±0.6)	81,6			<81,6
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	380,3±2,6		<300	<383
Coliformes totales	MPN coliformes totales/100 mL	> 1 600		0	<1 600
Coliformes fecales	MPN coliformes fecales/100 mL	> 1 600			<1 600
Colibacilos	Count /mL	4,3 * 10 ⁶		<100	<4,3 * 10 ⁶
Dimethoate	mg/L	-----			<límite de detección
Diuron	mg/L	-----			<límite de detección
Oxifluorfen	mg/L	-----			<límite de detección
Terbutryn	mg/L	-----			<límite de detección
Oxadiazon	mg/L	-----			<límite de detección
Ametryne	mg/L	-----			<límite de detección

El objeto básico se define en no deteriorar la calidad de agua más de los valores detectados en 2001. Los aspectos que deben tomarse especial atención son los siguientes.

- El valor de nitrato no debe superar 50 mg/l según las normas de OMS y otras.
- La conductividad eléctrica debe ser inferior a 700mg/l. Superado este valor, se considera que el río está contaminado.
- La dureza total debe ser inferior a 300mg/l.
- Coliformes totales deben ser inferiores a 1.600 mg/l.
- Los colibacilos (bacterias) deben ser inferior al 4.3×10⁶mg/l (nivel actual)
- Los componentes de agroquímicos deben ser inferiores al respectivo límite de detección.

Cuando se hayan detectado niveles superiores a las normas referenciales arriba indicadas, se debe determinar sus causas y tomar las medidas necesarias. En particular, cuando se hayan detectado niveles de agroquímicos que superen estas normas, se debe suspender la operación del correspondiente pozo. Dado que la entrada de coliformes totales o colibacilos en un pozo, muchas veces se debe a la entrada del agua superficial, se requiere tomar las medidas para controlar su entrada.

En el siguiente cuadro se muestran las normas referenciales de calidad de agua de los ríos.

Normas referenciales de calidad de agua de Guardia en el Río Tempisque

Parámetros de análisis	Unidades	Guardia		
		Máximo en 2001	Normas de agua potable del Japón	Norma referencial de calidad de agua
Nitratos	mg/L	1,96±0,34		<2,3
Conductividad eléctrica	µs/cm	242,1±0,1		<242
pH	± 0,02	7,65 a 20,6°C	6,0-8,5	6,0-8,5
Alcalinidad	mg HCO ₃ /L	73±7		<80
Cloruros	mg/L	40±2		<42
Sulfatos	mg/L	19,89±0,44		<20
Sílice	mg SiO ₂ /L	110 ± 20		<130
Sodio	mg/L	60 ± 10		<70
Potasio	mg/L	5,1 ± 0,1		<5,2
Calcio	mg/L(±0,6)	14,2±0,4		<14,6
Magnesio	mg/L(±0,6)	9,2		<9,2
Dureza total	Mg CaCO ₃ /L	55 ± 1		<56
DBO	mg/L	17 ± 3	<10	<20
OD	mg O ₂ /L	8,1	>2	>2
DQO	mg/L	40 ± 10		<50
Turbiedad	NTU	9,04±0,01		<9
Sólidos sedimentables	mL/L	< 0,1		< 0,1
Total partículas suspendidas	mg /L	50 ± 3		<53
Coliformes totales	MPN Total coliforms/100 mL	> 1600		<1600
Coliformes fecales	MPN Fecal coliforms/100 mL	1,0 * 10 ³		<1,0 * 10 ³
Colibacilos	Count /mL	9,9x10 ⁴		<9,9x10 ⁴
Dimethoate	mg/L	<0,002		<Límite de detección
Diuron	mg/L	<0,001		<Límite de detección
Oxifluorfen	mg/L	<0,0008		<Límite de detección
Terbutryn	mg/L	<0,004		<Límite de detección
Oxadiazon	mg/L	<0,002		<Límite de detección
Ametryne	mg/L	<0,004		<Límite de detección
Chlorpyrifos	mg /L	<0,0007		<Límite de detección

Normas referenciales de calidad de agua de La Guinea en el Río Tempisque

Parámetros de análisis	Unidades	Guinea		
		Máximo en 2001	Normas de agua potable del Japón	Norma referencial de calidad de agua
Nitratos	mg/L	1,96 ± 0,34		<2,3
Conductividad eléctrica	µs/cm	6070 ± 10		<6080
PH	± 0,02	7,75 at 20,8 °C	6,0-8,5	6,0-8,5
Alcalinidad	mg HCO ₃ -/L	83 ± 7		<90
Cloruros	mg/L	21,0±0,6		<22
Sulfatos	mg/L	23,6 ± 0,9		<24,5
Sílice	mg SiO ₂ /L	110 ± 20		<130
Sodio	mg/L	19,7 ± 0,4		<20
Potasio	mg/L	5,0 ± 0,3		<5,3
Calcio	mg/L (±0,6)	15,2		<15,2
Magnesio	mg/L (±0,6)	9,7		<9,7
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	72 ± 2		<74
DBO	mg/L	20 ± 3	<10	<20
OD	mg O ₂ /L (± 0,2)	6,6	>2	>2
DQO	mg/L	98		<98
Turbiedad	NTU	12,5 ± 0,1		<12,6
Sólidos sedimentables	mL/L (±0,6)	< 0,1		< 0,1
Total partículas suspendidas	mg /L	<8		<8
Cromo	mg/L (±0,6)	< 0,01		< 0,01
Plomo	mg /L	< 0,01		< 0,01
Cadmio	mg/L	< 0,03		< 0,03
Zinc	mg/L	0,1±0,01		<0,1
Coliformes totales	MPN coliformes totales/100 mL	> 1600		<1600
Coliformes fecales	MPN coliformes fecales/100 mL	2,1 * 10 ⁴		<2,1 * 10 ⁴
Colibacilos	Count /mL	3,2 * 10 ⁶		<3,2 * 10 ⁶
Dimethoate	mg/L	<0,02		<Límite de detección
Diuron	mg/L	<0,0009		<Límite de detección
Oxifluorfen	mg/L	<0,001		<Límite de detección
Terbutryn	mg/L	<0,004		<Límite de detección
Oxadiazon	mg/L	<0,002		<Límite de detección
Ametryne	mg/L	<0,004		<Límite de detección
Chlorpyrifos	mg /L	<0,001		<Límite de detección

Nota) Las normas referenciales de calidad en el Canal de Palo Verde y en el Río Palmas serán las mismas que las de La Guinea.

El objeto básico se define en no deteriorar la calidad de agua más de los valores detectados en 2001.

Los aspectos que deben tomarse especial atención son los siguientes. Las normas referenciales de Canal Palo Verde y el Río Palmas (área de Bolsón) serán las mismas que las de La Guinea.

- La calidad de agua es influenciada por las fuentes de contaminación aguas arriba del Área del Estudio. El valor de DBO no debe superar 20 mg/l.
- La conductividad eléctrica en La Guinea debe ser inferior a 6080mg/l que es el nivel máximo actual.
- El nivel de DBO en La Guinea no debe superar 20 mg/l
- Los componentes de agroquímicos deben ser inferiores al respectivo límite de detección en Guardia y en La Guinea.

Cuando se hayan detectado niveles superiores a las normas referenciales arriba indicadas, se debe determinar sus causas y tomar las medidas necesarias. En particular, cuando se hayan detectado niveles de agroquímicos que superen estas normas, se debe construir la planta de tratamiento de agua para tratar el drenaje agrícola antes de descargar a los ríos.

En el siguiente cuadro se muestran las normas referenciales de calidad de agua en el PNPV.

Normas referenciales de calidad de agua de Palo Verde Bocana en el PNPV

Parámetros de análisis	Unidades	P.V. Bocana	
Notas		Máximo en 2001	Norma referencial de calidad de agua
Nitratos	mg/L	29 ± 1	<30
Conductividad eléctrica	mS/cm	14,55 ± 0,01	<15
pH	± 0,02	3,50 at 18,9 °C	6,0-8,5
DBO	mg/L	50 ± 10	<60
OD	mg O ₂ /L (± 0,2)	6,3	>6
DQO	mg/L	160 ± 10	<170
Alcalinidad	mg HCO ₃ /L	35 ± 8	<43
Cloruros	mg/L	1670 ± 90	<1760
Sulfatos	mg/L	7300 ± 400	<7700
Sílice	mg SiO ₂ /L	122 ± 4	<126
Sodio	mg/L	3850 ± 70	<3920
Potasio	mg/L	82 ± 8	<90
Calcio	mg/L	700 ± 10	<710
Magnesio	mg/L	600 ± 100	<700
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	4200 ± 500	<4700
Coliformes totales	MPN coliformes Totales/100 mL	>1600	<1600
Coliformes fecales	MPN coliformes fecales/100 mL	3,3 * 10 ⁶	<3,3 * 10 ⁶
Colibacilos	Count /mL	5,0*10 ⁷	<5,0*10 ⁷
Dimethoate	mg/L	< 0,02	<Límite de detección
Diuron	mg/L	< 0,0009	<Límite de detección
Oxifluorfen	mg /L	< 0,001	<Límite de detección
Terbutryn	mg/L	<0,004	<Límite de detección
Oxadiazon	mg/L	<0,002	<Límite de detección
Ametryne	mg/L	<0,004	<Límite de detección
Chlorpyrifos	mg /L	<0,001	<Límite de detección

Normas referenciales de calidad de agua de Oficina del PNPV

Parámetros de análisis	Unidades	Oficina del PNPV	
Notas		Máximo en 2001	Norma referencial de calidad de agua
Nitratos	mg/L	140 ± 5	<145
Conductividad eléctrica	mS/cm	15,56 ± 0,01	<16
pH	± 0,02	7,89 at 19,9 °C	6,0-8,5
DBO	mg/L	29,0 ± 4,4	<33
OD	mg O ₂ /L (± 0,2)	6,0	>6
DQO	mg/L	150 ± 20	<170
Alcalinidad	mg HCO ₃ /L	670 ± 10	<680
Cloruros	mg/L	3700 ± 200	<3900
Sulfatos	mg/L	3600 ± 100	<3700
Sílice	mg SiO ₂ /L	88 ± 3	<91
Sodio	mg/L	2780 ± 90	<2870
Potasio	mg/L	42,7 ± 0,6	<43
Calcio	mg/L	1120 ± 20	<1140
Magnesio	mg/L	800 ± 100	<900
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	6100 ± 100	<6200
Coliformes totales	MPN Total coliforms/100 mL	>1600	<1600
Coliformes fecales	MPN Fecal coliforms/100 mL	1,0 * 10 ⁵	<1,0 * 10 ⁵
Colibacilos	Count /mL	3,6*10 ⁶	<3,6*10 ⁶
Dimethoate	mg/L	-----	<Límite de detección
Diuron	mg/L	-----	<Límite de detección
Oxifluorfen	mg /L	-----	<Límite de detección
Terbutryn	mg/L	-----	<Límite de detección
Oxadiazon	mg/L	-----	<Límite de detección
Ametryne	mg/L	-----	<Límite de detección
Chlorpyrifos	mg /L	-----	<Límite de detección

El objeto básico se define en no deteriorar la calidad de agua más de los valores detectados en 2001. Los aspectos que deben tomarse especial atención son los siguientes. Las normas referenciales de Canal Palo Verde y el Río Palmas (área de Bolsón) serán las mismas que las de La Guinea.

- La calidad de agua en P.V. Bocana representa la calidad de agua de drenaje agrícola proveniente de Tamarindo, y presentó pH 3,5 (ácido fuerte) en el análisis efectuado en 2001. Por lo tanto, en el caso de que el agua presente acidez más fuerte (de menos de pH3,5) se requiere tomar medidas adecuadas como es el tratamiento del drenaje agrícola.
- Los valores actuales de cloruros, sulfatos, sodio y dureza total en P.V. Bocana y oficina del Parque son altos (entre 1700 y 3900 mg/l, entre 3.700 y 7.700 mg/l y entre 4.700 y 6.200 mg/l, respectivamente). Se requiere dar seguimiento a la variación en los siguientes años.
- Los componentes de agroquímicos en P.V. Bocana y en la oficina del Parque deben ser inferiores al respectivo límite de detección.

Cuando se hayan detectado niveles superiores a las normas referenciales arriba indicadas, se debe determinar sus causas y tomar las medidas necesarias. En particular, cuando se hayan detectado niveles de agroquímicos que superen estas normas, se debe construir la planta de

b. Monitoreo del nivel de agua subterránea

El parámetro más importante de monitoreo de las aguas subterráneas es el nivel freático que tiene estrecha relación con el caudal de explotación. Se propone monitorear el nivel de agua en los cinco pozos del Área del Estudio

c. Monitoreo del ecosistema del Río Tempisque

En cuanto a la flora y fauna, el ambiente fluvial es donde más claramente se manifiestan los cambios del ecosistema. Como elementos representativos del río están los organismos bentónicos, como son los insectos acuáticos, que viven en estrecha relación con el entorno fluvial. El cambio ambiental puede ser detectado sensiblemente, mediante el monitoreo del cambio de especies y población de las especies bentónicas, por lo que se propone monitorear las especies y la población de estas especies en tres puntos.

d. Monitoreo de aves

El impacto de la variación de la superficie boscosa y el patrón de uso de las tierras se manifiesta en el número de las aves silvestres. Por lo tanto, se propone observar la población de las aves silvestres en dos puntos del Área del Estudio. El monitoreo consistirá en investigar la variación temporal de las especies de peces y su población en puntos y temporadas preestablecidos en Guardia y Corralillo. El trabajo será realizado tres veces al año, durante diez años continuos. Las especies que podrán encontrarse serán zanates, urracas, copetudas, palomas, garzas, soldaditos, queques, pecho amarillos, tijos, garzones, patos agujas, etc.

7.3 Contenido del monitoreo

Para los primeros dos o tres años, se propone obtener el presupuesto y establecer el sistema de operación del monitoreo, e iniciar las actividades propuestas. Diez años después, se realizarán la

evaluación y la revisión del avance.

7.4 Costo estimado de los planes

En el siguiente cuadro se muestra el costo del Plan de Conservación Ambiental. El costo anual se estima en US\$ 92.000 durante el período de ejecución de actividades.

Costo del Plan de Conservación Ambiental

(Unidad: US\$1.000)

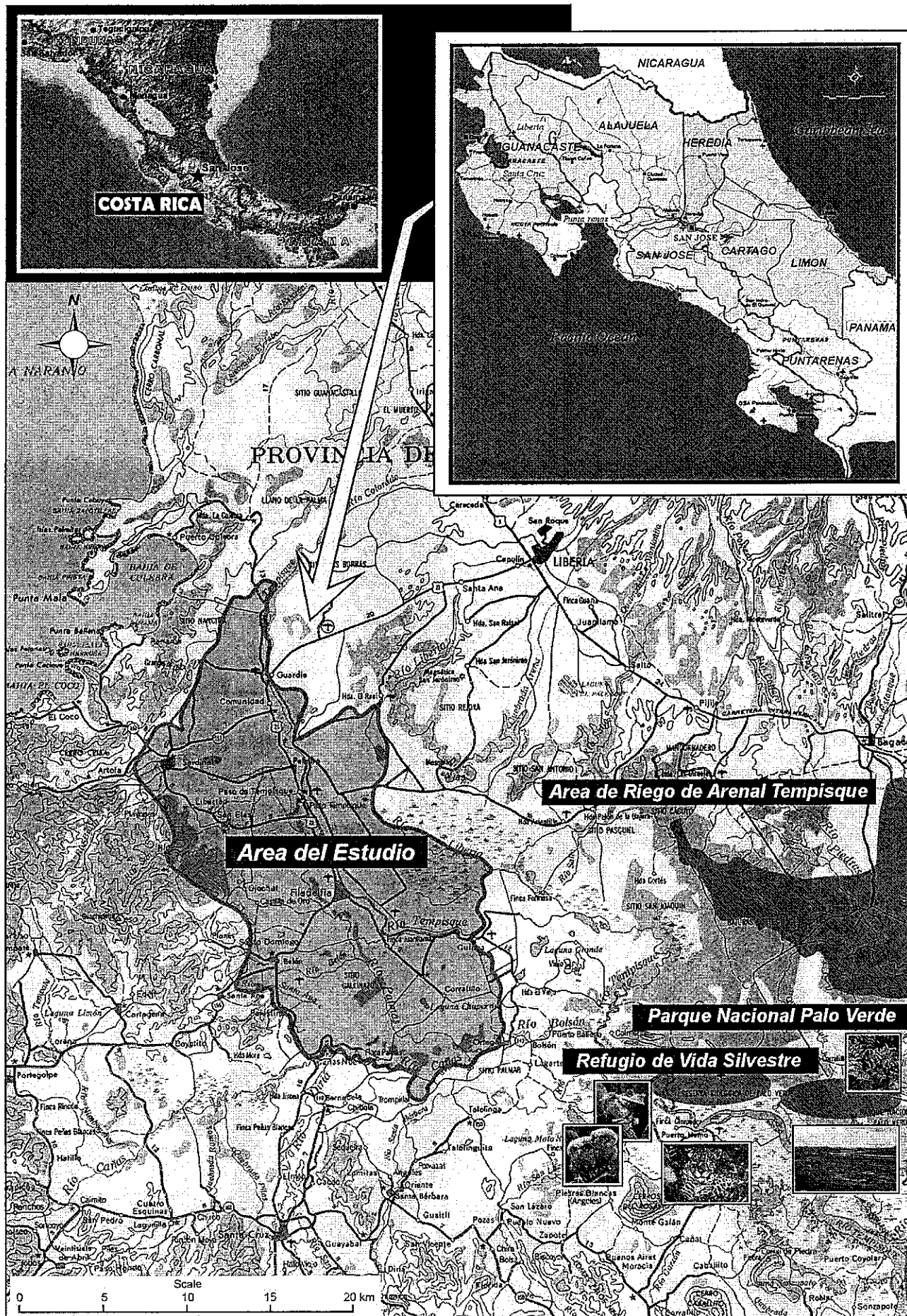
	Etapa de preparativos (4 años)			Etapa de ejecución de actividades (10 años)			Total		
	Gastos de actividades	O/M	Total	Gastos de actividades	O/M	Total	Gastos de actividades	O/M	Total
Toma de conciencia en manejo de cuenca	36	2	38	166	38	204	202	40	242
Asistencia técnica agrícola eco-amigable	(Se incluyen en el componente de extensión de técnicas de cultivo del Plan de Fortalecimiento de Apoyo a los Productores)								
Aseguramiento del caudal de mantenimiento				0	18	18	0	18	18
Conservación de las aguas subterráneas				100	5	105	100	5	105
Ejecución del monitoreo	0	9	9	329	66	395	329	75	404
Total	36	11	47	595	127	722	631	138	769

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

Figura D9.1 Especies en Peligro de la Fauna que se encuentra en la Cuenca Media del Río Tempisque.

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Aves		Gavilán ranero	<i>Geranospiza caerulescens</i> (3)
Agami	<i>Agami agami</i> (3)	Gavilán caracolero	<i>Rostramus sociabilis</i> (3)
Avetoro	<i>Botaurus pinnatus</i> (3)	Aguilillo penachudo	<i>Spizaetus ornatus</i> (2)
Mirasol	<i>Lxobiru exilis</i> (3)	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i> (3)
Galán sin ventura	<i>Jabiru mycteria</i> (3)	Halcón collarero	<i>Micrastur semitorquatus</i> (3)
Espátula rosada	<i>Ajaja ajaja</i> (3)	Pavón	<i>Crax rubra</i> (3)
Pato real	<i>Cairina moschata</i> (3)	Pava crestada	<i>Penelope purpurascens</i> (3)
Pijije canelo	<i>Dendrocygna bicor</i> (2)	Polluela pechiamarilla	<i>Prozana flaviventer</i> (3)
Pijije cariblanco	<i>Dendrocygna viduata</i> (1)	Lora nuca amarilla	<i>Amazona auropaliata</i> (3)
Pato enmascarado	<i>Oxiura dominica</i> (3)	Lapa roja	<i>Ara macao</i> (2)
Zopilote rey	<i>Sarcoramphus papa</i> (3)	Sorococa	<i>Otus guatemalae</i> (3)
Gavilán ciénega	<i>Busarellus nigricollis</i> (3)	Colibri de manglar	<i>Amazilia boucardi</i> (3)
Gavilán coliblanco	<i>Buteo albicaudatus</i> (3)	Pájaro campana	<i>Procnias tricarunculata</i> (3)
Aguilucho	<i>Buteogallus urubitinga</i> (3)	Vireo de manglar	<i>Vireo pallens</i> (3)
Gavilán piquiganchudo	<i>Chondrohierax uncinatus</i> (3)	Chiltote	<i>Icterus pectoralis</i> (3)
Mamíferos			
Mono colorado	<i>Ateles geoffroyi</i> (3)	Caucel	<i>Felis wiedii</i> (2)
Mono carablanca	<i>Cebus capuccinus</i> (3)	Danta	<i>Tapirus bairdii</i> (2)
Grisón	<i>Galictis vitata</i> (2)	Chanco de monte	<i>Tayassu pecari</i> (2)
Puma	<i>Felis concolor</i>	Vampiro	<i>Vampyrus spectrum</i> (3)
Jaguar	<i>Panthera onca</i> (2)	Ardilla chiza	<i>Sciurus deppei</i> (3)
Manigordo	<i>Felis pardalis</i> (2)	Rata	<i>Reithrodontomys gracilis</i> (3)
Reptiles			
Cocodrilo	<i>Crocodilus acutus</i> (3)		

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



FiguraD9.1 UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

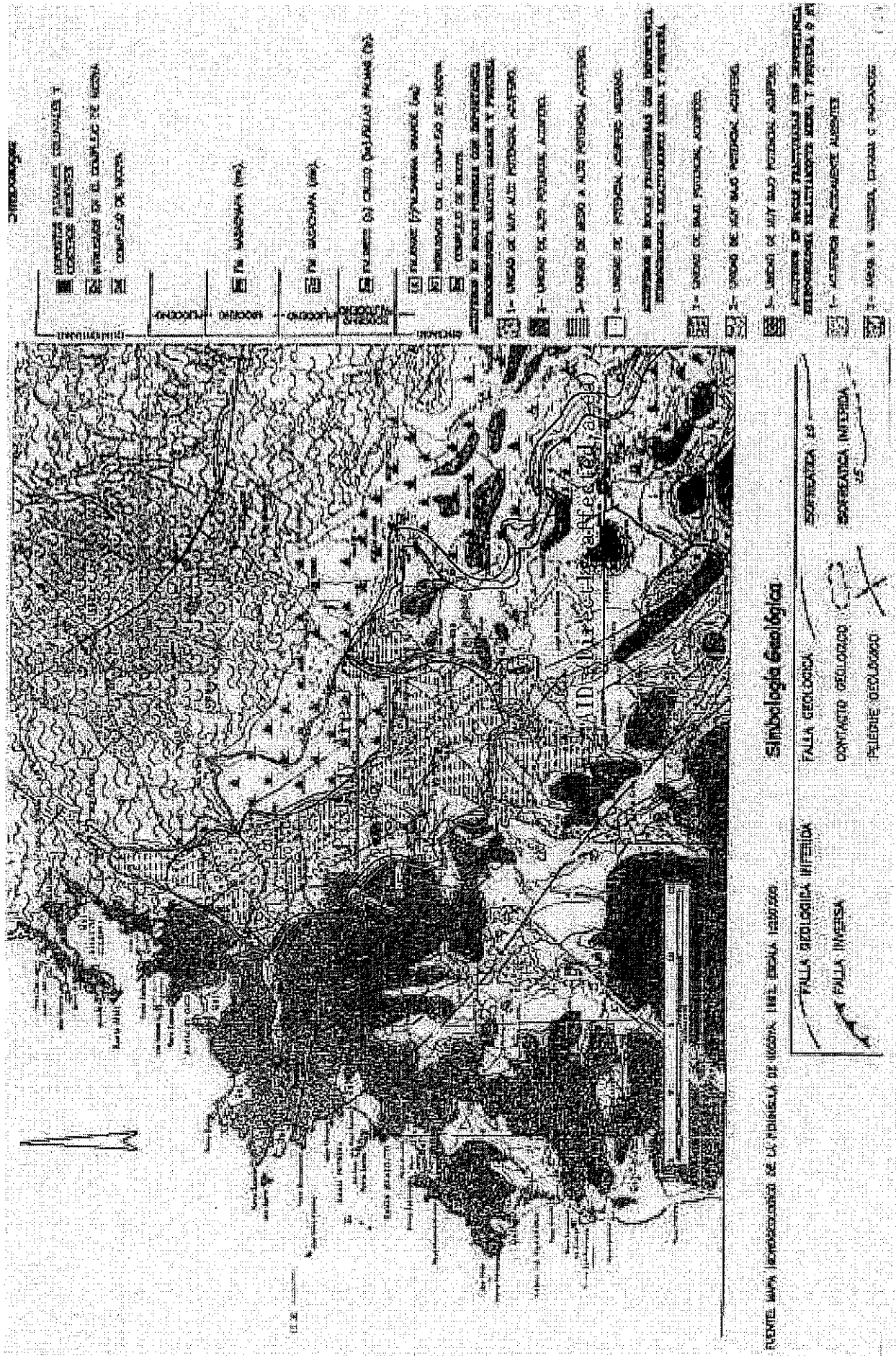


Figura D9.4 AP (AREA DE ESTUDIO) Y AID (AREA DE INFLUENCIA DIRECTA)