

(unidad: ha)

Cultivo Principal	Distrito de Riego de Azua		Distrito de Riego de San Juan		Distrito de Riego de Yaque del Sur		Distrito de Riego Lago Enriquillo		Área Total Área en el Área de Estudio	
	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego
Plátanos	30	4,050	10	215		5,600		700	40	10,560
Guineos	30	790	20	160		1,420	15	20	65	2,390
Habichuelas rojas	970	930	2,300	9,050		60	240	120	3,510	10,100
Arroz		325		8,000		30		45		8,400
Caña de Azúcar						1,140		7,060		8,200
Tomate		3,170				60		90		3,320
Batata	230	150	60	2,090	170	20	30	40	450	2,300
Yuca		525	440	330		260		450	440	1,560
Maíz		970	750	1,010		50	310	150	1,060	2,180
Sorgo		860		735		40		60		1,690
Gandules	1,500	260	5,900	320		15	1,040	90	8,440	685
Café	6,400		1,500				4,200		12,100	
Cacao	400		200				300		900	
Yuca		144		220						360
Ají		80		140						220
Melón		35		75						110
Berenjena		75		160				10		245

El promedio de la producción total de los principales cultivos en el área de Estudio en los últimos 5 años se resume en el cuadro mas abajo.

(unidad: ton)

Cultivo Principal	Distrito Riego de Azua	Distrito de Riego de San Juan	Distrito de Riego Yaque del Sur	Distrito de Riego Lago Enriquillo	Total en el área de Estudio
Plátanos	81,400	4,400	113,100	14,000	212,900
Guineos	23,300	5,000	41,100	800	70,200
Habichuelas rojas	1,300	10,900	70	200	12,470
Arroz	970	23,900	100	100	25,070
Caña de Azúcar			34,200	230,000	264,200
Tomate	79,200		1,500	2,300	83,000
Batata	3,500	27,600	1,400	700	33,200
Yuca	4,700	5,100	2,300	4,100	16,200
Maíz	1,900	2,700	100	600	5,300
Sorgo	3,000	2,600	150	200	5,900
Gandules	1,800	6,100	20	1,000	8,900
Café	1,600	375		1,000	3,000
Cacao	120	60		100	280
Lechosa	7,200	10,900			18,100
Ají	1,200	2,100			3,300
Melón	1,200	2,600			3,800
Berenjena	1,100	2,400		150	3,600

3.3.4 Rendimientos y Producción de Ganado

La producción de ganado en el área de Estudio es muy pequeña. La mayoría de los productores que se dedican a la producción de ganado en el área de Estudio lo hacen como segunda actividad económica. No existen datos confiables sobre la producción ganadera del

área de Estudio. Un estimado rápido de la población de ganado indica que dentro de la zona de Estudio existen unas 30,000 unidades de ganado vacuno, la población de cerdos es de unas 189,000 unidades y existe una producción relativamente importante de chivos y ovejos pero se desconoce la cantidad.

Los principales factores limitantes para la expansión de ganado en el área de Estudio fueron identificados por los agricultores como 1) escasez de producción de pastos, 2) falta de apoyo oficial, 3) alto precio de los alimentos balanceados y las medicinas, 4) falta de un sistema de extensión eficiente, y 5) escasez de agua. La mayoría de la tierra dedicada a pastos son aquellas con problemas de drenaje.

El Instituto Agrario Dominicano (IAD) comenzó en el 1980 un asentamiento ganadero en el área del Estudio YSURA. La producción ganadera de este asentamiento fue iniciada de manera colectiva. En la actualidad la producción ganadera del asentamiento es manejada directamente por el gobierno a través del IAD. Existen unas 240 cabezas de ganado lechero puro de la raza Holstein, y la producción promedio es de 13.4lit/día/cabeza que es mayor que el promedio nacional de producción de leche para ganado lechero. Existe una planta procesadora que distribuye en la provincia de Azua la leche producida en el asentamiento.

3.4. Mercado y Precios

El sistema de mercadeo en la zona de Estudio no está bien desarrollado y la mayor cantidad de la producción se consume en la zona. Como se ha externado anteriormente, la insuficiencia de agua de riego en la zona limita la producción agrícola en la zona y reduce la capacidad para satisfacer la demanda local. El déficit se cubre normalmente con la producción de otras zonas geográficas

El Gobierno dominicano siempre ha sustentado el objetivo de lograr niveles de autosuficiencia en la producción de los principales rubros alimenticios especialmente en arroz. Una gran proporción de los recursos del Banco Agrícola se destina a la producción de este cereal. El Gobierno es el principal accionista de la Empresa Molinos Dominicanos (procesadora de trigo). Después de las Negociaciones de la Ronda Uruguay en 1994 el país se comprometió a eliminar las barreras al comercio y negocio un arancel consolidado de un 40%.

En la zona Barahona/Neyba los plátanos, y guineos son los dos únicos cultivos con excedentes para ser canalizados principalmente al mercado de Santo Domingo y para exportación. En el caso de San Juan se produce habichuelas rojas y arroz en cantidades importantes para ser comercializadas fuera de la zona de Estudio y satisfacer el mercado local.

3.4.1 Sistema de Mercadeo de los principales cultivos

El sistema de mercadeo en la zona de Estudio es muy simple. Existen cinco niveles de comercialización desde la finca hasta el consumidor final. A pesar de la ausencia de Estudios recientes sobre los porcentajes de la producción que se comercializa en cada nivel, se ha estimado que una proporción importante se consume dentro de la región y solo pasa del

productor al intermediario local y consecuentemente al mercado local. (ver gráfico 3.4.1).

Los camioneros y los intermediarios locales mercadean la mayor cantidad de plátanos y guineos de la zona. Un volumen importante de plátanos y guineos se está exportando a Puerto Rico, Estados Unidos y Europa. El Gráfico 3.4.2. muestra el sistema de mercadeo para el plátano y guinco en la zona de Estudio.

La producción de yuca y la batata se orienta principalmente a satisfacer la demanda interna aunque se han reportado algunas exportaciones en los últimos tres años. (gráfico 3.4.3). La producción de arroz y café es adquirida por las empresas procesadoras de la zona.

De manera similar las habichuelas rojas son comercializadas a través de los intermediarios locales, aunque algunas veces se produce la intervención del Gobierno a través de la Secretaría de Estado de Agricultura e INESPRES. En el caso del gandul, a pesar de ser un cultivo de pequeños productores, una proporción importante va hacia las plantas procesadoras y al mercado de exportación.

El mercadeo del tomate industrial es altamente organizado y sencillo. La producción es contratada directamente por las plantas procesadoras. Existe un acuerdo entre las plantas procesadoras, los productores, la Secretaría de Industria y Comercio y la Secretaría de Estado de Agricultura (Acuerdo Tripartito) donde se establece el precio de compra para el tomate antes de que se inicie la siembra del cultivo. Alrededor de un 95% del tomate producido es procesado.

Dentro del Acuerdo Tripartito las empresas procesadoras se comprometen a comprar la producción de maíz y/o sorgo que se produzca en las tierras que habían sido sembradas previamente con tomate industrial. El tomate se produce una sola vez en el año desde finales de septiembre hasta finales de febrero para reducir el impacto de la mosquita blanca en la zona de Estudio.

Los productos de la ganadería se mercadean a nivel local. Tanto la carne como leche se venden directamente al consumidor en los mercados municipales o por los vendedores de los colmados. En la zona de Estudio existe una producción de leche concentrada en pocas comunidades y que se vende directamente a las plantas procesadoras que están ubicadas en Santo Domingo pero que operan centros de acopio. Otra parte de la producción se vende a los fabricantes de queso de la zona.

3.4.2 Mercadeo de Insumos Agrícolas

En el área de Estudio se identificó la presencia de Centros de Ventas de Insumos Agrícolas (CEVEMA) patrocinados por el Gobierno. Estos centros distribuyen producto agroquímicos, maquinarias y semillas a precios subsidiados. Sin embargo, el gran volumen de insumos se adquiere de las tiendas de agroquímicos privadas ubicadas en la zona. Muy frecuentemente las tiendas de CEVEMA no disponen de los insumos más demandados por lo que los productores normalmente lo adquieren en las tiendas privadas.

Los fertilizantes son producidos localmente por dos empresas privadas que mezclan la

materia prima importada para preparar diferentes fórmulas. Estas compañías tienen tiendas de distribución en todo el país y disponen de personal técnico para ofrecer consejos técnicos a los productores. Las importaciones de fertilizantes son bajas y se usan principalmente en los jardines y floristería. La fórmula de fertilizantes mas usada es la 15-15-15. Durante la Evaluación Rural Rápida se estimó que el uso de fertilizantes de parte de los productores era muy bajo.

Estas dos compañías también son grandes importadores de agroquímicos tales como insecticidas, fungicidas y herbicidas.

En relación con los servicios de maquinaria agrícola, la SEA provee estos servicios a través de los Centros de Servicios de Maquinarias (CESMA). La tarifa de servicios del Gobierno es mucho mas baja que el sector privado y en algunos casos es gratis. La tarifa de servicios de preparación de tierras tanto del Gobierno como del sector privado para el año 1998 era la siguiente:

Tipo de Servicio	Tarifa del Gobierno (RD\$/tarea)	Tarifa privada (RD\$/tarea)	Diferencia (RD\$/tarea)
Corte	17	50	33
Cruce	14	40	26
Rastra	10	35	25

Sin embargo, la cobertura de los servicios de maquinarias del Gobierno es pequeña debido a la poca disponibilidad de tractores y equipos. Por lo tanto, los productores hacen uso de los servicios privados para asegurarse una preparación de sus tierras en el momento apropiado. En la zona de Estudio existen centros de servicios de maquinarias en Azua, Barahona y San Juan. En el caso de Barahona el 50% de la maquinaria se encuentra en una situación precaria debido al uso de lubricantes de mala calidad y a la obsolescencia de los mismos. (SEA, 1997)

En junio de 1997 el Gobierno promulgó una ley eliminando los aranceles a las importaciones de insumos y maquinarias agropecuarias. Antes de dicha ley, las importaciones de este tipo de insumos estaban gravadas con un 3%.

3.4.3 Mercadeo de los Bienes de Consumo

El área de Estudio no produce la mayor cantidad de los bienes de consumo que son demandados por los residentes de esa zona. Las comunidades situadas en el área de Estudio tienen que depender de los bienes que se traen desde Santo Domingo u otras zonas geográficas del país.

El consumo de este tipo de bienes se realiza a través de las tiendas locales y los mercados públicos. Algunos comerciantes de bienes de consumo ofertan sus mercancías en las plazas locales una vez a la semana y abastecen a los establecimientos locales. En algunas comunidades, y en especial en Barahona y Neyba se ha establecido un mercado informal con mercancías que se trae desde Haití. Asimismo, algunos comerciantes locales adquieren mercancías en la frontera con Haití para venderlos en las comunidades. Los bienes mas

demandados desde Haití son bebidas alcohólicas (Whisky), vestidos, zapatillas deportivas y rubros alimenticios como arroz y habichuelas.

3.4.4 Condiciones del Comercio

Dentro del área de Estudio se producen algunas exportaciones de guineos y café y en menor cantidad vegetales de invierno tales como melón y vegetales chinos. También se realizan pequeñas exportaciones de guineos y café orgánico hacia la Unión Europea. La mayoría de las exportaciones se realizan a través del Puerto de Haina que se encuentra a unas 70 millas de la zona de Estudio. Asimismo, se producen algunas exportaciones hacia Haití que no son reportadas. Recientemente se iniciaron las actividades del aeropuerto de Barahona pero aún no está a plena capacidad.

Una de las limitantes más severas para las exportaciones en la zona lo constituye el pequeño tamaño de las explotaciones productivas. Esto dificulta la producción de una cantidad mínima para exportar y enfatiza la necesidad de establecer consorcio de productores para la exportación. Algunos de los productos agropecuarios de la República Dominicana disfrutan de cierto acceso preferencial al mercado de la Unión Europea a través del Acuerdo de Lomé IV. Tal es el caso de la cuota de exportación de bananos que permite el acceso a los mercados de Unión Europea libre de impuestos.

El principal mercado de exportación para la República Dominicana lo constituye los Estados Unidos de América, donde se colocan más del 50% de las exportaciones totales del país. Otros mercados importantes son Holanda, Japón, Puerto Rico y Corea.

3.4.5 Sistema de Información de Mercado

El sistema de información de mercado es prácticamente inexistente en el área de Estudio. Las informaciones de precios a los diferentes niveles en la cadena de comercialización es recolectada por los extensionistas de una manera irregular. Esta información es enviada a Santo Domingo donde se procesa para propósitos estadísticos más que para establecer acciones de políticas de mercado y el establecimiento de los objetivos de políticas.

No existe un mecanismo que posibilite la información al productor agropecuario y le permita tomar decisiones sobre producción y venta de sus productos. Sin embargo, existen algunos programas radiales y televisivos con alcance nacional que proveen informaciones sobre los precios en los mercados mayoristas y detallistas de Santo Domingo.

3.4.6 Regulaciones Relacionadas al Mercadeo

Después del Programa de ajustes económicos de 1990 el Gobierno redujo su nivel de intervención en los precios de los bienes agropecuarios. En 1994, después de la firma del Acuerdo de Libre Comercio con la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Gobierno asumió nuevos compromisos para desregular y abrir los mercados nacionales.

Las actividades del Instituto de Estabilización de Precios (INESPRE), fueron reducidas significativamente. Antes de 1990 INESPRES intervenía en el mercado de una gran variedad de cultivos incluyendo arroz, habichuelas rojas, ajo, cebolla y papa. En el área de

Estudio INESPRES era muy activo en el establecimiento de precios de sustentación para arroz y habichuelas rojas.

En el presente el Gobierno aun interviene en un número reducido de cultivos. Es el caso del arroz, habichuelas rojas, pollos y ajo. En el caso del arroz el Gobierno a través de la Comisión Nacional Arrocería decide conjuntamente con los dueños de factorías y los productores el volumen a ser importado de arroz y otros productos alimenticios.

En la zona de Estudio aun se perciben intervenciones de mercados de parte del Gobierno. Por ejemplo, la SEA está en negociación para comprar la producción de habichuelas rojas de los productores del Valle de San Juan. Asimismo, INESPRES ha sido reactivado con programas de ventas populares a precios subsidiados para los consumidores urbanos. INESPRES compra directamente a los productores.

Aunque el Gobierno se comprometió a eliminar todas las barreras arancelarias y no arancelarias a la producción agropecuaria, estas aún persisten. La Secretaría de Industria y Comercio aun trata de establecer precios para algunos rubros tales como pollo, arroz y azúcar, así como la harina de trigo, y los combustibles. Asimismo, el Gobierno aun tiene cierta capacidad discrecional para decidir sobre las importaciones de algunos bienes alimenticios.

3.4.7 Condiciones de los Mercados

En el área de Estudio la infraestructura de las plazas no son adecuadas y en muchos casos se encuentran muy deterioradas por el paso del tiempo. No existen condiciones adecuadas para la exhibición de los productos agropecuarios y la mayoría de estos son ofertados en el suelo con muy poca preocupación por los factores de higiene y calidad de la producción. El valor agregado a la producción es mínimo y existen una variedad de pesos y medidas que dificulta las transacciones para el productor agropecuario.

Durante la Estimación Rural Rápida se encontró que en la mayoría de las comunidades del área de Estudio las estructuras de mercados se utilizan una vez a la semana por los vendedores locales y regionales. Las estructuras físicas son propiedad de las autoridades municipales quienes normalmente lo ceden en arrendamiento al sector privado. No existe supervisión de ninguna autoridad pública sobre la calidad y los estándares de salubridad de la mayoría de los productos que se expenden en estos mercados. El Cuadro 3.4.1 muestra la información sobre la existencia y condiciones de los mercados públicos municipales en la zona de Estudio.

3.4.8 Precios de los Productos Agrícolas

Los precios a nivel de finca para los principales cultivos de la zona de Estudio muestran fuertes variaciones estacionales durante el año alcanzado su nivel mínimo en la época de cosecha tal y como puede observarse en los gráficos 3.4.4 al 3.4.8. El margen de mercadeo entre el productor y el consumidor final fluctúa entre 35% y 70% del precio final. Para la mayoría de los casos los precios se determinan a través del mercado con una marcada influencia de los intermediarios locales. En el caso del tomate industrial se establece un precio entre las agroempresas y los productores antes de la siembra. En otros casos el

productor tiene que vender su producción al prestamista debido a circunstancias imprevistas .

3.4.9 Facilidades de Agroprocesamiento

Las principales facilidades de procesamiento de productos agropecuarios en la zona de Estudio son la factorías de arroz y café en Barahona, San Juan y Azua, así como las plantas procesadoras de tomate industrial en Azua. En el caso del café las actividades de procesamiento son mínimas circunscribiéndose únicamente al secado, descascarado y envase del producto para la venta local o para la exportación en grano. Otras actividades de procesamiento agropecuario en la zona que pueden mencionarse incluyen procesamiento de la yuca para la producción de cazabe y procesamiento de la leche para la producción de quesos. El siguiente cuadro muestra las principales empresas agroprocesadoras de la zona de Estudio.

Nombre de la Empresa	Ubicación	Actividad principal
Alimentos Proteicos del Sur	Azua	Alimento balanceados
Barcelo Agroindustrial	Azua	Procesamiento de tomate
Compañía Agroindustrial	Azua	Procesamiento de tomate
Planta Procesadora de Leche YSURA	Azua	Procesamiento de leche
Sociedad Agroindustrial Compostela	Azua	Agroprocesamiento
Semillas Sureñas	San Juan	Multiplicación de semillas
Frito Lay de Puerto Rico	San Juan	Procesamiento de alimentos
Agroindustrial Morillo de Exportación	San Juan	Procesamiento y exportaciones
Ajies Steve Allen	San Juan	Exportaciones
Agroajies Dominicanos	San Juan	Exportaciones
Productos Tropicales Proexagro	San Juan	Exportaciones
Arrocera Matayaya	San Juan	Factoría de arroz
Molino de Arroz	San Juan	Factoría de arroz
Agroinversiones San Juan	San Juan	Factoría de arroz
Habichuela Selecta San Juan	San Juan	Empaque de habichuelas
Procesadora de Granos Maguana	San Juan	Procesadora de granos
Fecamba	San Juan	Beneficiado de café
Agrodelicias	Bahoruco	Producción de plantas y semillas
Empacadora de Mariscos	Barahona	Empaque de mariscos
Feliz	Barahona	Empaque de alimentos y exportación
Fenix S.A	Barahona	Exportación
Frutas y Vegetales Tanya	Barahona	Exportación
Hacienda Manachar	Barahona	Exportación
Hacienda Noelia Carolina	Barahona	Procesamiento de pollos

3.5 Riego y Drenaje

3.5.1 Características de los Sistemas Existentes de Riego y Drenaje

La configuración geográfica del área bajo Estudio se muestra en la Graf. 3.5.1. El área bajo Estudio cubre la cuenca entera del Río Yaque del Sur, y las áreas que se sirven y que se espera que se sirvan de los recursos hidráulicos del Río Yaque del Sur. El sistema del río tiene dos represas de almacenaje; Sabana Yegua con una capacidad de 386 MMC en el Río Yaque del Sur, y la presa de Sabaneta con una capacidad de 78 MMC en el Río San Juan, que es el

afluente más grande del Río Yaque del Sur.

Desde el punto de vista de la unidad de organización del INDRHI, el Área bajo Estudio incluye todas las áreas de riego de la Zona de Riego de San Juan, del Distrito de Riego de San Juan, y el Distrito de Riego del Valle de Azua, y las áreas beneficiadas por el Río Yaque del Sur del Distrito de Riego del Yaque del Sur, y el Distrito de Riego del Lago Enriquillo. El área de riego de la Zona de Azua recibe agua del Río Yaque del Sur y la presa de Sabana Yegua, mediante un canal de trasvase a la cuenca del Río Tabara. También, la mayoría de las áreas de riego que pertenecen al Distrito de Riego del Yaque del Sur o del Lago Enriquillo reciben agua del Río Yaque del Sur con la presa de Sabana Yegua.

El área de riego se estima en 70,000 ha en total, de los cuales alrededor del 85% reciben agua del sistema del Río Yaque del Sur, y las demás áreas de riego reciben agua mediante pequeños flujos de agua subterránea.

Resumen del Área de Riego en el Área de Estudio

	R.Y. del Sur o R.S.Juan	Tributarios del Y.del Sur	Otro Río Subterránea	Agua	Total
Unidad : ha					
Distrito de Riego del Valle de San Juan					
Zona de San Juan	20,070	4,234	0	0	24,304
Distrito de Riego del Valle de Azua					
Zona de Azua	13,651	0	1,004	1784	16,439
Sub-zona de Padre Las Casas	0	2,625	0	0	2,625
Distritos de Riego del Yaque del Sur & Lago Enriquillo	20,824*	0	452	704	25,090*
Sur & Lago Enriquillo		400	2,526	164	
Total	54,545	7,259	3,982	2,652	68,458

Fuente : "Distritos de Riego de la República Dominicana" INDRHI y algunas áreas medidas mediante el uso de mapas con escala de 1 : 50,000.

Nota: 22,249 ha y 26,515 ha son áreas totales de riego de dos Distritos de Riego. El área, aun no ha podido ser dividida claramente en dos distritos de riego.

(1) Área de Riego de San Juan

El área de San Juan recibe agua del Río San Juan con la presa de Sabaneta y los afluentes. Existen varios sistemas grandes y pequeños de riego que usan el agua del Río San Juan o de los afluentes tal como se muestra en el gráfico 3.5.2 y el Cuadro 3.5.1. El área de riego se estima en 24,300 ha. en su totalidad, incluyendo una área de riego de 3,800 ha. localizada fuera del área bajo Estudio, de los cuales 20,070 ha. reciben agua directamente del Río San Juan, y los restantes 4,230 ha. reciben agua de los afluentes del Río San Juan. El sistema más grande de riego es el sistema del Canal José Joaquín Puello, que alimenta el área de 11,000 ha. incluyendo el área de 3,800 ha. en Las Matas de Farfán localizada fuera de la cuenca del Río San Juan o fuera del Área de Estudio.

Sistema de Canales Principales en el Distrito de Riego de San Juan

Nombre del Sistema de Canal	Fuente de Agua	Area de Riego (ha)
Jose Joaquín Puello	Río San Juan	10,986
Las Matas de Farfan (Fuera del área del Estudio)	(3,798)	
San Juan	Río San Juan	5,526
Hato del Padre	Río San Juan	2,059
Guanito San Juan	Río San Juan	1,000
Mijo	Río Mijo	2,390
Los Baos	Río Los Baos	495

(a) Presa de Sabaneta

La Presa de Sabaneta fue construida en los años 1970s y fue completada en el 1978. Está localizada en la cuenca aguas arriba del Río San Juan, alrededor de 16 km. al norte de la ciudad de San Juan. En la actualidad, el vertiente aguas arriba de la presa está siendo reforzado con piedras y en el estribo izquierdo se está construyendo un vertedero de emergencia. Estas obras fueron diseñadas originalmente, pero han permanecido sin ser ejecutadas hasta el día de hoy. Estas obras serán completadas en este año 1998.

Principales características de la Presa de Sabaneta:

Propósitos de la presa: Riego y suministro de agua para uso doméstico y la generación de electricidad

Area de cuenca	464 km ²
Almacenaje bruto	78 MMC
Almacenaje neto	67.5 MMC
Nivel de agua de anegada	652 m.
Nivel de agua de máxima operación	644 m.
Nivel de agua baja	612 m.
Tipo de presa	De tierra con núcleo impermeable de arcillo
Caudal de presa	5,830,000 m ³
Altura de presa	70 m máx.
Nivel cresta de presa	656 m.
Longitud cresta de presa	800 m.
Capacidad Canal de desagüe	920 m ³ /s
Tipo Canal de desagüe de emergencia	Inundación
Capacidad	5,000 m ³ /s
Generación máxima de la Presa hidroeléctrica	6,853 kw

(b) Sistema del Canal José Joaquín Puello en el Area bajo Estudio

El sistema de riego fue completado originalmente en el 1978 con la presa de Sabaneta. Se ha desarrollado bien a nivel de la cabecera hasta el campo, aunque en años recientes el problema de la salinidad se ha presentado en el área intermedia baja, alrededor de 3,300 ha. en el área gobernando los Laterales 3 y 4 debido a un drenaje

deficiente.

La estructura de toma, que consta de una compuerta fija de tipo inundación, una compuerta limpiadora de arena, y una entrada equipada con cinco compuertas, está localizada en un punto a unos 300 metros aguas abajo de la salida de la Presa de Sabaneta. Funciona bien. El canal principal con una longitud de 25 km. en su totalidad corre por la falda de una montaña con un corte abierto, y pasa por terrenos elevados mediante un túnel de unos 2 km. de longitud. El canal está completamente revestido de trabajo de albañilería de tipo piedra húmeda o de concreto. Existe una estructura de cepo en el canal principal en un punto a unos 16 km. de la cabecera. La estructura del cepo conduce el agua por una bajada de alrededor de 60 m.

Los laterales están revestidos de concreto, que fue colocado en la etapa de rehabilitación general a principios de los años 1990. Los sistemas de canales terciarios están contruidos de caños elevados de concreto - prefabricado, que representa una ventaja contra la oscilación topográfica que predomina en los campos gobernados por los Laterales 2, 3 y 4.

En el área de concentración salina, el PRODAZ lleva a cabo experimentos para medir el efecto del sistema de drenaje, que consta de un desagüe abierto con una profundidad de alrededor de 2 a 2.5 m y un desagüe subterráneo de tubo plástico perforado con filtro hecho de arena y grava colocado a una profundidad de alrededor de 1.8 m. y a intervalos de 100m. Según el PRODAZ, los experimentos obtuvieron buenos resultados con cultivos de arrozales en la primera siembra, y sorgo en la segunda.

(c) Sistema de Riego de San Juan

El sistema de Riego Río San Juan fue desarrollado con obras de gran escala en los años 1970s conjuntamente con la Presa de Sabaneta. Del 1992 al 1994, se ha construido un nuevo canal principal para sustituir el canal viejo deteriorado, y para ampliar el área de riego. En la actualidad este sistema de riego está siendo beneficiado con la mejoría de los sistemas de canales terciarios bajo la administración de PRODAZ.

Las nuevas obras de cabecera de Canal San Juan constan de una compuerta fija tipo inundación, una compuerta pequeña para eliminar la arena y equipada de dos compuertas radiales, y una estructura de toma equipada con unas pocas compuertas. Las compuertas para eliminar la arena no han sido operadas desde que se construyeron las obras de cabecera, debido a la instalación inadecuada y defectuosa de los winches. Las compuertas de toma han sido dañadas más o menos, sobre todo en sus husos. Algunos daños parecen ser causados por los troncos de madera flotantes que se meten en la entrada. No se suministran mallas en la entrada, igual que en otras obras de cabecera.

El canal principal está revestido completamente de concreto, y recibe buen mantenimiento, pero los husos y las hojas de algunas de las estructuras de compuertas están dañadas. Todas las tomas y los puntos de elevación tienen compuertas. Los

canales secundarios y terciarios también están revestidos de concreto. Los canales terciarios son del tipo de canal de tierra. El PRODAS implementará dentro de poco las obras de mejoría para sustituir los canales terciarios con caños prefabricados de concreto elevados.

(d) Sistema de Riego de Hato del Padre

El sistema de riego de Hato de Padre, igual que el de José Joaquín Puello, han sido rehabilitados. Los canales principales están revestidos de concreto, y la mayoría de los canales terciarios están construidos con caños prefabricado de concreto.

(e) Sistema de Riego de Guanito San Juan

El sistema Guanito se construyó en los años 60s y está localizado en el extremo aguas abajo entre los sistemas de riego que están beneficiados por el Río San Juan. Desde entonces, el sistema está dotado de un caudal de retorno desde el José Joaquín Puello y Hato de Padre. Las obras de cabecera constan de una compuerta tipo inundación, una compuerta desarenadora equipada con una compuerta de bastago, y una toma con dos compuertas de bastago. A principios de los años 1990, las obras de cabecera y el canal principal fueron rehabilitados, pero los últimos tramos de unos 5 km. todavía quedan como canal de tierra. La asociación de usuarios del agua todavía no se ha organizado. Se espera que se organice la asociación de usuarios del agua después del sistema de riego de Mijo, donde el PROMASIR orientará a los agricultores para que constituyan una organización de usuarios del agua.

(f) Sistema de Riego Mijo

El sistema de riego de Mijo es uno de los sistemas de riego más viejos de la cuenca del Río San Juan. La obra de cabecera es una estructura típica de derivación compuesta de una toma equipada de dos compuertas deslizadoras y una compuerta tipo inundación. La compuerta, incluyendo el soporte hecho de mampostería, ha sido profundamente rayada y dañada. La mayoría de los canales principales son del tipo de tierra, que no retienen su forma original. También, muchas de las estructuras relacionadas con los canales están más o menos deterioradas. La PROMASIR tiene un plan concreto de ayudar a los agricultores para que establezcan su organización de usuarios del agua, con la mejoría de sus sistemas existentes de riego y drenaje.

(g) Otros sistemas

Los sistemas de Vallejuelo I y II fueron construidos en los años 1970s. Toman agua del Río Los Baos. Los dos principales canales están revestidos exceptuando unos tramos de 3 km aguas abajo. Los recursos hidráulicos son insuficientes para regar el área del sistema completamente, según el INDRHI.

Aparte de los sistemas arriba mencionados, existen pequeños sistemas de riego en la cuenca del Río San Juan, de los cuales la mayoría toma el agua mediante tomas libres. Se unificarán las pequeñas tomas que sirven la parte aguas abajo del sistema de Riego San Juan para hacer una sola toma a ser construida por el PRODAS en el Río Jinova

que recoge agua drenada del área de riego del Canal San Juan.

(2) Presa de Sabana Yegua

La Presa de Sabana Yegua está localizada en los tramos medios del Río Yaque del Sur, en un punto a unos 3 km. de la confluencia del Yaque del Sur con el Río San Juan, en el punto donde se junta los tres ríos Yaque del Sur, el Grande, y Las Cuevas. Fue construida en los años 1970 y fue completada en el 1978 para fines del uso eficiente de los recursos hidráulicos para uso doméstico y riego en las áreas de Azua y Barahona. El área de desagüe es de 1,676 km², que representa el 30% de la cuenca entera del Río Yaque del Sur, 4,636 km² en Palo Alto. La capacidad real de almacenaje se estima en 386 MMC.

Según la información procedente de la oficina localizada en la presa, el nivel de rebose del agua del embalse fue fijado en la El. 386.0 m durante la temporada ciclónica, a partir del 21 de Julio hasta el 30 de Septiembre y fue fijado, para otras temporadas, en la El. 396.4 m y de esta manera el caudal de rebose no exceda el caudal de diseño. Como resultado, el canal de desagüe de la presa todavía no ha experimentado inundación mediante crecida, desde que se inauguró la presa. Ya que esta presa y la presa de Sabaneta cubren alrededor del 50% del área montañosa de la cuenca del Yaque del Sur, ambas presas contribuyen para mitigar las inundaciones en la parte baja de la cuenca del Río Yaque del Sur.

Características principales de la Presa de Sabana Yegua:

Propósitos de la presa

Suministro de agua para uso doméstico y riego con generación

Almacenaje bruto	433 MMC (diseño)
Almacenaje neto	386 MMC (diseño)
Nivel de agua extraordinario de anegada	403.9 m
Nivel alto máximo normal del agua	396.4 m
Nivel mínimo para generadora	373.0 m
Nivel normal bajo de agua	358.0 m
Tipo de presa	Tipo con centro relleno de piedras
Caudal de presa	14.8 millones de m ³
Altura de presa	96 m.
Elevación de la corona	406.1 m
Longitud de la presa	1,156 m
Canal de desagüe	Tipo inundación de concreto
Capacidad	623 m ³ /s
Planta hidroeléctrica	Generación máx. 13,000 kw

(3) Area de Riego en el Distrito de Azua

El Area de Riego en el Distrito de Riego de Azua está dividido principalmente en cuatro áreas; una es el área de riego de 2,625 ha. en la Sub-zona de Riego Padre Las Casas; la segunda en una área de riego de 3,644 ha. que consiste de 2,366 ha. que se sirven directamente del Río Yaque del Sur, y 1,100 ha. que se sirven directamente del canal de conducción de YSURA; la tercera es una área de riego de 10,007 ha. localizado en las

afueras del área de desagüe del Río Yaque del Sur pero que se sirve de agua desviada del Río Yaque del Sur a través del sistema de canales de la YSURA; y la cuarta es una área de 1,984 ha. regada por pozos de tubos principalmente en la parte oriental del valle de Azua. El área total de riego que se sirve del Yaque del Sur se estima en 13,651 ha exceptuando la zona de Padre Las Casas, que esta localizada aguas arriba de la Presa de Sabana Yegua. Los sistemas de riego se muestran en el gráfico 3.5.3 y los principales canales de riego y de drenaje son denotados en los Cuadros 3.5.1 y 3.5.2.

El canal de YSURA se divide además en dos; una es una área de 7,732 ha. con 4,488 usuarios, que consta de seis (6) laterales revestidos de concreto y los canales terciarios, y la segunda es una área con una extensión de 2,275 ha. con 650 usuarios, donde la mayoría de los canales incluyendo el canal de YSURA permanecen sin revestimiento. Tres Ríos como son el Río Tabara, el Río Rosa, y el Río Jura, fluyen a través del área de YSURA y hasta el Mar Caribe. Todos los ríos se utilizan para fines de riego y drenaje.

En el área sur del Lateral 6, del cual la elevación es menos de 40 m, se utilizaba agua de manantiales para fines de riego. Una porción de la parte sur del área del canal de YSURA, alrededor de 600 ha. donde la altitud es menor de 40 m, sufre de problemas de salinidad, debido a la insuficiencia de facilidades de drenaje y prácticas inadecuadas de riego.

La parte oriental, Estebanía, se sirve principalmente de recursos subterráneos. Una fábrica de pasta de tomate está localizada en el pueblo de Estebanía. Una empresa privada o terratenientes grandes están cultivando tomates bajo el sistema de agricultura con riego, aplicando el método de riego de goteo.

(a) Sistema de Canal YSURA

El Sistema YSURA fue construido en 1978 conjuntamente con la Presa de Sabana Yegua.

(i) Dique Derivador de Villarpando

El dique derivador constan de una toma equipada de tres compuertas de mecanismo vertical hacia el canal de conducción de YSURA, y una compuerta desarenadora, equipada con una compuerta radial. Para conducir el agua desde el centro del río hacia la toma, se ha hecho dotar de un canal de acceso. La porción de la compuerta tiene una longitud de crecida de 870 m., que se divide principalmente en dos partes con una sección de inundación de 115 m de ancho y una sección de presa de relleno de tierra en la parte que queda. La sección de caudales está hecha de encache enrocado. La elevación de la cresta es 287.60 m. La sección de relleno de tierra tiene una elevación de crecida de 292.60 m en la porción que hace contacto con la toma y la sección de flujo, de manera que, aunque una anegada de diseño máximo de 1,250 m³/s se drena con seguridad a nivel del agua de 291.00 m, y 290.00 m en la otra parte, que están diseñadas para que funcionen al momento de la anegada del diseño de más de 740 m³/s. La sección de relleno de tierra es del tipo de centro de arcilla protegido por un relleno de piedra en las superficies aguas arriba y aguas abajo. El nivel normal

de anegada se estima en 126.35 m a una tasa de inundación de 460 m³/s.

Todas las compuertas de toma se operan de manera manual. En la actualidad, de las tres, solamente una compuerta se puede operar, y las otras dos compuertas tienen los husos dañados. Se abre y se cierra la compuerta usando un equipo pesado (doro) según el personal de la zona de riego de Azua. Es imposible operar con la frecuencia y la rapidez que se requieren. La compuerta para eliminar la arena también tiene dañado el equipo de alsaje, el cual se ha dejado en posición abierta. Debido a la falta de apertura de las compuertas, el caudal del agua hacia y delante de la compuerta de toma sufre de sedimentación de arena y grava. Dichas condiciones permiten acceso fácil de aluvión, arena y grava al canal de conducción YSURA.

(ii) Canal de Conducción de YSURA

El canal de conducción de YSURA sufre de la entrada de sedimentos que son cargadas a través de la toma de Villarpando y provenientes del lado izquierdo de la montaña, lo cual es causado por la erosión y deslizamiento de tierra en los tramos aguas arriba de aproximadamente 1 km de longitud. Se pueden apreciar fenómenos de deslizamientos de tierra en el vertiente derecho externo descendiente del camino de servicio igual que en algunas partes de los tramos aguas arriba, donde el canal corre por el medio de un vertiente montañoso. En los tramos aguas arriba, el INAPA desvía agua para uso doméstico para unas cuantas comunidades rurales. También, se recoge agua del canal por vía de tuberías flexibles instaladas por particulares en muchos puntos en los tramos medianos y aguas arriba, mediante el uso del efecto de sifón.

El canal de conducción de YSURA está completamente revestida de concreto, con un ancho en el fondo de 3 m, y en el lateral inclinado de 1.5:1 en la porción inicial. Según el diseño, la capacidad es de 12 m³/s con una profundidad del agua de 2.24 m en tiempo de operación normal, y 25 m³/s con 3.17 m de profundidad en tiempo de operación máxima.

(iii) La Derivadora de Tabara

La derivadora de Tabara es del mismo tipo que la de Villarpando. Constan de un compuerta, una estructura de toma equipada con tres compuertas de mecanismo vertical hacia el Canal Principal de YSURA, y una compuerta para eliminar la arena, equipada con una compuerta radial. Para conducir el agua del río desde el centro del río hacia la toma, se ha suministrado un canal de acceso. La porción de compuerta que tiene una longitud de crecida de alrededor de 400 m está dividida en dos partes tales como una sección de inundación de 55 m de ancho y una sección de presa de relleno de tierra, en la parte que queda. La sección de caudal está compuesta de obras de albañilería de piedra. La elevación de la cresta es de 123.50 m. La sección de relleno de tierra tiene una elevación de la cresta de 128.00 m en la porción que hace contacto con la toma, y la sección de flujo, de manera que la anegada de diseño de 720 m³/s fluye hacia abajo con

seguridad al nivel de agua máximo del diseño de 127.35 m. Y 126.35 m en la otra parte, que están diseñadas para drenar el agua al momento de la anegada a más de 460 m³/s. La sección de relleno de tierra es del tipo centro de arcillo protegido por un relleno de piedras en las superficies aguas arriba y aguas abajo.

Todas las compuertas funcionan de manera manual. Las compuertas para eliminar la arena no funcionan en años recientes debido a daños de los winches, y han quedado en posición cerrada. El depósito de sedimentos en un canal conductor, que juega un papel de trampa de arena delante de la toma, se desagüa mediante operación mecánica con un equipo pesado (drott) en vez de la eliminación de la arena mediante compuertas de ese tipo, según la información del personal de Riego de Azua. Sin embargo, parece que la operación mecánica es costosa y no es tan eficaz contra la gran cantidad de sedimentos que se depositan en momentos de tormentas. El extremo aguas abajo del cepo que conduce el agua hacia las compuertas para eliminar la arena está sedimentado y dañado por el agua eliminada. Debido a que no se abren las compuertas que eliminan la arena, el canal que conduce hacia y delante de la compuerta de toma sufre de la sedimentación de arena y grava. Dichas condiciones permiten que el aluvión, la arena y la grava tengan fácil acceso al canal principal de YSURA igual que el de Villarpando.

(iv) Canal Principal y Laterales de YSURA

El Canal Principal de YSURA tiene una longitud total de 21 km, de los cuales 13 km ha sido revestido de concreto hasta un punto a 13 km de la obra de toma de Tabara o un punto a 500 m del punto donde el Lateral 6 se desvía. La calidad del revestimiento de concreto es bastante buena, y tiene solamente unas pocas grietas. En los últimos tramos después del punto de 13 km., todavía no se ha revestido el canal principal. Los tramos sin revestimiento tienen aproximadamente 8 km. de longitud. El canal principal sufre de sedimentación que viene de la toma de Tabara debido al mal funcionamiento de las compuertas de toma y las compuertas desarenadoras, en la toma de Tabara. La sedimentación ha hecho que la capacidad de conducción del canal sea reducido de manera significativa, sin embargo el problema no es tan grave en este momento, puesto que el canal todavía tiene suficiente capacidad para conducir agua a 13 m³/s para cumplir la demanda actual de agua para riego proveniente del área de riego de 10,354 ha. Las estructuras de toma están equipadas con compuertas radiales hechas de acero. Un obra de toma está equipada de una compuerta de mecanismo vertical de acero. Algunas no funcionan bien.

El canal tiene un ancho en el fondo de 2.4 m, y un vertiente lateral de 1.5 : 1 en la porción inicial. Según el diseño, la capacidad es de 12 m³/s con una profundidad de agua de 1.85 m al momento de operación normal, y 25 m³/s con una profundidad de 2.87 con operación máxima.

Aparte del área de riego por gravedad, el canal principal de YSURA contribuye a las áreas de unas 100 ha. localizadas por el lado izquierdo

montañoso, y que están más altas que la posición del canal de YSURA. Se sirve el área mediante el sistema de bombeo con instalación privada. El INDRHI no recibe pago de agua de ellos.

El canal principal de YSURA distribuye agua a seis canales Laterales incluyendo el Canal Hernán Cortés, que desvía el agua del Río Jura y se une al Lateral 6. Todos los laterales han sido revestidos de concreto. Algunas de las compuertas de elevación de nivel y la de tomo de laterales están dañadas, especialmente sus husos, que están torcidos y por lo tanto no se pueden operar. Se ha abandonado el último tercio del Lateral 6 y el área gobernada se riega con agua que se toma de los canales de drenaje al represaría, lo cual acelera el problema de la salinidad aguas abajo. El revestimiento de concreto está bien mantenida en general, aunque se pueden ver grietas en la superficie del revestimiento de algunas secciones, donde crece hierba.

Para mitigar el problema de la salinidad, se han construido canales profundos de drenaje y desagües subterráneos después que se comenzó el riego. Su longitud es de 150 km. y 64 km. en total, respectivamente.

El área de extensión permanece sin mejoría del sistema de riego y drenaje.

(b) Sistemas Pequeños de Riego por el Río Yaque del Sur

Existen pequeños sistemas de riego por el Río Yaque del Sur en los tramos desde la presa de Sabana Yegua a Los Güiros, que pertenecen al Distrito de Riego de Azua. Estos sistemas sirven a la terraza que se forma a lo largo del río. El número total de tomas es de 10, y el área total de riego se estima en 2,366 ha. Todas las tomas son del tipo de toma libre, y todos los sistemas de riego son del tipo hecho de tierra, con solamente unas pocas estructuras.

(c) Sistema de riego Padre las Casas y otros

Existen pequeños sistemas de riego en el Río Las Cuevas, que fluye hacia la presa de Sabana Yegua, el Río Viajama, que es afluente del Yaque del Sur, el Río Tabara, y el Río Estebania-Grande. El sistema Padre Las Casas, que recoge agua de Las Cuevas, está dotado de un caudalperenne. Otros sistemas sirven a sus respectivas áreas sobre todo en la época de lluvia.

(d) Pozos de tubo

Existen 45 pozos de tubo propiedad del INDRHI, de los cuales 38 pozos se operan en la actualidad. Aparte de los pozos del INDRHI, existen alrededor de 30 pozos propiedad del sector privado.

La capacidad de los pozos de tubo existentes varía de 30 lit/s a 115 lit/s, con un promedio de 60 lit/s. El área de riego es de unos 50 ha/pozo en promedio. En estos años, se operan solamente durante 6 a 8 horas por día debido a las frecuentes interrupciones de la energía eléctrica. Sin la interrupción de la energía eléctrica, se

espera una operación de 18 horas.

(4) Distrito de Riego de Yaque de Sur y Lago Enriquillo

En el 1996, se dividió el Distrito de Riego del Yaque del Sur en dos distritos, que son el Distrito de Riego Lago Enriquillo, y el Distrito de Riego de Yaque del Sur. Las áreas de riego de la margen derecha del Río Yaque del Sur hasta el área del sistema de riego de Santana igual que otros sistemas de riego localizados por las montañas al norte de Neyba son administrados por el Lago Enriquillo. Las áreas de riego de la margen izquierda y la áreas de riego localizadas a ambos lados del canal Santana hacia abobo, pertenecen al Distrito Yaque del Sur. Los sistemas de riego se muestran en el gráfico 3.5.4 y los principales canales son denotados en el Cuadro 3.5.1.

El área existente bajo riego se estima en alrededor de 26,500 ha. en el área bajo Estudio, de los cuales el 84% o sea 22,200 ha. son servidos por el Río Yaque del Sur. El resto de las áreas están localizadas en la margen sur (área de la sección de Cabrera) o la margen norte (Galván) del valle de Neyba, servidas por pequeños ríos, manantiales o agua subterránea. De los 22,200 ha. servidos por el Yaque del Sur, los cañaverales administrados por el Consejo Estatal del Azúcar (CEA) ocupan alrededor de 13,400 ha. o sea el 60%.

El área de riego servida por el Yaque del Sur se divide en tres zonas por las características de los sistemas de riego como una área abarcada por (i) un grupo de pequeños sistemas de riego localizados a través del valle del Río Yaque del Sur en los tramos aguas arriba de la toma de Santana, (ii) el sistema de riego de Santana, que es el sistema más grande de riego en los tramos aguas abajo del Yaque del Sur, y (iii) una área cubierta por sistemas pequeños de riego localizada por los tramos aguas abajo del Yaque del Sur del punto de toma de Santana

(a) Pequeños sistemas de riego antes de la Toma de Santana

Como ya se explicó en el acápite sobre el Distrito de Riego de Azua, los pequeños sistemas de riego localizados en los tramos aguas arriba están caracterizados por el hecho de que la mayoría de las obras de derivación son del tipo de toma libre, exceptuando algunas tomas, por ejemplo la toma de Quita Coraza, y todos los sistemas de riego son del tipo de fabricación de tierra con solamente unas pocas estructuras. En Quita Coraza, la estructura de la toma es de concreto, y está equipada de dos compuertas de elevación vertical, pero estas compuertas están dañadas y no funcionan bien. Hay canales de riego en los campos bajo riego, que se forman en la terraza con material bastante grueso a lo largo del río. Por eso provoca la pérdida de una gran cantidad de agua, pero dichas pérdidas se retornan principalmente al Río Yaque del Sur y se vuelven a utilizar aguas abajo. El total del área beneficiada se estima en 2,791 ha., y el número total de tomas se estima en por lo menos 11, de los cuales la mayor es el sistema de Fondo Negro que controla 768 ha. El Canal San Ramón está siendo extendido en la actualidad, y se espera aumente el área que sirve de 366 ha. a 1,116 ha.

(b) El Sistema de Riego de Santana

El Sistema de Riego de Santana es el sistema más grande de riego por gravedad

en los tramos aguas abajo del Río Yaque del Sur. El sistema ha sido manejado por el Consejo Estatal del Azúcar (CEA) y el INDRHI, sirviendo principalmente las plantaciones de caña de azúcar en el área de la margen derecha del Río Yaque del Sur, alrededor de 12,000 ha. desde los años 1916.

Los derivadora de Santana constan de una compuerta tipo inundación, para eliminar la arena, equipada con dos compuertas radiales, y una toma equipada con siete compuertas inclinadas de elevación vertical. Todas las compuertas se encuentran más o menos deterioradas, y solamente dos compuertas de toma funcionan bien. La mayoría de los canales son del tipo de tierra. El sistema de canales no recibe buen mantenimiento y las estructuras correspondientes están muy deterioradas. Bajo dichas condiciones físicas, no se puede realizar un buen manejo del agua, y se desperdicia mucha agua tal como se puede apreciar en el caso del agua que fluye a través de los canales de drenaje. En el año 1983, para mejorar dichas condiciones, el Banco Mundial realizó una investigación para mejorar los sistemas. El canal principal de Santana tiene un camino de inspección, pero no es accesible por vehículo exceptuando unos tramos limitados aguas arriba, porque crecen pequeños árboles misceláneos y hay un mantenimiento muy pobre del camino. Los otros canales carecen de caminos de inspección.

Los canales de desagüe que tengan una profundidad de 2m a 3 m alternan con canales de riego en los cañaverales. El agua drenada se recoge en los laterales y un canal principal de desagüe llamado el Desagüe Guaragua conduce el agua a los campos occidentales que se utilizan poco debido al suelo salino. El caudal del dren varía de 0.5 m³/s a 1.5 m³/s durante todo el año exceptuando la época de tormentas.

(c) Sistema de riego en aguas bajas del punto de toma de Santana

Esta zona es la más baja en el sistema del Río Yaque del Sur y todos los sistemas tienen una estación de bombeo en la cabecera exceptuando dos pequeñas sistemas de gravedad y el sistema de Vicente Noble, que es un sistema de gravedad. El área de riego es de un total de 7,458 ha. de los cuales el sistema de Vicente Noble es de 1,804 ha., y las otras son de 5,654 ha en total con aproximadamente 30 estaciones de bombeo. El INDRHI administra la mayoría de las estaciones de bombeo, y el CEA es dueño de dos. Algunas son propiedad del Instituto Agrario. Todas las bombas son del tipo de motor eléctrico, y funcionan bien exceptuando algunas bombas propiedad del CEA. Aparte de las bombas arriba mencionadas, las pequeñas bombas de gasolina o diesel se pueden ver en muchos puntos a lo largo del río. Se suministra a los sistemas de canales de revestimiento de concreto o revestimiento de albañilería de piedra en los canales principales, y de tierra en los canales terciarios y pequeños. No se da buen mantenimiento a los sistemas de canales, y se encuentran más o menos deteriorados. La mayoría de los canales principales carecen de caminos de inspección.

(d) Sistemas de riego que no se originen en el Yaque del Sur

Existen pequeños sistemas de riego en la margen norte del llano de Neyba que toman agua de los pequeños ríos tales como el Río Panzo y el Río Majagual, que tienen

su origen en la Loma Monte Bonito. También existen pequeños sistemas de riego en la margen sur del valle de Neyba, que se sirven de pequeños ríos como el Bermesí y el Lemba que tienen su origen en la Loma Pie de Palo. Además de estos pequeños ríos, se utilizan manantiales y agua subterránea para fines de riego en estas márgenes meridional y septentrional del llano de Neyba. El área total que se beneficia se estima en unos 4,200 ha. como máximo.

3.5.2 Organización para Operación y Mantenimiento y Manejo de Aguas

El INDRHI es el organismo rector del manejo de las aguas públicas incluyendo los sistemas de riego. En años recientes, desde 1990, el INDRHI ha conducido la organización de usuarios creando asociaciones a través del PROMAF, PRODAS, PROMASIR y otros proyectos a fin de que sean los agricultores quienes manejen los sistemas en vez del INDRHI. En algunos sistemas, todavía el INDRHI es quien maneja la distribución del agua. En esta sección se hace una breve explicación de acuerdo con el "Manual de Operaciones y Mantenimiento de los Sistemas de Riego", el cual fue preparado por el INDRHI en noviembre de 1997.

(1) Organización de Operación y Mantenimiento del INDRHI

(a) General

Los trabajos de Operación y Mantenimiento (O&M) de los canales de riego y drenaje se realizan a través del Departamento Distritos de Riego del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

En la actualidad existen 10 Distritos de Riego bajo el Departamento Distritos de Riego de República Dominicana, los cuales abarcan una superficie de 261,014 ha con 309 sistemas de riego. El área de riego representa alrededor del 16%, mientras que alrededor del 60% de la producción de cultivos depende de riego. Algunos Distritos de Riego están divididos en zonas.

La operación y mantenimiento de la red de canales de riego y drenaje, la rehabilitación de bermas, reparación de las unidades de bombas y equipos pesados, así como el acondicionamiento de las edificaciones son parte de las obligaciones de los Distritos de Riego.

(b) Departamento Distritos de Riego

Según la Ley No, 6, fechada 8 de septiembre de 1965, el INDRHI es el organismo rector del manejo de las aguas públicas. El Departamento de Distritos de Riego tiene la responsabilidad de administrar, operar, conservar y mejorar todos los sistemas de riego existentes en el país.

Este departamento promueve el buen manejo y operación de las obras hidráulicas, presas, canales, drenajes, etc., a fin de permitir el uso racional de los recursos básicos suelo y agua en todo el país, así como propiciar la descentralización en la administración y mantenimiento de los sistemas de riego, transfiriéndolos a los

usuarios.

El Departamento tiene cuatro (4) divisiones: Conservación y Mejoramiento, Manejo de Tierras y Aguas, Programación y Normas, Organización y Capacitación. Las funciones principales de cada División es como sigue:

(i) División de Conservación y Mejoramiento

Esta División elabora la programación anual de conservación y mejoramiento de los canales de riego y drenaje, incluyendo presas y bombas y supervisar las labores de limpieza de los canales. También coordina el mantenimiento de los equipos y vehículos del INDRHI.

(ii) División de Manejo de Tierras y Aguas

Las funciones principales de esta División son elaborar los planes de riego para cada ciclo agrícola, en coordinación con la autoridades regionales del sector agropecuario.

(iii) División de Programación y Normas

Esta División realiza el diseño de programación y normas de los canales de riego y drenaje y las actividades de operación y mantenimiento.

(iv) División de Organización y Capacitación

Las funciones de esta División son ayudar a los agricultores en la formación de asociaciones de usuarios, asesorar a las asociaciones existentes en el manejo y conservación y realizar los planes de todas las actividades de capacitación para ejecutarlas.

Estas divisiones proporcionan al Departamento las normas y políticas tomadas en las oficinas de los Distritos de Riego, quienes directamente administran, operan y mantienen los sistemas en sus respectivas áreas. El área de Estudio está dividida en cuatro Distritos de Riego: San Juan, Azua, Lago Enriquillo y Yaque del Sur.

Organización del Departamento de Distritos de Riego del INDRHI



(c) Distrito de Riego

(i) Oficinas de los Distritos

Dirige los aspectos técnicos, económicos y administrativos necesarios para una buena administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego, supervisar y fiscalizar los planes de riego, supervisar las labores de todas las unidades de riego, aprobar y tramitar los presupuestos mensuales y anuales de administración, operación y mantenimiento de los canales y drenajes en su respectivo Distrito. La oficina del Distrito cuenta con cinco unidades: Conservación y Mejoramiento, Manejo de Tierras y Aguas, Operación y Mantenimiento de Bombas, Supervisión y Fiscalización y Organización y Capacitación.

(ii) Unidad de Conservación y Mejoramiento

Las funciones principales de esta unidad son elaborar en coordinación

con el Encargado de la Unidad de Manejo de Tierras y Aguas, los presupuestos ordinarios y de emergencia para conservación y mejoramiento de las obras, supervisar las labores de limpieza de canales de riego y drenaje, reparaciones de obras, mantenimiento de caminos de acceso y bermas. También se encarga de acondicionar los locales de las oficinas del Distrito, coordinar el buen uso y mantenimiento preventivo de los equipos pesados de su Distrito.

(iii) Unidad de Manejo de Tierras y Aguas

Las funciones principales de esta unidad son elaborar los planes de riego para cada ciclo agrícola, en función de la disponibilidad de agua en coordinación con las autoridades regionales del sector agropecuario, supervisar la entrega de volúmenes de agua en todas las zonas de riego basados en las informaciones hidrológicas disponibles y los planes de riego adoptados, preparar los Estudios y soluciones a los problemas de drenaje, riego parcelario, recuperación de suelos salinos, asesorar a los agricultores en las buenas normas de manejo en el sistema suelo-agua-planta y las técnicas más convenientes a fin de lograr la mayor eficiencia e incrementar la productividad en las áreas bajo riego, llevar las estadísticas agrícolas de las áreas sembradas, áreas cosechadas, rendimientos de productividad. Estas estadísticas servirán para la definición de los planes de riego del Distrito.

(iv) Unidad de Operación y Mantenimiento de Bombas

Las funciones principales de esta unidad son dirigir la operación de los equipos de bombeo, conforme a las instrucciones del Encargado de la Unidad de Manejo de Tierras y Aguas, preparar los presupuestos y revisar las propuestas de compañías o ingenieros eléctricos, referente a proyectos de electrificación de bombas o reparaciones de partes en las unidades de bomba, supervisar las labores de los operadores y serenos de las unidades de bombeo.

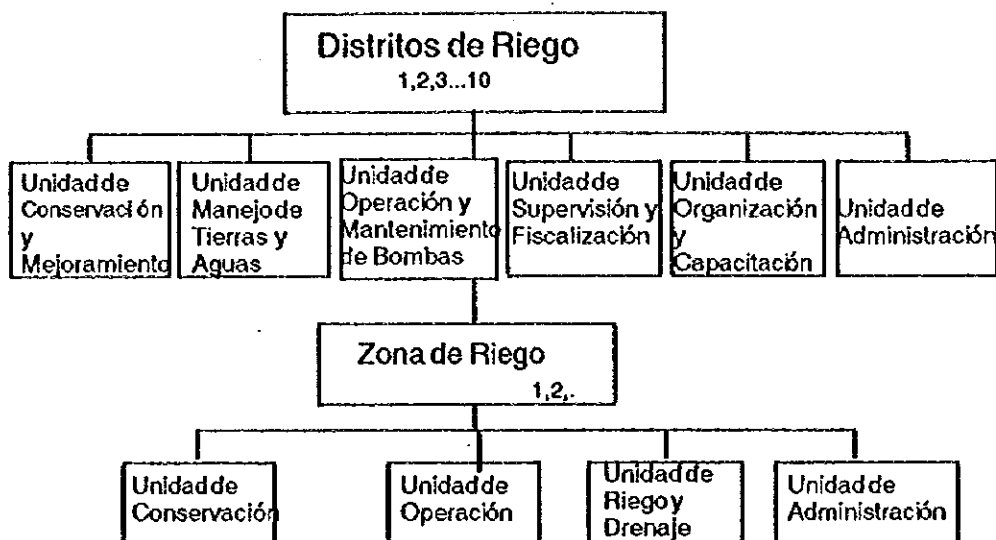
(v) Unidad de Supervisión y Fiscalización

Las funciones principales de esta unidad son supervisar todas las estructuras que se ejecutan en el Distrito, velando por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas por la institución, preparar y tramitar las cubicaciones de pago de las obras que se ejecutan en el Distrito de Riego, seleccionar y recibir programas de ejecución de obras, así como dar seguimiento a la aplicación de los cronogramas de obras.

(vi) Unidad de Organización y Capacitación

Las funciones principales de esta unidad son asesorar y fiscalizar las labores que realizan las asociaciones de usuarios en el mantenimiento y operación de los canales y drenajes y en las labores administrativas y ayudar a los agricultores en el manejo, organización, operación y mantenimiento de los sistemas donde aún no han sido creadas asociaciones.

Organización de Distritos de Riegos



(d) Zona de Riego

(i) Oficina de la Zona de Riego

El Encargado de la Zona de Riego tiene que atender los aspectos técnicos, económicos y administrativos necesarios para una buena administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego comprendidos dentro de la Zona de Riego, supervisar las labores de todas las unidades técnicas de la zona, combinar y dirigir las gestiones para el cobro de la tarifa de riego, preparar los informes técnicos mensuales y memoria anual de las actividades realizadas en la Zona de Riego y enviarlas al Distrito.

(ii) Unidad de Conservación

Las funciones principales de esta unidad son elaborar los presupuestos de los trabajos de conservación y mejoramiento, dirigir los operativos de limpieza en canales y drenajes, preparar estadísticas sobre costos y rendimientos en las labores de conservación y mejoramiento y dirigir la brigada de mantenimiento para la ejecución de las obras que se construyen en la zona.

(iii) Unidad de Operación

Las funciones principales de esta unidad son controlar la operación de los canales, basándose en las programaciones de riego establecidas, actualizar permanentemente el padrón de usuarios, mantener actualizadas las estadísticas agrícolas de las áreas sembradas, áreas cosechadas, rendimientos por cultivos y producciones agrícolas, las cuales deben ser remitidas al Encargado de la Unidad

de Manejo de Tierras y Aguas del Distrito y supervisar las labores de los distribuidores de agua de la zona.

(iv) Unidad de Riego y Drenaje

Las funciones principales de esta unidad son ejecutar los Estudios y supervisar la ejecución de los proyectos de riego, drenaje y recuperación de suelos salinos, llevar registros mensuales sobre datos climatológicos, calidad de agua de riego y niveles freáticos y elaborar y ejecutar programas para el establecimiento de parcelas demostrativas de las prácticas adecuadas del uso y manejo del recurso agua.

(2) Organización de Usuarios

(a) General

El INDRHI ha dado gran prioridad a la formulación de organización de usuarios en todos los sistemas de riego y fortalecimiento de las organizaciones existentes a fin de ejecutar la operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje para que sean los agricultores quienes manejen los sistemas de acuerdo con la política participativa y el enfoque.

En la zona del Valle de San Juan existe la asociación de usuarios, llamada Junta de Regantes de la Presa de Sabaneta, en la margen derecha del río San Juan correspondiente a los canales José Joaquín Puello y Hato del Padre y en la actualidad se está organizando conjuntamente con el revestimiento de los canales terciarios bajo la fiscalización del PRODAS, en la margen izquierda. El sistema de riego Mijo tendrá como primer objetivo la organización de usuarios bajo la dirección del PROMASIR.

En la zona de riego de Azua la organización de usuarios es llamada Junta de Regantes de YSURA, la cual fue fundada en los años 80s en el canal YSURA, abarcando desde el Lateral 1 al 6. Esta fue la primera organización de usuarios que se realizó en República Dominicana

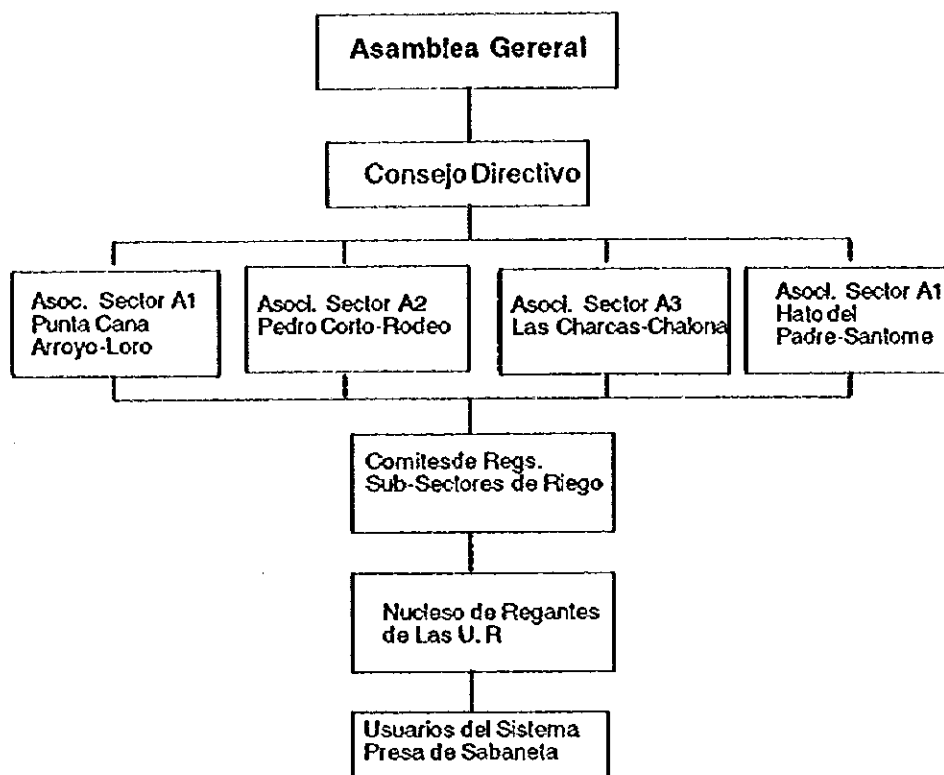
Las zonas de riego Yaque del Sur y Enriquillo no tienen asociaciones de usuarios para ejecutar las labores de operación y mantenimiento en los canales y drenajes.

(b) Estructura Organizacional y Personal

(i) Zona de Riego de San Juan

El organigrama de la Junta de Regantes de la Presa de Sabaneta es como sigue:

Organización de Junta de Regantes de La Presa de Sabaneta, INC.



Los estatutos de la Junta de Regantes fueron aprobados en la Asamblea General celebrada el 27 de abril de 1994. Los principales objetivos de la Junta son administrar, operar, conservar y mantener todos los sistemas de Sabaneta, incluyendo J.J. Puello y Hato del Padre, aún el sistema San Juan no tiene asociación de usuarios para ejecutar las operaciones, construcciones, etc., lo cual contribuye al mejoramiento y fortalecimiento de los sistemas. Todos los usuarios de un sector son miembros de la Junta. Un núcleo es la unidad más pequeña de usuarios, consta con 10 o 15 miembros, está organizado a nivel de terciario, Un comité de un sub-sector está organizado a nivel del canal lateral, éste es dirigido por un representante elegido por los presidentes de los núcleos de la jurisdicción. También existen cuatro asociaciones que están organizadas a nivel de laterales pequeños o un lateral grande. Los representantes de los comités de riego de un sub-sector, eligen un representante de la asociación quien automáticamente es miembro del Consejo Directivo. Las principales funciones de los presidentes de núcleos y los representantes de las asociaciones y sub-

sectores son notificar la programación de distribución de agua y ejecución y/o velar por la distribución actual. El canal principal J.J. Puello y otro canal extenso son manejados por personal técnico empleado por la Junta, lo cual se explica más adelante.

La Asamblea General, como organismo máximo de la Junta, se reunirá dos (2) veces y las veces que sean necesarias. El Consejo Directivo es el responsable del manejo y administración de la Junta de Regantes.

La Asamblea General es responsable de:

- Aprobar o reformar los presentes estatutos
- Elegir el Consejo Directivo y el miembro que fungirá como asesor
- Aprobar el presupuesto de gastos de la Junta cada año
- Aprobar el plan de riego para cada ciclo agrícola
- Seleccionar un Comité de Disciplina para supervisar y vigilar el comportamiento

de los directivos de la Junta

El Consejo Directivo está compuesto de un presidente, un vicepresidente, un tesorero, dos secretarios (uno de actas y correspondencias y otro de organización) y vocales. Estos son elegidos por la Asamblea General y duran dos años en sus funciones. El Consejo Directivo se reúne periódicamente con la frecuencia que sus miembros consideren necesario, cuando la convoca su presidente o por solicitud del 33% de sus miembros o el Comité de Disciplina.

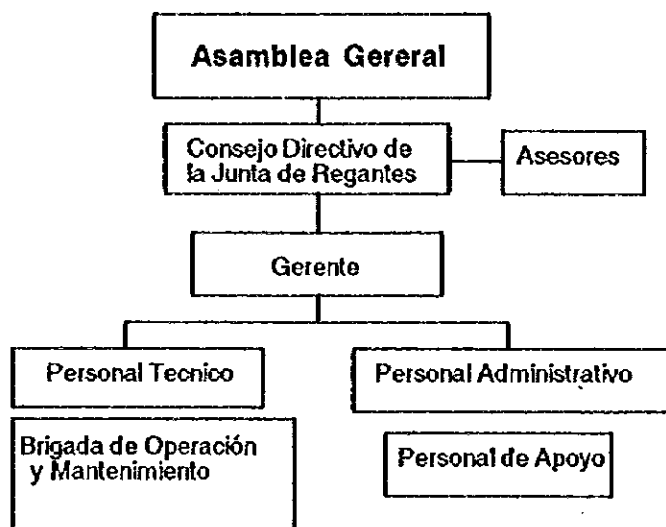
Las atribuciones del Consejo Directivo son:

- Velar por el fiel cumplimiento de todas las disposiciones de los estatutos
- Convocar las reuniones de la Asamblea General cuando sea necesario
- Aprobar los presupuestos anuales de funcionamiento
- Cumplir y hacer cumplir todos los acuerdos tomados por la Asamblea General
- Aprobar el monto de las tarifas de agua
- Aprobar el nombramiento del gerente
- Preparar el informe anual que debe rendir el presidente a la Asamblea General Ordinaria
- Operar, conservar y administrar el sistema de riego bajo la influencia de la Presa de Sabaneta, bajo la supervisión del INDRHI
- Administrar y disponer de los bienes de la Junta de acuerdo con las disposiciones de los estatutos y las leyes que rigen la materia y desembolsar los fondos necesarios para el desarrollo de las actividades
- Velar por la buena dirección y administración del personal obrero, técnico y administrativo

La Junta tendrá a su cargo una o varias cuentas de ahorros controladas por el presidente y el tesorero. De estas cuentas se harán desembolsos para la operación de cuentas corrientes. La Junta opera con fondos cobrados de la tarifa de agua.

La Junta emplea un personal para manejo, el cual actualmente ejecuta los planes y programas bajo la dirección del Gerente.

Organigrama Operativo de La Junta



Las responsabilidades del Gerente son:

- Ejecutar los planes y programas de la Junta de Regantes
- Someter a consideración del Consejo Directivo los siguientes aspectos:
 - a) Los presupuestos anuales
 - b) Los presupuestos específicos de trabajos de operación y mantenimiento
 - c) Las tarifas anuales de cobro de agua a los usuarios
 - d) Las memorias y cuentas de su gestión
- e) Un informe mensual de las actividades desarrolladas
- Seleccionar conjuntamente con el Consejo Directivo el personal de la Gerencia.
- Proponer al Consejo Directivo planes, programas y proyectos que redunden en beneficio de la Junta.

Bajo la supervisión del gerente hay seis personas como soporte administrativo y cuatro técnicos. Ellos realizan los planes y programaciones de riego y actualmente operan las obras de tomas de los canales J.J. Puello y Hato del Padre y las principales compuertas derivadoras a lo largo de los canales J.J.

Puello y Las Charcas. En la unidad administrativa están laborando un contador, dos cobradores, un mensajero y dos choferes.

(ii) Distrito de Riego de Azua

La organización de usuarios, llamada Junta de Regantes de YSURA fue fundada en los años 80 en el área del canal YSURA. La jerarquía de la Junta está compuesta por usuarios de agua, núcleos, asociaciones de regantes y el Consejo Directivo, al igual que la Junta de Sabaneta. La cantidad de miembros (todos los usuarios) es 4,488. En cada lateral se han organizado dos o tres núcleos dependiendo del tamaño del sector. Un núcleo tiene de 10 a 50 usuarios, eligen un presidente y un asistente para la programación y manejo de distribución del agua en su jurisdicción. La asociación de regantes está dirigida por el presidente del lateral quien es elegido por los presidentes de los núcleos. Los sectores son ocho en total, compuestos de dos sectores en los Laterales 1 y 6 y un sector en los Laterales del 2 al 5. El Consejo Directivo, el cual está compuesto por nueve miembros: un encargado de operaciones y el encargado de los ocho sectores bajo la supervisión del presidente elegido por ellos, hace las programaciones de distribución de agua del canal principal YSURA a los laterales.

Al igual que Sabaneta, hay un equipo organizado bajo la supervisión del Consejo Directivo a fin de actualizar y ejecutar planes y programas bajo la supervisión del gerente. El equipo está dividido en un personal técnico y un personal administrativo.

El personal técnico consiste de una persona encargada de la operación y seis inspectores de riego, ellos preparan las programaciones de riego de acuerdo con el plan de distribución de agua que ha sido dispuesto por la oficina de la Zona de Riego, les informan e instruyen a los presidentes de núcleos sobre la operación de pequeñas compuertas y métodos de riego. También operan directamente las compuertas existentes en los canales y laterales. Algunos de los técnicos eran empleados del INDRHI hasta febrero de 1998, En la unidad administrativa hay un personal de seis miembros: un contador, dos cobradores, una secretaria, un mensajero y un chofer.

(iii) Distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo

No existen organizaciones de usuarios en estas áreas. En cada sistema hay un reducido personal el cual consiste de un compuertero y un distribuidor de agua o un operador de bomba y un sereno, según sea el sistema, por gravedad o por bombeo.

(b) Situación Financiera de los Usuarios de Agua

(i) Junta de Regantes de la Presa Sabaneta - San Juan

El presupuesto de la Junta de Regantes de Sabaneta fue de RD\$ 7.5

millones en 1996/97 y RD\$ 8.5 millones en 1995/96 de acuerdo a la información suministrada por la Junta, como se muestra a continuación:

Presupuesto de la Junta de Regantes

	Unidad: RD\$ 1,000	
	1996/97	1995/96
Administración	1,270	1,030
Transporte	298	308
Organización	142	300
O&M	5,124	6,103
Total	7,518	8,513

Sin embargo, la cantidad presupuestada para O&M actualmente no fue ejecutada totalmente. El INDRHI arregló y desplazó los equipos para reparación y mantenimiento sin cobrarle a la Junta de Regantes, el costo estimado fue de RD\$ 3.5 millones. También, los agricultores que son miembros de la Junta estuvieron trabajando como voluntarios en la operación y mantenimiento de los canales de riego y drenaje. Este trabajo voluntario fue de alrededor de RD\$ 1.5 millones. Estas cantidades fueron incluidas en el presupuesto de operación y mantenimiento.

El presupuesto de las organizaciones de usuarios frecuentemente proviene de los fondos cobrados por tarifa de agua a los usuarios. La cantidad total cobrada en 1996 fue de alrededor de RD\$1.3 millones en 1996. Aun cuando todos los miembros paguen la tarifa, el total a cobrar será de RD\$2.5 millones, lo cual está muy lejos del monto requerido, el cual es de RD\$7 a RD\$8 millones para las actividades de la Junta de Regantes. La Junta necesita por lo menos RD\$500/ha, o sea, 2.5 veces más que el cobro por tarifa.

(ii) Junta de Regantes YSURA

El presupuesto de la Junta de Regantes de YSURA está formulado en la base del cobro de tarifa de agua con la suposición de que todos los usuarios paguen. El presupuesto es alrededor de RD\$2.4 millones.

Presupuesto de la Junta de Regantes de YSURA para 1997

	Unidad: RD\$ 1,000
Administración	676
Operación	425
Mantenimiento	787
Consejo Directivo	374
Contingencia	113
Total	2,376

El cobro por concepto de tarifa es bajo, como se muestra en la sección (3). Por ejemplo, en 1997 cobraron la cantidad de RD\$1.6 millones y el presupuesto de operaciones era de RD\$8.0 millones. Algunos de los técnicos que trabajan en la Junta son empleados del INDRHI. La Junta de Regantes de YSURA y los

miembros del Consejo tienen conocimiento de que los fondos cobrados por concepto de tarifa no son suficientes para realizar los trabajos de reparación en los sistemas de riego y drenaje.

(c) Principales Problemas

Los principales problemas en la Junta de Regantes de Sabaneta es la constante disputa entre los beneficiarios debido a la carencia de agua, lo cual en ocasiones causa reestructuraciones en los núcleos y comités de riego. Debe ser reconocido por todos los miembros que la carencia de agua es causada por el manejo realizado por ellos mismos, la escasez es un grave problema .

(3) Tarifas de Agua

(a) Distrito de Riego Valle de San Juan

De acuerdo con la Oficina del Distrito, el porcentaje de cobro por concepto de derecho de agua es muy bajo, alrededor del 10%, mientras que en el área manejada por las juntas de regantes, el cobro fue de alrededor del 52% en 1996, alcanzando alrededor del 80% en el año 1997. La tarifa se cobra de manera fija basada en el tipo de cultivo y el tamaño del predio como se expresa a continuación:

- Area manejada directamente por INDRHI RD\$ 102 / ha en 1997
- Area manejada por la Asociación de Regantes
- Cultivos de tierras altas RD\$ 191/ ha en 1997 en menos de 10 ha (12 pesos / ta)
RD\$ 382 / ha en 1997 en mas de 10 ha (24 pesos / ta)
- Arroz RD\$ 382 / ha en 1997 (24 pesos / ta)

(b) Distrito de Riego del Valle de Azua

Al igual que en San Juan, el porcentaje de cobro por tarifa de agua en el área manejada por el INDRHI es bastante baja (10-14%). En el área manejada por la Junta el cobro ha mejorado gradualmente, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tasa de Cobro de la tarifa de agua

	1995	1996	1997	1998 (%) (meta)
Area YSURA	37	49	68	80

Nota: datos obtenidos mediante entrevista con las Juntas.

La tarifa de agua es como sigue:

Area de riego superficial

- Area manejada directamente por INDRHI RD\$ 201 / ha en 1997
RD\$ 160 Pesos / ha en 1996

- la persona encargada de las Unidades de Tierras y Aguas del Distrito del Río Yaque del Sur
- la persona encargada de las Unidades de Tierras y Aguas del Distrito del Lago Enriquillo
- El Director del Departamento del Distrito de Riego o la persona encargada de la División de Tierras y Aguas.
- Un agricultor representante de la zona de Azua.
- Un agricultor representante de la zona de Neyba.
- Un agricultor representante de la zona de Barahona
- Un agricultor representante de la zona de San Juan de la Maguana.
- Un representante del ingenio azucarero de Barahona.

Este comité se debe reunir mensualmente y con mayor frecuencia en el caso de sequía o falta de agua de acuerdo con los reglamentos del comité, pero actualmente se deben celebrar las reuniones dos veces por año en un año normal, o bimestralmente en años de sequía. Este comité es responsable de la operación de la distribución del agua de la cuenca proveniente de presas y ríos, igual como la revisión, el establecimiento y/o la formulación de políticas y estándares para la operación de los sistemas de riego.

Cada Oficina del Distrito de Riego discute el programa de cultivos, luego estima los requisitos de agua de riego, y redacta un programa de riego en colaboración con el comité de los usuarios del agua tales como el Comité de Riego de Sabaneta y el Comité de Riego de YSURA y/o representantes de los agricultores y del CEA en el caso del Distrito Lago Enriquillo. Cuando se prevé por adelantado una sequía, y el caudal almacenado en la presa es pequeño, el Departamento de Riego debe instruir la disponibilidad de los recursos hidráulicos por adelantado de manera que cada Oficina del Distrito de Riego pueda preparar un programa de riego de acuerdo con la disponibilidad del agua.

Inmediatamente después de concluirse en el comité, un comité conjunto del INDRHI y de la CDE se debe reunir para colocar en la agenda el programa de riego igual que otros relativos a la operación y el mantenimiento de la presa para que se decida sobre el programa de descarga de agua. El comité normalmente se reúne dos veces por año. Luego, la CDE informa del programa de descarga de agua a la oficinas sede de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua. Basándose en el programa de descarga de agua, las oficinas locales de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua regulan las salidas de las presas.

El plan de descarga del agua se realiza para mantener el principio de la prioridad de la distribución del agua, que se coloca en orden de las demandas de agua potable, agua para riego, y luego generación hidroeléctrica.

El nivel del agua de la presa de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua se reporta diariamente por teléfono o radio desde las respectivas oficinas locales a la División de la Administración de Tierras y Aguas en el Departamento del Distrito de Riego. También se informan diariamente los datos del nivel del agua del río desde Villarpando,

Sabana Alto, Los Güiros y Conuquito.

- (b) Derivación de agua desde Villarpando hacia los distritos de riego de Azua, Yaque del Sur, Lago Enriquillo

Cuando la disponibilidad de agua que llega a Villarpando es escasa, usualmente se divide en una proporción de 1 para el área de Azua : 2 para el área de los Distritos de riego de Lago Enriquillo y Yaque del Sur.

Como ya se indicó, el comité determina la asignación de agua entre los distritos de Azua, Yaque del Sur y Lago Enriquillo. De acuerdo con este programa de asignación de agua, y considerando el caudal actual desviado y convertido desde el nivel del agua que se mide en la cabecera del canal del YSURA y que se informa diariamente desde el local, la Unidad de Operación de la Zona de Riego de Azua instruye a su personal local a que controlen la compuerta de toma de Villarpando.

Se le instruye que regule las compuertas de toma para ajustar el nivel del agua del canal desde la oficina de la zona de Riego de Azua. La División de Administración de Tierras y Aguas monitorea de manera indirecta el caudal de derivación mediante la información diaria, e instruye a Azua a que ajuste el caudal de derivación, de ser necesario.

En esta operación se nota que el caudal del río no se toma en cuenta directamente en la derivación del agua del río por parte de la entidad ejecutora de Azua. Solamente la oficina central del Departamento de Distritos de Riego puede supervisar el caudal del agua los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo, y luego pueden dar instrucciones a Azua.

Aún en tiempo de anegadas, la compuertas de toma de Villarpando no se cierran debido a la carga pesada en la operación de la compuerta que es causada por la operación manual y el rompimiento de las compuertas.

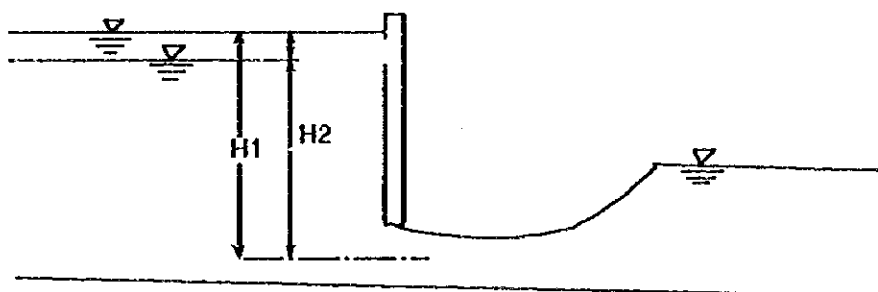
- (c) Defectos Estructurales en la derivación de agua de Villarpando

La obra de toma de Villarpando son una especie de estructura de derivación, y así debe derivar el agua de manera equitativa entre los distritos de Azua, Yaque del Sur, y Lago Enriquillo. Sin embargo, desde el punto de vista estructural, es muy difícil derivar el agua de manera justa debido al tipo diferente de estructuras de derivación: una es del tipo de orificio, y el otro es del tipo de inundación. El agua que va hacia el área de Azua se desvía a través de compuertas de bastago, y el agua que va hacia el área de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo fluye sobre la compuerta fija.

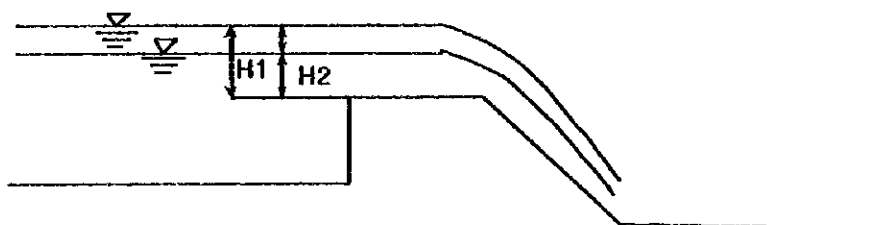
El caudal a través de una compuerta de elevación vertical se expresa en la siguiente Como se puede comprender según estas ecuaciones, la anterior es insensible contra la variación del nivel de agua, y la última es sensible contra ella. Por ejemplo, con referencia a las siguientes cifras, aún cuando los cambios de la cabecera de agua por 0.2 m se reducen desde 2.5m a 2.3 m, el caudal a través de la compuerta de bastago

se disminuye por solamente un 4%, mientras que en el caso de la compuerta tipo inundación, como la de Villarpando, cuando la carga hidráulica encima de la compuerta cambia por 0.2 desde 0.5 m a 0.3 m, el caudal disminuye por un 40%. Significa que el caudal hacia el área de Azua es mucho más estable que el del área de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo. También en crecida muy larga de la compuerta tipo inundación con poca profundidad de inundación crea dificultades de medición del flujo. Desde este punto de vista, el área de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo se encuentra en desventaja.

Tipo Orificio



Tipo Vertedero



(2) Operación del Sistema de Riego

(a) Área del Distrito de Riego de San Juan

Basándose en el programa de descarga de agua de la presa de Sabaneta, que es determinado por el comité conjunto del INDRHI y la CDE tal como se indica en el acápite anterior (1), la oficina del Distrito de Riego de San Juan preparará un programa de asignación de agua entre los sistemas de riego de J.J. Puello, San Juan, y Hato de Padre, en colaboración con la organización de los usuarios del agua; el Comité de Riego de la Presa de Sabaneta. La asignación es determinada casi en proporción a las áreas del sistema de riego. Luego de acuerdo con este programa de descarga y la tasa de asignación, el agua se desvía hacia cada sistema. El sistema de Guanito San Juan no se toma en cuenta en la cantidad descargada de la presa de Sabaneta, porque el sistema se mantiene mayormente en los flujos de retorno del J.J. Puello y el Hato de Padre. Durante la estación de lluvia generalmente los tres sistemas sacan agua continuamente del Río San Juan. En la época de sequía, cuando se disminuye el

caudal de almacenaje de la represa, se hace una rotación de derivación de agua entre los tres sistemas. De 14 días, se designan 8 días al J.J. Puello para que tome agua del Río San Juan, y se designan 6 días al grupo de Hato de Padre y San Juan. En sequías normales, la cantidad descargada de la presa es normalmente 8 m³/s durante 18 horas y 1 m³/s para las restantes 6 horas. En sequía severa, se limita a solamente 6 m³/s durante 14 horas, y 1 m³/s durante 10 horas. Normalmente, se aplica el más alto en la época de sequía, marzo y abril; y se aplica el último si es severo y si sigue hasta que se restablezca a cierto nivel el caudal de reserva. No se definen de manera clara los términos "sequía normal" y "sequía severa," y no hay ningún reglamento operativo definido para la presa.

De acuerdo con el manejo de agua de las cabeceras de los tres sistemas, los respectivos sistemas de riego son manejados sobre una base rotativa también. Por ejemplo, en el J.J. Puello, se hace rotación entre los laterales o en los laterales o en ambos. En tiempos normales, el canal principal conduce el agua de manera continua, y se hace una rotación de riego en cada uno de cinco bloques de los cuales el primer bloque consta de pequeños sistemas que se sirven directamente del canal principal en los tramos aguas arriba, el segundo bloque consta de los Laterales 0, 1, y 2, el tercer bloque de solamente el Lateral 3, y el cuarto bloque de LCH, LPC, LPS, y LO + 6. Durante épocas de sequía, el sistema de riego se divide en solamente dos bloques como son el primer bloque, que consta de los Laterales 0, 3, LO+6 y LCH, y el segundo bloque de los Laterales 1, 2, LPC, y LPS.

La operación de la compuerta principal de cada bloque de rotación, y las compuertas a los canales terciarios es realizado por unos pocos empleados bajo el mando del gerente, quienes están empleados por el Comité de Riego en colaboración con los directores del consejo y los encargados de la asociación. Después de la derivación a los canales terciarios, generalmente los agricultores mismos se encargan del manejo en colaboración con el jefe de cada núcleo.

Mientras en el área directamente manejada por el INDRHI, todas las estructuras de control y regulación desde las obra de toma hasta las tomas en los canales terciarios son manejados por el personal del INDRHI. Luego los agricultores mismos realizan los trabajos de manejo del agua.

(b) Zona de Riego de Azua

En los tramos del canal de conducción, el INDRHI no controla la derivación del agua, los agricultores desvían el agua libremente desde el canal de conducción mediante tuberías instaladas por ellos mismos durante todo el año, aún en épocas en que no se debe usar el agua, sin el pago del cargo correspondiente. El INDRHI tolera esta situación desde hace tiempo. En estos años, el canal de conducción conduce el agua a la tasa de 12 m³/s como máximo, y 8 m³/s como normal, y el caudal en la obra de toma de Tabara es menor en un 2.0m³/s que la de Villarpando, y por lo tanto se estima que una gran cantidad de agua es recogida por las tuberías instaladas de manera privada. La cantidad de agua que se quita de esta manera se estima en 15% a 25% de el caudal desviada.

En el área de YSURA, el canal principal conduce agua las 24 horas durante todo el año, y desvía el agua a todos los laterales sin rotación cuando el caudal del agua en la cabecera del canal principal es más de 7.4 m³/s, pero cuando el agua es menos de 7.4 m³/s y no hay suficiente agua para las demandas de riego, se hace una rotación del suministro de agua entre los laterales. En el caso de que el caudal del canal principal esté dentro de un rango de 7.4 m³/s a 5.0 m³/s, se hace una rotación de derivación de agua de riego a los laterales, entre dos grupos; El Grupo A consta de los Laterales 1 al 4 y el Grupo B de los Laterales 5 y 6 y el área de extensión. Además, en el caso de que el caudal del canal principal sea menor que 5.0 m³/s, se hace una rotación entre tres grupos, que son el Grupo A, que consta de los Laterales 1 y 2, el Grupo B que consta de los Laterales 3, 4, y 5, y el Grupo C, que consta del Lateral 6 y el área de extensión. Se hace la rotación normalmente cada 3 días. No se aplica ninguna rotación en el período de Marzo a Septiembre, cuando el agua normalmente es abundante. También a juicio del técnico de riego encargado, se hace una rotación entre los canales terciarios localizados en los tramos aguas arriba, y aquellos localizados en los tramos aguas abajo de un lateral, exceptuando el Lateral 2, que es más corto y pequeño y por lo tanto no se aplica ninguna rotación.

Los sistemas pequeños de riego que existen por el Río Yaque del Sur tienen solamente una toma libre, que no puede controlar el caudal de derivación. El agua entra en los canales principales durante el año sin ninguna regulación, y las áreas de riego generalmente están dotadas de una cantidad suficiente de agua. Se asignan a un representante del INDRHI encargado de la distribución del agua, y a un operador para la operación de cada grupo de unos pocos sistemas pequeños de riego. La persona encargada debe preparar un programa sencillo de riego, y asignar una fecha de riego para cada uno de los agricultores. En realidad, durante casi todo el año, un agricultor puede tomar el agua libremente en cualquier momento. La persona encargada no tiene los datos de las áreas de riego.

(c) Área de los Distritos de Riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo

En los tramos superiores aguas arriba y más allá del punto de toma de Santana, donde la mayoría de las tomas son del tipo de toma libre, igual que aquellas en el Distrito de Riego de Azua. Se asignan a un representante del INDRHI encargado de la distribución del agua y a un operador para la operación de unos pocos sistemas pequeños de riego. En realidad, durante casi todo el año, un agricultor puede recoger el agua libremente en cualquier momento. La persona encargada no tiene datos de las áreas de riego.

Mientras tanto, en las áreas de riego servidas por la obra de toma de Santana y Vicente Noble, y por las estaciones de bombeo localizadas por los tramos inferiores del Río Yaque del Sur, los agricultores y una persona encargada de la distribución del agua sufren por el suministro de agua de riego durante la época de sequía.

El sistema de Santana y los otros sistemas localizados aguas abajo de Santana comparte una semana alternativamente en 3.5 días para recoger agua del Yaque del Sur

en épocas de sequía. La toma de Santana se abre por la mañana del lunes a jueves. No hay programación para la operación de las tomas, exceptuando la derivadora de Santana y los que están localizadas en el Yaque del Sur Aguas abajo de Santana.

El Sistema de Riego de Santana se opera en cooperación entre el INDRHI y el CEA. El personal del INDRHI y del CEA preparan conjuntamente un programa de riego. La obra de toma de Santana es operado por cuatro empleados; dos empleados cada uno de ambas partes. Todas las estructuras relacionadas con los canales son operadas por el CEA. Según la información proveniente de la Sección de Riego y Drenaje del CEA, 130 personas están trabajando en los campos para la práctica de riego incluyendo las obras de distribución de agua. Como ya se explicó, no se pueden operar de la manera adecuada todas las facilidades de riego, incluyendo las estructuras de control y regulación, debido al severo deterioro. Así que el agua desviada a través de la toma de Santana fluye de manera natural por el sistema de canales de riego desde el canal principal hacia los laterales, y desde un lateral a los canales terciarios sin rotación entre canales. Aunque una regla estipula que se designan medio día desde las 2 A.M. hasta las 2 P.M., y medio día desde las 2 P.M. hasta las 2 A.M., para fines de riego de caña de azúcar y otros cultivos, respectivamente, apenas es posible realizar la designación de tiempo bajo tales condiciones físicas de facilidades.

Con respecto a la operación de bombeo, lo más importante es la seguridad del suministro eléctrico. El suministro eléctrico es muy inestable en estos años. Debido ala interrupción irregular del suministro eléctrico, una persona encargada de la distribución del agua no puede preparar un programa de riego. El horario de operación diaria se limita de cinco a ocho horas. Como todas las estaciones de bombeo se operan de manera simultánea cuando la electricidad está disponible, debido al período limitado de operación, el caudal del río disminuye repentinamente y se baja el nivel del agua. Debido a la disminución del nivel de agua del río, las bombas, de las cuales la mayoría son del tipo voluta, a veces tienen dificultad para subir el agua. Para mantener el nivel del agua, se construye por ejemplo una compuerta temporal utilizando sacos de arena. En cambio, cuando se apaga el suministro eléctrico, el agua del río aumenta a medida que sube el nivel del agua, y fluye hacia el mar sin ser utilizada de manera eficiente. Otro problema también lo es la escasez de piezas de repuesto para las bombas. Ni el INDRHI ni los beneficiarios pagan a la CDE el cargo por la electricidad. Mientras tanto, la CDE no paga el monto correspondiente al uso de las facilidades administradas por el INDRHI para la generación hidroeléctrica.

(3) Operación a Nivel de Parcela

(a) Area del Distrito de Riego de San Juan

En el área manejada por la organización de usuarios para fines del manejo del agua, un presidente del núcleo prepara un programa de rotación de riego entre las parcelas de los miembros, considerando el tipo de cultivos y las áreas de cultivo de acuerdo con el programa general de riego en el sistema de laterales. El presidente, el asistente, y el agricultor interesado distribuyen el agua de acuerdo con el programa. Según la encuesta de entrevistas realizadas con agricultores, éstos a veces encuentran

dificultades para obtener agua para el riego. Un agricultor cuya parcela está localizada en tramos aguas abajo a veces está obligado a realizar trabajos duros como el cierre de compuertas en un tramo largo aguas arriba para llevar el agua a su parcela, porque no fluye ninguna agua a su terreno aún en la fecha en que corresponde el turno.

En el área manejada directamente por el INDRHI, un empleado encargado de la distribución del agua descarga agua de los laterales a los canales terciarios de acuerdo con un programa de riego, y los agricultores toman el agua de los canales de campo o directamente de un canal terciario a sus campos.

Juzgando por las entrevistas de los agricultores, la mayoría de ellos practican el riego durante la noche igual que de día, pero también dijeron que no quieren trabajar de noche. Algunos agricultores dicen que echan agua a los arrozales de noche, porque el manejo del agua en un arrozal es más fácil que en campos de cultivos de terrenos más altos.

En el área de San Juan predominan las habichuelas y los cultivos de arroz. Los campos de habichuelas se riegan mediante el método de riego por surco. Se aplica el primer riego a los campos de habichuelas en el período entre el arado y la siembra. El intervalo de riego varía de 8 días a 15 días. Los arrozales están localizados en la cuenca llana baja, y se riega mediante el método de estanques con un suministro continuo de agua.

En el sistema de riego beneficiado por la presa del Río San Juan o Sabaneta, el INDRHI prohíbe la siembra en arrozales durante la época de sequía desde Noviembre hasta Abril, debido a la falta de agua, sin embargo, los campos donde hay arrozales son vistos y no son controlados por el INDRHI.

(b) Área del distrito de riego de Azua

Un núcleo opera un pequeño sistema de canales, incluyendo canales terciarios de tierra. Un presidente de núcleo prepara un programa de rotación de riego, ajustando las solicitudes de agua para riego de parte de los miembros. El miembro debe arreglar y mantener los canales de manera que puedan conducir el agua debidamente a sus campos, al pedir el riego, se le solicita que arregle la vía acuática de manera que pueda fluir el agua a la parcela a ser regada.

El método de riego por surco se aplica en campos de altura. En el método de riego de superficie, el intervalo de rotación de riego es generalmente de 8 días a 12 días. El período de riego es normalmente de 12 horas por día, dependiendo del área de riego y el caudal. También se practica el riego nocturno según las entrevistas de los agricultores, pero al igual que en San Juan, no quieren trabajar de noche. Actualmente el manejo nocturno del agua en campos de cultivo en terreno de altura es difícil.

Algunas áreas de manejo en gran escala son irrigadas por el método de riego del goteo en el área de pozos de tubos en la parte occidental del llano de Azua.

(c) Area de los Distritos de Riego Yaque del Sur y Lago Enriqueillo

En los tramos superiores del Río Yaque del Sur aguas arriba del punto de toma de Santana, donde la mayoría de las tomas son del tipo de toma libre, el agua entra a los canales principales durante el año sin ninguna regulación, y las áreas de riego generalmente están dotadas de una cantidad suficiente de agua. Mientras, en el área de riego servida por la estación de bombeo localizada por los tramos aguas abajo de la toma de Santana el suministro es irregular debido al problema eléctrico. Aún si se hiciera un programa, no se podría cumplir, por las constantes interrupciones de la energía eléctrica.

En los cañaverales administrados por el CEA, empleados del CEA manejan la distribución del agua. Se riega la caña mediante el método de riego por surco a intervalos de 15 días a un mes. Se practica el riego durante el día solamente, y se desperdicia el agua de riego durante la noche sin darle uso. La eficiencia de la aplicación del riego parece ser muy baja.

En los campos que no sean de caña, un técnico del INDRHI encargado de la distribución del agua informa a los agricultores de la fecha de la entrega del agua a sus campos. Según esta información, los agricultores realizan la distribución de agua en sus campos. Pero la interrupción irregular del suministro eléctrico a veces trastorna las prácticas del riego de los campos. Los platanales son regados por el método de riego por cuenca alrededor de una vez por mes. Los campos sembrados de tomate son regados mediante el método de riego por surco a intervalos de 10 a 12 días.

En el caso del plátano, que es el cultivo perenne que predomina en esta zona, prefieren suministrar el agua a los campos de noche porque el plátano se cae debido al ablandamiento del suelo por el agua, y por los fuertes vientos que prevalecen durante el día.

La participación de mujeres en el trabajo agrícola está limitada a las épocas de siembra y cosecha. La mayoría de los agricultores normalmente emplean trabajadores para la distribución del agua. La tarifa por ese trabajo son generalmente ochenta (80) pesos con dieta a cien (100) pesos para trabajo diurno, y alrededor de ciento cincuenta (150) pesos para trabajo nocturno en todas las zonas.

(4) Mantenimiento y Reparación de las Facilidades de Riego y Drenaje

(a) Datos disponibles en la Oficina del Distrito y de la Zona

Es responsabilidad de la Unidad de Conservación y Mejoramiento del Distrito o de la Zona realizar un inventario de todos los canales de riego y drenaje y las estructuras relacionadas, y mantener todos los datos que indiquen sus colocaciones, sus dimensiones, la calidad de los materiales y las situaciones actuales. En el caso de las bombas, la Unidad de Operación y Mantenimiento de Bombas tiene es responsable de dichas obras. Sin embargo, esos datos no han sido mantenidos por la Oficina de Riego exceptuando los datos como la longitud de los canales principales y la lista de

bombas, aunque ellos representan los datos básicos más importantes para preparar los programas de mantenimiento y reparación, y para realizar cualquier investigación y diseño necesarios para la reparación de las obras.

(b) Mantenimiento y reparación

En general parece que se ejecutan pocos trabajos de mantenimiento en todos los sistemas de riego dentro del Area de Estudio.

Los principales canales y las estructuras relacionadas deben ser mantenidos por la Oficina Distrito de Riego o por una organización de usuarios del agua, exceptuando los trabajos menores rutinarios, y es difícil que lleve a cabo trabajos de mantenimiento, porque el presupuesto está limitado, debido a una baja tasa de cobros del cargo por concepto del uso del agua. Cuando se requiere reparación, la organización solicita a la Oficina Distrito de Riego, quienes tienen el equipo. Se espera que dicha situación se mejore de manera gradual con el aumento de la tasa de cobranza, de manera que los trabajos rutinarios y regulares de mantenimiento sean confiados a la organización de usuarios.

Los sistemas de riego que son manejados directamente por las oficinas de los Distritos de Riego tampoco han recibido buen mantenimiento. Sobre todo la mayoría de las obras metálicas se dejan sin lubricante y se oxidan al recibir poco mantenimiento. Solamente una o dos veces por año la oficina del distrito lleva a cabo trabajos de mantenimiento tales como limpieza de canales, remoción de sedimentos y basura en los canales principales mediante el uso de mano de obra a ochenta (80) pesos por día. Estos trabajos menores consumieron 1.2 millones de pesos en 1997/98 en el Distrito de Riego del Yaque del Sur, sin embargo, los principales trabajos de mantenimiento tales como pintura, reparación o sustitución de compuertas, reparación de obras de concreto y reformación de los canales, se realizan muy raras veces debido a la falta de presupuesto.

En el sistema de riego y drenaje de Santana, parece que el CEA prácticamente ignora el mantenimiento de las facilidades, con el presupuesto. Solamente se mantienen con lubricante algunas de las compuertas casi arruinadas.

En algunas secciones apenas se pueden utilizar los caminos de inspección, que se encuentran por los canales principales y las laterales, por ejemplo, el camino de inspección del canal conducción de YSURA en la mitad aguas abajo y la porción extrema aguas arriba, y el camino del principal canal de Santana, debido al crecimiento de arbustos densos y también en algunos casos debido a las condiciones de fango y lodo en días de lluvia.

Los canales pequeños son mantenidos por los agricultores. Prácticamente se dejan con pocos trabajos de mantenimiento, lo cual resulta en una capacidad insuficiente de conducción, y la imposibilidad de entrega del agua por la poca profundidad del canal causada tanto por la erosión de los costados del canal como por la sedimentación en el fondo y la maleza dentro del canal. Se construyeron canales

terciarios y cuaternarios compuestos de caños elevados o revestimientos de concreto en el área del sistema de canales J.J. Puello, con obras de buena calidad, pero tienen residuos en algunos tramos del fondo de los canales, aunque no hay muchos residuos. Consta de lodo y piedras, y muchas veces ofrece lugar para criadero de babosas, que pueden portar enfermedades portadas por el agua. Actualmente se puede apreciar que existen muchas babosas detrás de las piedras de los residuos aún en los canales de revestimiento o de caño. Con mano de obra se pueden quitar fácilmente de los canales pequeños. Se espera que los agricultores reconozcan el valor del agua, y que lleven a cabo trabajos de mantenimiento rutinario tales como la remoción de las malezas y sedimentos, y re-formulación de los canales mediante la operación común de los beneficiarios.

En el Distrito de Riego del Yaque del Sur, las estaciones de bombeo y las bombas son bien mantenidos por un operador y un vigilante. Se están llevando a cabo la operación de bombas y mantenimiento regular.

3.5.4 Eficiencia General de Riego y Demanda de Agua Actuales

Esta sección presenta las demandas para el agua de riego que se estiman bajo la condiciones actuales del riego.

(1) Demanda Neta de Agua para Riego

(a) Cálculos

Se calculan las demandas netas de agua para riego como sigue:

- (i) Se estima la evapotranspiración potencial (Eto) mediante el método Penman modificado a base de los juegos completos de datos climatológicos de San Juan, Jimaní, y Barahona, obtenidos de la Oficina Nacional de Meteorología. Estos Eto se anexan como Tabla 3.5.3 y los resultados son como sigue:

Evapotranspiración Potencial estimada por el Método Modificado de Penman

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
San Juan	4.1	4.8	5.4	5.7	5.6	5.9	5.9	5.8	5.1	4.5	4.2	3.8
Jimani	4.7	5.3	5.9	6.1	5.8	6.6	6.9	6.6	5.9	5.0	4.4	4.4
Barahona	4.8	5.4	6.2	6.4	5.9	6.0	6.7	6.4	5.6	4.9	4.7	4.6
Promedio de Jimani Barahona	4.7	5.4	6.1	6.3	5.9	6.3	6.8	6.5	5.8	5.0	4.6	4.5

Se usan los Eto establecidos por los datos de San Juan para el área de riego de la zona de San Juan. Se usan los promedios de Jimaní y Barahona para el área de riego de los distritos de Azua, Yaque del Sur y Lago Enriquillo.

- (ii) Cálculos del uso de consumo del agua, que es producto de ETo y el coeficiente de cultivo. Los coeficientes de cultivos perennes como el

plátano, el guineo, la lechosa, el coco, etc., que ocupan una área pequeña se estiman como constantes en 0.8 como promedio. Los coeficientes de cultivos, Kc de corta duración como el arroz, las habichuelas, el maíz, etc., y la caña se estiman a base de patrones de cultivo desarrollados por el período de la época reales de cultivo con su área mensual de cosecha. Los coeficientes de cultivo se derivan de "Demanda de Agua para Cultivos" No. 24, FAO.

- (iii) En el caso de arrozales, el agua para la preparación y la pérdida por percolación se agregan al uso consuntivo. Se estiman en 300 mm y 5 mm/día respectivamente.

La pérdida por filtración fue medida en los arrozales en el Lateral B del sistema de San Juan. Se indican los resultados en la Tabla 3.5.4. Las tasas de filtración que se obtuvieron son de 15 mm/día y 19.0 mm/día. Los arrozales en los cuales realizamos experimentos están localizados en una topografía bastante inclinada. En el proyecto PRODAS, en el área de San Juan, la tasa de filtración de 0.5 mm/día es la utilizada en la actualidad para el diseño. En general se asume un 5 mm/día en el estimado.

- (iv) Se supone una pluviometría de 65% sencillamente de la pluviometría total.

(b) Resultados

La demanda neta de agua para riego que se estima bajo la actual condición de riego se muestra en la Tabla 3.5.5

(2) Eficiencia de Riego y Demanda de Agua para Riego

(a) Eficiencia de Riego

La eficiencia de riego se presenta generalmente por producto de eficiencia de conducción, la eficiencia del canal de campo, y la eficiencia de aplicación. Con referencia a "Demandas de Agua para Cultivo" No. 24, FAO. Y considerando las condiciones de los canales y campos, y las prácticas de riego, se asumen las siguientes eficiencias :

(i) Eficiencia de conducción

- Sistema grande de riego

Canal revestido : 0.9 excepto los siguientes sistemas
: 0.85 para el sistema J.J. Puello
: 0.8 para YSURA

El sistema del canal de conducción y canales principales de la YSURA es el sistema más largo de la Cuenca del Yaque del Sur. En enero del 1998, se llevaron a cabo mediciones del caudal de canal y río en el canal de conducción de

YSURA y la toma de Tabara. Los resultados se muestran abajo:

	Enero 15	Febrero 6	Lugar
Caudal	9.0 m ³ /s	6.9 m ³ /s	Derivadora de Villarpando
	7.5 m ³ /s	5.1 m ³ /s	En Los Toros
	6.5 m ³ /s	4.0 m ³ /s	Derivadora de Tabara

Desde el canal de conducción de YSURA, se ha desviado el agua a través de muchas tuberías pequeñas hacia el área de 1,100 ha.. Así, suponiendo que se estaba desviando 0.5 m³/s a 1 m³/s, la eficiencia de conducción de YSURA se estimaba en alrededor del 0.8.

El canal J. J. Puello también corre una larga distancia dentro del área montañosa. Se asume una eficiencia de conducción de 0.85.

Canal de tierra : 0.8
Sistema pequeño de riego : 0.9

Los sistemas pequeños de riego directamente desviados desde los ríos tienen una longitud pequeña de sistema de conducción, pero el canal muchas veces corre por el llano aluvial compuesto de suelos permeables. Considerando tal situación, se toma 0.9.

En los sistemas de riego por bombeo localizados aguas abajo del Río Yaque del Sur, se descuida de la eficiencia de conducción porque consideran que la eficiencia de conducción está incluida en la eficiencia del canal de campo.

(ii) Eficiencia de canal de campo

Canal de revestimiento : 0.8
Canal de tierra : 0.75 en zona de San Juan y sistema pequeño de riego, tomado del canal de conducción de YSURA
: 0.7 en área YSURA de Azua, Barahona, y Neyba

La eficiencia del canal de campo se determina considerando la pérdida operacional y la pérdida por filtración. El equipo del Estudio midió las pérdidas por filtración de canales pequeños de tierra en los sistemas de riego de Santana por estanque, utilizando un aforador y una flota. Los resultados se muestran en la Tabla 3.5.6 y se resumen abajo:

Pérdida por Filtración de Canal Pequeño

Localización de Canal	Pérdida por Filtración (mm/min.)
Canal de Campo de Lat. H cerca de Mena	1.00
Canal de Campo de Lat. A, cerca de pueblo Quisquilla	0.26
Canal de Campo de Lat. D, cerca de pueblo Bomba de Agua	0.093
Canal de Campo de Lat. D-1, cerca de pueblo Santa María	0.25

Luego se compararon con las tasas básicas de infiltración obtenidos del INDRHI tal como se indica en la Tabla 3.5.7. Indica que las tasas de filtración desde el perímetro mojado por el canal de tierra son casi iguales a las tasas básicas de toma.

Entonces, se estiman las pérdidas por filtración desde un canal pequeño sobre la base de que :

El ancho del fondo es de 50 cm.

El vertiente del costado es 1.5 : 1 y

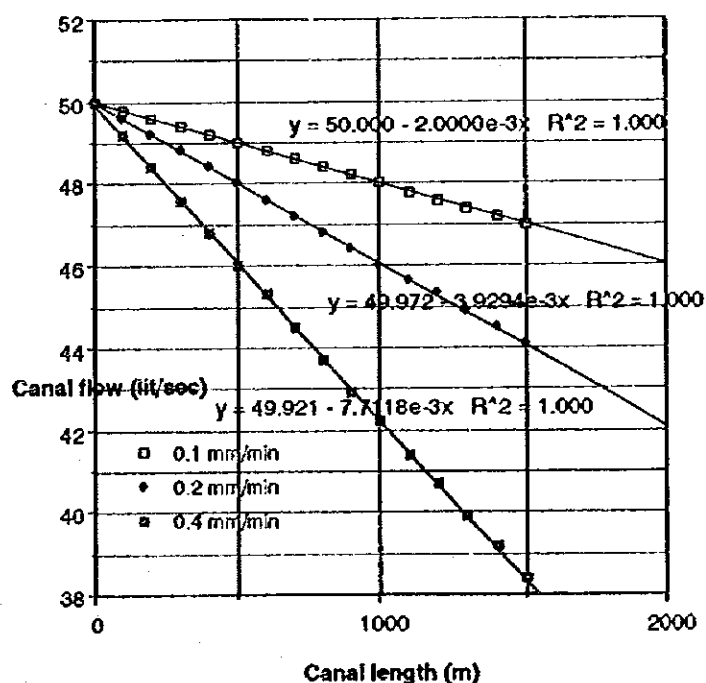
El coeficiente de desigualdad en la superficie es de 0.035,

El gradiente del canal es de 1/500, y

El caudal inicial es de 50 lit./s

A la tasa de filtración de 0.1 mm/min., 0.2 mm/min., y 0.4 mm/min.

Los resultados se resumen más abajo.



Pérdida por Filtración en % para Caudal Inicial de 50 lit./s

Tasa de Filtración	Longitud de Canal en Metros		
	500 m	1,000 m	1,500 m
0.1 mm/min.	2.0	4.0	6.0
0.2	4.0	7.9	11.8
0.4	7.9	15.6	23.2

Promedio de infiltración básica

En el área de riego del distrito de San Juan : 1.2 cm/hora., 0.2 mm/min. en unidad de Manejo 9 y 10, las cuales ocupan la mayor parte del área regada.

En el área de YSURA en Azua : 2.5 cm/hora, 0.42 mm/min.

En el área de los distritos Lago Enriqueillo/Yaque del Sur (Santana)
: 1.6 cm/hora, 0.27 mm/min.

Suponiendo que la tasa básica de toma es casi igual a la tasa de filtración del canal, la pérdida por filtración de los canales de tierra en el área de San Juan se estima en el 8% en una longitud de canal de campo de 1 km. Igualmente, se estima en 16% en la zona de YSURA de Azua, y en 16% en la longitud del canal de campo de 1.5 km. en la zona de Lago Enriqueillo/Yaque del Sur. Además de cada una de estas pérdidas por filtración, se supone una pérdida operacional del 15%.

(iii) Eficiencia de aplicación de campo

Campo terreno de altura : 0.5 sin organización de usuarios de agua
: 0.55 con organización de usuarios de agua

Arrozal : 0.7

Las eficiencias arriba indicadas son casi iguales a aquellas obtenidas cuando se lleva a cabo debidamente el manejo del agua en los campos. Como ya están incorporadas en las demandas netas de agua para riego como pérdidas por la filtración vertical en los arrozales, se adoptó la eficiencia alta para el arrozal.

Según el "TOMO 4 : Anexo C de Estudios de Factibilidad y Diseños Finales del Area de Influencia de la Presa Sabana Yegua," INDRHI, 1984, la eficiencia promedio de aplicación caería dentro de un rango de 30 a 45% en el área de Azua. También el Proyecto Manejo de Agua a Nivel de Fincas (PROMAF) ha estimado la eficiencia de aplicación a nivel de parcelas en un 35%. Básicamente las prácticas actuales de riego de los campos no han sido mejoradas desde que se realizaran los Estudios. En los cañaverales, el agua fluye en los canales del campo y entra en los cañaverales pero sin el debido manejo del agua, sobre todo de noche, el agua se estanca cerca de la porción de entrada, y la parte aguas abajo permanece seca y sin agua. Ante tal situación, se asume una eficiencia muy baja de riego de campo. También es difícil manejar el agua de riego debidamente durante horas nocturnas. En la actualidad se descuida con frecuencia, y se

desperdicia una gran cantidad de agua, según la información del INDRHI.

Basándose en las consideraciones arriba indicadas, se determina la eficiencia de riego tal como se indica abajo. Las eficiencias de riego caen dentro de un rango de 0.28 a 0.40 para cultivos de terrenos de altura, y 0.42 a 0.50 para arrozales.

Eficiencia de Riego para Estimado de Demandas Actuales de Agua de Riego

Zona de Riego			Eficiencia Canal de campo	Aplicación de Proyecto	Parcelario
Sistema de Canal	Tipo de Cultivo	Conducción			
Zona de San Juan					
J. J. Puello	No arrozal	0.85	0.8	0.55	0.37
	Arrozal	0.85	0.8	0.7	0.48
San Juan	No arrozal	0.9	0.75	0.5	0.34
	Arrozal	0.9	0.75	0.7	0.47
Hato de Padre	No arrozal	0.9	0.8	0.55	0.40
	Arrozal	0.9	0.8	0.7	0.50
Guanito S. Juan	No arrozal	0.9	0.75	0.5	0.34
	Arrozal	0.9	0.75	0.7	0.47
Otros sistemas pequeños	No arrozal	0.9	0.75	0.5	0.34
	Arrozal	0.9	0.75	0.7	0.47
Mijo	No arrozal	0.8	0.75	0.5	0.30
	Arrozal	0.8	0.75	0.7	0.42
Zona de Azua					
Conducción					
YSURA H.R	No arrozal	0.9	0.7	0.5	0.32
Area de YSURA	No arrozal	0.8	0.7	0.55	0.31
Area A1	No arrozal	0.9	0.7	0.5	0.32
Dítritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo					
Area B1	No arrozal	0.9	0.7	0.5	0.32
	Arrozal	0.9	0.7	0.7	0.44
Area B2	No arrozal	0.8	0.7	0.5	0.28
Area B3	No arrozal	0.9	0.7	0.5	0.32
	Arrozal	0.9	0.7	0.7	0.44
Area B4	No arrozal	-	0.7	0.5	0.35
	Arrozal	-	0.7	0.7	0.49
Area B5	No arrozal	-	0.7	0.5	0.35
	Arrozal	-	0.7	0.7	0.49
Area B6	No arrozal	-	0.7	0.5	0.35
	Arrozal	-	0.7	0.7	0.49

Conducción YSURA : un pequeño grupo de áreas tomaban agua directamente de canal de conducción YSURA por medio de tuberías privadas.

Area A1 : área de riego en los predios desde Villarpando hasta Los Güiros arriba (Zona de Riego de Azua)

Area B1 : área de riego en los predios desde Los Güiros hasta aguas arriba de Santana

Area B2 : área de riego de Santana

Area B3 : área de riego en los predios aguas abajo de Santana hasta aguas arriba de Tomate-Mena

Area B4 : área de riego en el sistema Tomate-Mena

Area B5 : área de riego en los predios desde aguas abajo de Tomate-Mena hasta aguas arriba de Palo Alto

Area B6 : área de riego en los predios desde Palo Alto

(b) Demandas de Agua de Riego

Las demandas de agua de riego bajo los actuales patrones de cultivo se resumen en la siguiente tabla y se presentan en el Cuadro 3.5.5.

Resumen de Demandas de Agua de Riego en el Area servida por el Río Yaque del Sur, estimadas sobre la base de Actuales Patrones de Cultivo

												Unidad : MMC	
Sistema y Zona de Riego	Nov.	Dic.	Enero	Feb	Mar	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Total
Zona de San Juan													
J. J. Puello	5.4	13.5	14.6	10.2	3.9	3.0	9.6	16.4	12.1	10.2	6.8	4.1	109.8
San Juan	4.0	9.0	9.8	6.8	2.2	1.1	10.4	19.0	15.0	12.5	9.1	5.1	104.2
Hato de Padre	1.0	2.9	3.4	2.4	1.0	0.7	3.6	6.0	4.7	4.1	3.0	1.7	34.4
Guanito S. Juan	0.5	1.3	1.5	0.9	2.1	3.2	4.5	4.6	4.3	3.2	1.5	0.6	28.2
Otros sistemas	1.7	4.4	5.0	3.4	1.2	0.9	5.5	9.8	7.8	6.5	4.7	2.6	53.5
Mijo	3.7	5.0	5.1	4.5	2.2	1.5	5.4	9.2	11.2	7.9	5.8	4.3	65.7
Total	16.2	36.0	39.4	28.3	12.6	10.4	39.0	65.0	55.2	44.3	31.0	18.3	395.9
Zona de Azua													
Conducción YSURA	1.4	2.0	2.4	2.4	2.2	1.6	1.2	1.7	2.5	1.9	1.2	0.8	21.2
Area de YSURA	14.9	22.6	22.7	22.1	21.3	22.2	16.7	19.3	19.9	13.3	8.7	5.5	209.2
con extensión	18.2	27.7	27.8	27.1	26.1	27.3	20.5	23.6	24.4	16.4	10.6	6.8	256.6
Total	16.2	24.5	25.1	24.5	23.5	23.8	17.9	20.9	22.4	15.2	9.9	6.3	230.4
con extensión	19.6	29.6	30.2	29.5	28.4	28.9	21.7	25.3	26.9	18.3	11.9	7.6	277.8
Zona de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo													
Area A1	2.9	4.2	5.2	5.2	4.8	3.4	2.6	3.6	5.4	4.0	2.6	1.6	45.6
Area B1	7.1	7.9	9.1	9.2	11.2	10.4	8.4	9.1	12.6	10.0	8.0	6.7	109.5
Area B2	35.6	36.7	38.3	35.2	40.6	36.4	28.8	33.0	47.8	42.7	39.4	36.0	450.5
Area B3	7.3	8.1	9.3	9.4	11.5	10.7	8.5	9.2	12.7	10.0	8.2	6.8	111.7
Area B4	0.9	1.0	1.1	1.1	1.4	1.3	1.0	1.1	1.6	1.2	1.0	0.8	13.6
Area B5	3.6	3.8	4.2	4.0	4.7	4.3	3.4	3.8	5.4	4.6	4.0	3.5	49.4
Area B6	6.5	7.0	7.8	7.7	9.3	8.5	6.8	7.4	10.4	8.5	7.2	6.2	93.4
Total	64.0	68.7	74.9	72.0	83.5	75.0	59.6	67.2	95.7	81.1	70.4	61.7	873.7
Total General	96.5	129.2	139.4	124.8	119.7	109.2	116.6	153.1	173.3	140.6	111.3	86.3	1,500.0
con extensión de YSURA	99.9	134.4	144.6	129.8	124.5	114.3	120.4	157.5	177.8	143.6	113.2	87.5	1,547.4

Conducción YSURA : un pequeño grupo de áreas tomaban agua directamente de canal de conducción YSURA por medio de tuberías privadas.

Area A1 : área de riego en los predios desde Villarpando hasta Los Güiros arriba (Zona de Riego de Azua)

Area B1 : área de riego en los predios desde Los Güiros hasta aguas arriba de Santana

Area B2 : área de riego de Santana

Area B3 : área de riego en los predios aguas abajo de Santana hasta aguas arriba de Tomate-Mena

Area B4 : área de riego en el sistema Tomate-Mena

Area B5 : área de riego en los predios desde aguas abajo de Tomate-Mena hasta aguas arriba de Palo Alto

Area B6 : área de riego en los predios desde Palo Alto

3.5.5 Proyectos Actuales y Programados de Riego y Drenaje

(1) Area del Distrito de Riego de San Juan

(a) PRODAS

Para ejecutar el desarrollo integral agrícola y ganadero en San Juan de la Maguana, el Proyecto Desarrollo Agrícola Sostenible (PRODAS) fue formulado en el 1992 por una pequeña compañía de consulta ayudada por expertos extranjeros y la

HCA bajo la ayuda económica del BID. En el 1994, se concluyeron un acuerdo de préstamo con el BID y en el 1995 un acuerdo de préstamo con el FIDA, y la efectiva implementación de varios proyectos fue lanzada en el 1995. El PRODAS está compuesto de seis sub-proyectos, que están divididos en función del alcance de las obras, la similitud geográfica, el sistema de apoyo, y la similitud de los proyectos. Son como sigue:

- i) Proyecto para completar la presa de Sabaneta
- ii) Modernización de los sistemas de riego y drenaje en la margen izquierda del Río San Juan
- iii) Recuperación de terrenos salinos en la franja derecha del Río San Juan
- iv) Proyecto de apoyo para proyectos para los sectores sociales y productivos
 - Estudio de tecnología aplicada bajo la responsabilidad del Ministerio de Agricultura. Fondos US\$1,814,052 procedentes del BID.
 - Transferencia de tecnología.
 - Sub-proyecto de entrenamiento.
 - Apoyo a las comunidades rurales
- v) Reforestación y desarrollo rural
 - Reforestación en la cuenca aguas arriba
 - Conservación del Parque Nacional Jose del Carmen Ramírez
 - Pequeñas facilidades de comunicación
 - Desarrollo agro-forestal
 - Proyecto de regularización de tierras
 - Proyecto de monitoreo ambiental
- vi) Apoyo institucional

De los seis sub-proyectos arriba mencionados, los sub-proyectos i, ii, iii y una parte del iv son proyectos de riego y drenaje o proyectos relacionados. Se describen brevemente abajo:

(i) Proyecto para completar la presa de Sabaneta

Este proyecto consta del trabajo para completar las obras que no fueron completadas en la época anterior de obras de construcción y reparación. Las principales obras son:

- Reparación de la superficie de concreto y la construcción de un anillo de aire para el túnel de relevo de agua
- Reparación de disipador energético
- Construcción de terraplén de rocas en la superficie mojada de la presa, y subir el punto máximo de altura de la presa.
- Construcción de un canal de desagüe de emergencia, etc..

Estas obras fueron comenzadas en agosto del 1996, y las obras deben ser completadas en el 1998.

(ii) Modernización de los sistemas de riego y drenaje en la franja izquierda del Río San Juan

Este proyecto consta de la construcción y mejoramiento de las facilidades de riego y drenaje en la franja izquierda del Río San Juan - sistema de riego San Juan y el área aguas abajo. Mediante esta construcción, una área de 3,000 ha. debe ser incorporada de nuevo al área de riego.

En este proyecto, una compuerta de división debe ser construida para obtener agua de los Ríos Donado y Jinova además del Río San Juan. El sitio es la confluencia de ambos ríos. La altura de la compuerta está diseñada para 14 m. También se piensan realizar las siguientes obras:

Canal Prefabricado	: 49 km
Canal encachado	: 14.7 km
Canales principales de drenaje	: 22 km
Canafetas prefabricadas	: 173 km
Nota: datos de Diciembre, 1997	

La licitación para seleccionar a los contratistas fue completada, y se espera que comiencen dentro de poco la implementación de las obras actuales de construcción.

(iii) Recuperación del área salina en la franja derecha del Río San Juan

Como se explicó en la Sección 3.5.1, el área central deprimida en los tramos medio y bajo del lateral 2 y 3 del José Joaquín Puello se ha deteriorado gradualmente por el suelo salino causado por una capa freática alta con una condición pobre de desagüe desde que se inició el riego. Para restaurar el área incluyendo los 5,000 ha. alrededor, se esperan ejecutar las siguientes obras bajo la supervisión de PRODAS.

Mejoramiento de los desagües naturales	: 122 km
Desagüe de Tubería subterránea	: 33 km
Desagüe por tubería subterránea en parcela	: 242 km
Y estructuras relacionadas	: 48 estructuras de caídas y 36 pasos de alcantarillas, etc.

La licitación de este sub-proyecto también fue completada, y se espera que comiencen dentro de poco las obras reales de construcción.

(iv) Proyectos de apoyo para los sectores sociales y productivos - Apoyo a las comunidades y pueblos - Refuerzo de la organización existente de usuarios del agua.

El área del sistema de riego San Juan queda en la jurisdicción de la organización de usuarios del agua, la Junta de Regantes de la Presa de Sabaneta;

sin embargo, los agricultores no se han organizado en el área del canal de San Juan. Después de o paralelo con la construcción y el mejoramiento de las infraestructuras de riego y drenaje tales como se describen en el acápite del sub-proyecto (ii) arriba, el PRODAS piensa ayudar a los agricultores y a la Junta de Regantes Presa de Sabaneta para que formulen organizaciones de usuarios del agua en el área de riego del canal San Juan, incluyendo el área de 3,000 ha. que debe ser incorporada en el área de riego. También, el PRODAS en la actualidad ayuda a las organizaciones de usuarios del agua que existen en el área de la franja derecha del Río San Juan.

(b) Proyecto PROMASIR

El INDRHI tiene un plan para implementar la rehabilitación y el mejoramiento del sistema de Riego de Mijo, y para organizar a los beneficiarios del sistema Mijo en organizaciones de usuarios del agua, para implementar la administración del agua bajo PROMASIR.

(2) Área del Distrito de Riego de Azua

Existen varios proyectos actuales de riego y drenaje en el Distrito de Riego de Azua, tales como el proyecto de riego de bombeo de Amiama Gómez, el proyecto de riego Biafara, el proyecto de mejoramiento de drenaje en el llano de Azua, y el proyecto de desarrollo de agua subterránea en el Llano de Azua. Los proyectos de Amiama Gómez y Biafara se están implementando en la actualidad.

(a) Proyecto Amiama Gómez

De acuerdo con la enfática solicitud de los agricultores de Amiama Gómez, el INDRHI estudió y diseñó en el 1993 y está construyendo las facilidades de riego en la actualidad con la cooperación y algunas donaciones del Cuerpo de Paz. Se debe completar para el 1998. El proyecto piensa aumentar la producción de cultivos y el mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores. Los beneficiarios de intención y el área beneficiaria es de 53 familias y 160 ha. (2,600 ta), respectivamente. La estación de bombeo equipada de dos (2) juegos de bombas eléctricas, de las cuales es de emergencias, y una tubería de 800 m de longitud y con un diámetro de 20 pulgadas, se está construyendo cerca del canal de conducción de YSURA, para bombear y conducir el agua al área de Amiama Gómez. El caudal de diseño es de 0.3 m³/s. Al final de la tubería, se recibe el agua y se distribuye mediante un sistema de riego de canal abierto. El sistema de canal tiene una longitud total de 3.8 km que consta de tres canales de revestimiento con 0.5 m de ancho y 0.5 : 1 de vertiente lateral. El total de los costos de construcción se estima en RD\$5.3 millones.

(b) Proyecto de riego Biafara

En la actualidad el INDRHI está construyendo las facilidades de riego. Se deben completar para Octubre del 1998. El proyecto debe aumentar la producción de cultivos y mejorar la calidad de vida de los agricultores. Los beneficiarios de intención y el área beneficiada es de 775 familias y 2,000 ha. (31,000 ta.)

respectivamente. El proyecto es un sistema de gravedad que desvía el agua desde el canal de conducción de YSURA para regar alrededor de 2,000 ha. El sistema de canales consta de un canal principal y cuatro laterales. El canal principal tiene una longitud de 13 km. y una capacidad de 2.5 m³/s. El ancho del fondo es de 1.6 m. La altura es de 1.1 m, y el vertiente del lateral es 1: 1. El total de los costos de construcción se estiman en RD\$ 60 millones.

(c) Proyecto de mejoramiento de desagüe en el llano de Azua

En la mayor parte del área del sistema de riego de YSURA, no se contemplaron desagües en la etapa de diseño. La mayoría de los desagües fueron construidos posteriormente, principalmente por productores, porque los problemas de desagüe fueron generados por el exceso de riego por el sistema de canales de YSURA debido a la pobre administración de agua de riego con algunas facilidades deterioradas causadas por la falta de mantenimiento. Por lo tanto, el INDRHI llevó a cabo Estudios para planes definitivos de mejoramiento, durante el período de 1988 a 1992, para obtener ayuda económica del Banco Mundial para el desarrollo de tres áreas prioritarias, incluyendo el área de riego de YSURA. El proyecto plantea hacer uso eficiente de los recursos limitados de agua superficial, aumentar la producción agrícola, y mejorar los ingresos de los agricultores. El alcance principal de las obras del proyecto son el refuerzo de la organización existente de usuarios del agua, y la rehabilitación y el mejoramiento de los sistemas de drenaje en YSURA, lo cual consiste de 13 km. de tubería de drenaje y 150 km. de tuberías de drenaje subterráneas con nivelación de terreno de 3,200 ha. neta. El monto total del préstamo es de RD\$525 millones para las tres áreas. Sin embargo, en la actualidad el INDRHI está revisando el plan original de desarrollo dentro del alcance de las obras, y al revisar el trabajo, se espera que pronto comience la implementación del proyecto.

(d) Desarrollo de agua subterránea en el llano de Azua

El potencial del agua subterránea fue investigado a nivel nacional en el 1982-1983 en el Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas (PLANEACAS. I) por la TAHAL Consulting Engineers Ltd, bajo el INDRHI-BID, y se identificó al llano de Azua como una zona prometedora de recursos de agua subterránea. Según el reporte del 1983, se estiman los recursos disponibles de agua subterránea en 75 MMC/año.

Recarga anual	: 60 MCM
Excedentes e infiltraciones desde los canales	: 25 MCM (mínima)
Descarga al mar	: 5 MCM
Evaporación desde la superficie de suelo	: 5 MCM
Recursos disponibles	: 75 MCM

Aún si se descuida el excedente de las prácticas de riego y la filtración, 50 MMC pueden ser utilizados durante un año.

En la actualidad una compañía consultora empleada por el INDRHI está realizando una investigación más detallada para evaluar los potenciales recursos del

agua subterránea en el valle de Azua igual que la zona de Neyba-Galván con la ayuda económica de LOME IV. Los resultados están programados para el 1999.

(3) Area del Distrito de Riego del Yaque del Sur y el Distrito de Riego del Lago Enriquillo
Existen dos proyectos actuales de desarrollo de riego en pequeña escala, y un proyecto de investigación de agua subterránea en el área de Estudio del Distrito del Lago Enriquillo.

(a) Prolongación del Canal San Ramón (AGUACATICO)

Respondiendo a las solicitudes de los agricultores, el INDRHI está construyendo directamente un canal principal desde el punto final del canal existente de San Ramón. Los beneficiarios y el terreno de extensión y se estiman en alrededor de 340 personas y 750 ha. (12,000 ta). El total de los costos de construcción ha sido estimado en RD\$15.4 millones. En la actualidad está programado para ser completado en Noviembre del 1998. Debido a una dificultad económica, sin embargo, la obras de rehabilitación y mejoramiento de la toma y el canal existentes de San Ramón no han sido terminados todavía. Las dimensiones del canal principal son de 0.6 m de ancho en el fondo, 1.1 m de altura, 1 : 1 en inclinación de vertiente lateral. Existe un camino de inspección con ancho de 3 m.

(b) Proyecto de Desarrollo Agrícola de Alta Latuna

El INDRHI está construyendo facilidades de canal para el Proyecto, para desarrollar 100 ha. (1,570 ta.) en colaboración con los agricultores que residen en el área. Se piensa que el agua será del drenaje lateral del sistema de Santana. Las facilidades del Proyecto están programadas para que sean completados en el año 1999.

(c) Proyecto de investigación de agua subterránea

En la actualidad una compañía consultora empleada por el INDRHI está realizando una investigación detallada del agua subterránea para evaluar los recursos potenciales de agua subterránea en la zona de Neyba-Galván igual que el llano de Azua con la ayuda económica de LOME IV. Los resultados están programados para Septiembre del 1999.

3.6 Infraestructura rural

3.6.1 Forma de vida

El área del Estudio está localizada en la zona de pobreza y las condiciones de infraestructura rural y de forma de vida son reconocidas como las más pobres en el país. Los habitantes sufren no solamente de insuficiencia de facilidades de vivienda y servicios, sino también de la falta de las necesidades básicas del ser humano.

La mayoría de las familias realizan actividades de la agricultura en el cual el 51% viven en el área rural y el 49% en el área urbana. El medio ambiente de las viviendas en el área rural son muy pobres comparándolas con las de las áreas urbanas. Basado en el Censo de 1993 para el

área de Estudio, el material para la construcción de las viviendas consistía en madera (28%), tabla de palma (28%), tierra con tejamaní (10%) ó concreto/concreto con blocks (33 %), para las paredes palma (Yagua) (13%) zinc (65%), ó concreto/asbesto cemento (22%) para el techo.

El abastecimiento de agua potable para viviendas individuales están limitadas y no cubren todas las comunidades. Un gran número de agricultores todavía dependen hasta cierto punto de fuentes de agua como, arroyos perennes, ríos o canales etc. El abastecimiento de energía es también limitada en el área no cubriendo todos los municipios. Aún en las áreas electrificadas la distribución de energía no es suficiente para las casas individuales y los beneficiarios sufren de constantes cortes de energía debido a la insuficiencia de generación eléctrica. De acuerdo al mismo Censo el 52% de la población en el área de Estudio no poseen sistema de abastecimiento de agua y el 49% no tiene distribución de energía eléctrica en sus viviendas.

La situación sanitaria también es muy pobre. El agua potable no está suficientemente controlada especialmente en el área rural, aunque el sistema de abastecimiento municipal de agua están equipados con plantas de tratamiento y cloración. Mientras que la mayoría de las casas no tienen baños o sistema de drenaje ni sistema de bote de la basura. Ellos son propietarios en conjunto de simples hoyos de letrinas cercados por fuera por paredes de madera u otros materiales simples. Debido a la falta de un sistema eficiente, ellos botan la basura doméstica en los ríos y en otros espacios abiertos. Este precario ambiente afectan la salud y las condiciones de vida en el área de Estudio.

3.6.2 Carreteras

(1) Red nacional de carreteras

El área de Estudio está atravesado por una red de carreteras nacionales administrado por la SEOPC (Secretaría de Estado de Obras Públicas y comunicaciones). La red nacional consiste de tres categorías llamadas, 1) carreteras nacionales principales (Autopistas), llamadas "Carreteras" 2) carreteras nacionales secundarias y terciarios llamados "Caminos" y 3) carreteras de villas llamadas "Caminos vecinales".

La ruta No. 2 carretera nacional (Carretera Sánchez) abarca aproximadamente todo el centro del área de Estudio desde el sureste al noroeste, partiendo desde la ciudad de Santo Domingo, uniendo las ciudades de Azua, San Juan, extendiéndose hasta Comendador en el oeste. La ruta No. 2 desvía hacia algunas carreteras secundarias nacionales de ruta No. 41, No. 44, No.48 y No. 50 llegando hasta Constanza, Barahona, Neyba y el Cercado respectivamente. El mapa de ruta de las carreteras nacionales principales se presenta en el gráfico 3.6.1.

Las carreteras nacionales primarias y secundarias están asfaltadas de una sola línea (en partes de 2 líneas para la ruta No. 2). Estas carreteras son reconocidas como bien mantenidas y relativamente en buenas condiciones. Aunque en los caminos vecinales que pasan por las fincas y que unen a otros caminos son normalmente de grava o de tierra y partes parcialmente asfaltada. El mantenimiento, rehabilitación y ampliación son llevados a cabo por la para la primera y segunda carreteras periódica y ocasionalmente, los cuales son

mejor comparados con aquellos trabajos de terciarios y caminos vecinales. En el presente los programas de rehabilitación del año 1996 al 1998 están financiados por el BID. La longitud total de la carretera nacional dentro del área de Estudio se resume como sigue:

	Longitud total	Pavimentado
Carretera Nacionales primarias	225 km	100%
Carretera Nacionales Secundarias	425 km	67%
Carretera Nacionales terciarias	310 km	90%
Caminos vecinales	1,018 km	47%

(2) Carreteras rurales

En adición a las carreteras nacionales, un gran número de carreteras rurales incluyendo caminos de fincas y senderos han sido identificados en el área rural. Todos estos son caminos de tierra, mayormente son construidos por los mismos agricultores y sus comunidades. Los caminos son mayormente utilizados por los agricultores en sus actividades diarias manuales o con vehículos pequeños, tractores, motocicletas y ganado, etc. Aunque el mantenimiento se lleva a cabo por los agricultores o la comunidad, de acuerdo a las necesidades, la actividad es bastante limitada y por lo tanto la condición es reconocida como pobre especialmente en la superficie arcillosa en época lluviosa y aumentando el polvo en época seca.

(3) Carreteras para inspección de riego y carreteras para transporte de caña

Las carreteras para inspección de riego son construidas a lo largo de los principales canales de riego como son los canales de YSRA y el canal de Santana, los cuales son manejados y mantenidos por el INDRHI, mientras que las carreteras para transporte de la caña, dentro del área del ingenio están bajo responsabilidad del CEA. Las carreteras de inspección de riego de los canales están generalmente unidas a los canales principales y no a las carreteras a nivel de canales secundarios u otros canales. Estas carreteras también juegan un papel importante para el transporte de los agricultores, de productos agrícolas y otras mercancías. El mantenimiento es responsabilidad de las respectivas autoridades, aunque las condiciones de estos caminos requiere mantenimiento más frecuente con el propósito de facilitar el paso del equipo para mantenimiento, reparación y limpieza de los sedimentos de los canales.

(4) Transporte

Los servicios de transporte público son operados solamente de manera individual y privada en el área de Estudio, bajo la administración y supervisión de la OTT (Oficina Nacional de Transporte Terrestre). Las camionetas son comúnmente usadas por los pasajeros para transportarse en el área rural a cortas distancias, mientras que minibuses ó autobuses son utilizados para viajes relativamente largos conectando las ciudades grandes con Santo Domingo. El transporte público con motocicletas (llamado "motoconcho") también predomina en el área rural.

El servicio de autobuses para Santo Domingo está disponible todos los días y realizan de 3-6 viajes en la mayoría de las principales ciudades como Azua, San Juan y Barahona, etc.

La tarifa de transporte varía dependiendo de la distancia y la condición de los autobuses (con aire acondicionado o no, etc.) como por ejemplo, RD\$ 50.00/pasajero por un viaje de una vía en autobuses con aire acondicionado entre San Juan y Santo Domingo.

Los agricultores van desde sus casas hacia las fincas a pie o en vehículos, motores, bicicletas, caballos o burros de acuerdo con las condiciones topográficas del camino y sus condiciones económicas. El transporte de productos agrícolas desde las fincas hacia los poblados es también realizado con el mismo método mencionado anteriormente con tractores con remolques, mientras que el transporte en las carretas con bueyes no es popular en el área del Estudio. El transporte de los productos agrícolas y otros artículos entre los poblados y Santo Domingo u otras grandes ciudades también cuentan con el transporte por tierra, y no existen otras formas de transporte, excepto un sistema de ferrocarril para el transporte de caña del ingenio. Aunque hay un aeropuerto internacional en Barahona construido en el 1996, está siendo sólo utilizado para vuelos contratados especializados y no está siendo utilizado para transporte normal por el momento.

3.6.3 Abastecimiento de agua potable y uso del agua.

(1) Sistema nacional de abastecimiento de agua por el INAPA

El desarrollo y abastecimiento del agua potable en el área del Estudio son principalmente responsabilidades de INAPA (Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados) tanto para en área urbana como para en el área rural bajo la supervisión de SESPAS (Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social) mientras que el desarrollo y la aplicación de los recursos de agua y abastecimientos especiales de agua son administrados por el INDRHI. Desde los años 70s, INAPA ha hecho esfuerzos en construir un número de sistemas de abastecimiento de agua con redes de tuberías (llamadas "acueducto") en el área de Estudio. Existen 63 sistemas los cuales cuentan con su propia fuente de abastecimiento de agua ya sea agua del río o subterránea con instalaciones de entrada y/o bombas, el cual abastece en principio, aguas tratadas a las ciudades y poblados en el área de Estudio. El mapa de localización se muestra en el gráfico. 3.6.1.

En adición a lo anterior, INAPA maneja 22 instalaciones de abastecimiento de agua operados por molinos de viento y pozos tubulares de poca profundidad con bombas de mano. La mayoría de los molinos de viento fueron construidos en los años 80s, mayormente con cooperación en las provincias de San Juan y Bahoruco. Pozos tubulares de poca profundidad con bombas manuales fueron construidos por ONG's ó sus respectivas comunidades.

El sistema de abastecimiento de agua existente enfrenta varios problemas, los cuales son mantenimiento pobre, capacidad de descarga de agua contra el aumento de beneficiarios, por lo tanto un gran número de la población rural sufren de la escasez o disminución de los abastecimientos de agua tratadas. El agua potable del sistema de INAPA (Acueducto) es en principio controlado por 16 plantas de tratamiento en total dentro del área de acuerdo a los estándares, por lo tanto, algunos sistemas tienen problemas de contaminación de aguas debido a la falta de mantenimiento de las tuberías y a la escasez de químicos.

INAPA tiene varios proyectos actuales y planes para el desarrollo del abastecimiento de agua a las comunidades rurales. INAPA sin embargo, no visualiza programas de largo plazo para el área de Estudio. Además, INAPA esta en la disposición de realizar un plan maestro para evaluar el potencial de desarrollo de las aguas subterráneas en el suroeste para proyectos de provisión de agua potable.

(2) Abastecimiento de agua rural sin el sistema de INAPA

En el área de Estudio todavía existen varias comunidades que todavía sufren la falta de un sistema de abastecimiento de agua especialmente en las áreas escasamente pobladas, áreas remotas, áreas montañosas con poca accesibilidad. Los campesinos fuera del sistema de INAPA (incluyendo las áreas de INAPA donde los sistemas no están funcionando adecuadamente) principalmente dependen ciertos puntos de abastecimientos de agua como ríos, canales de riego manantiales, pozos de poca profundidad, etc. Se requiere de un transporte diario de agua desde la fuente hasta sus casas con una distancia de 0 a 2 km ó más, lo cual es pesado y es predominantemente realizado por mujeres o niños. Además algunos campesinos confían su agua de consumo en el agua pagada, la cual se vende por botellas o suministrada por tanques-camiones privados.

En el área de Estudio varios tipos de actividades son realizadas por las ONG's a fin de mejorar las condiciones domésticas de abastecimiento de agua. Durante el Estudio, tanto en el campo como en Santo Domingo, las siguientes actividades de ONG's' s fueron identificadas:

- Servicio Social a las Iglesias Dominicanas (SSID)
- Fundación de Desarrollo Comunitario (FUDECO)

3.6.4 Abastecimiento de Energía y Consumo

(1) Sistema de abastecimiento nacional de energía

El suministro de energía y electrificación rural es responsabilidad de la CDE (Corporación Dominicana de Electricidad), además del desarrollo de estaciones de energía hidroeléctrica. El INDRHI es la entidad oficial responsable del desarrollo de proyectos hidráulicos, desde su Estudio hasta su construcción. La CDE, asume el cargo de la planta después de construida para su operación. Para los proyectos hidráulicos de múltiples propósitos, el embalse es operado en base un programa hecho por un comité institucional de CDE-INDRHI.

(2) Condiciones de electricidad en el área de Estudio

El área de Estudio está situada principalmente en la zona eléctrica sur de la red nacional y en la zona central del Cibao (Constanza) como se muestra en la Gráf. 3.6.2. Los 69 Kv de líneas de transmisión que cubren las áreas del Estudio a lo largo de la carretera nacional No. 2 y No. 44 conectando las estaciones hidroeléctricas de Sabaneta y Sabana Yegua, la estación termoeléctrica de Barahona, Pizarrete y las sub-estaciones de Barahona. Una línea de transmisión de 34.5 Kv es diversificada a la estación conectando a la estación hidroeléctrica de Las Damas y supe de energía al área de Neyba.

Existen cuatro (4) estaciones hidroeléctricas en el área de Estudio que consisten en tres proyectos de presas y un (1) proyecto de pequeñas hidroeléctricas construidas sin embalses. Las estaciones hidroeléctricas de Sabaneta y Sabana Yegua fueron construidas en el 1981 y 1979 respectivamente. La estación de las Damas localizada en las afueras de la cuenca del Río Yaque del Sur supe electricidad al área de Estudio. Las pequeñas hidroeléctricas está localizada en Constanza. Además, existe una estación termoeléctrica en Barahona, la cual está siendo rehabilitada en estos momentos (1998). El inventario se presenta en el Cuadro 3.6.2.

Las sub-estaciones de transformadores están localizadas en el Cruce de San Juan y Las Damas, como se muestra en la Graf.3.6.2. Un número de líneas de distribución las cuales mayormente se encuentran a lo largo de las carreteras nacionales son distribuidas mediante una línea de transmisión de alto voltaje cubriendo a los municipios individuales.

La demanda de energía en el área de Estudio está aumentando gradualmente comparado con la generación. Actualmente ocurren apagones de alrededor de 8 horas. La suspensión de energía incluyendo la distribución ilegal ha aumentado en estos años y no se ha realizado un mejoramiento en el abastecimiento. Se está formulando un programa para el mejoramiento de la transmisión y distribución del sistema cubriendo los años 1996-2015, incluyendo la rehabilitación y reciente construcción de sub-estaciones estaciones de transformadores con financiamiento del Banco Mundial, como se muestra en la Graf. 3.6.2.

(3) Electrificación rural

La electrificación en la zona rural no ha alcanzado suficientemente. En el área de Estudio solamente un 68% de las viviendas están electrificadas, en lo cual un 89% en áreas urbanas y un 51% en áreas rurales. De acuerdo al inventario de la CDE, aunque varios municipios están electrificados, la distribución de las viviendas individuales es limitada. Además, existen muchas conexiones ilegales en la línea distribución de la CDE, utilizando simples alambres, por lo que no hay datos confiables y la información no está disponible, lo cual afecta el manejo y el mantenimiento adecuado por la CDE.

A fin de acelerar la electrificación rural desde los años 70's hasta principios de los 80's el INDRHI, ha realizado varios Estudios bajo la política nacional de desarrollo de proyectos pequeñas hidroeléctricas, con la colaboración de consultores extranjeros, aunque su implementación no ha sido realizada por la escasez de presupuesto. En el primer Estudio de campo se identificaron algunos lugares como potenciales para la construcción de hidroeléctricas, los cuales se describen en la Sección 4.2.4.

3.6.5 Hospitales

Los servicios de salud son responsabilidad de la SESPAS (Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social). Estos están categorizados en: 1) hospitales provinciales, 2) clínica rural, 3) hospital privado y 4) otros

	Azua	San Juan	Bahoruco	Barahona
Hospitales provinciales	1	1	1	1
Clinicas rurales	29	29	6	23

Los hospitales provinciales, están localizados solamente en grandes pueblos, generalmente equipados con camas y proporcionando servicios de salud, consulta general, clínica prenatal y pediátrica, examen, tratamiento, operación, inmunización y servicio dental, etc. Por otra parte, las oficinas de zonas de la SESPAS están administrando las actividades de los servicios de salud del gobierno, incluyendo educación de salud, planificación familiar, supervisión de la calidad del agua potable, condiciones de drenaje e inspección sanitaria, etc. Las clínicas rurales existen en los poblados principales y proporcionan los servicios médicos generales, la mayoría operan precariamente debido a la escasez de presupuesto, vehículos, equipos, suministros y medicinas. Existe una política del Gobierno de mejorar la situación actual a través de un plan de trabajo.

3.6.6 Escuelas

El área de Estudio está localizada en una de las más bajas zonas de educación de acuerdo a informes del gobierno. La tasa de alfabetizados en 1996 era de 66%, lo que representa el 79% del promedio nacional.

El gobierno está muy entusiasmado en elevar la tasa de alfabetización en el área rural y ha acordado poner énfasis en la educación primaria cuyo servicio estaría a cargo de la SEBBAC (Secretaría de Estado de Educación Bellas Artes y cultos). El sistema de educación en el país consiste en educación inicial; provee una educación de 1 año, educación primaria abarca un programa de 8 años, educación secundaria abarca un programa de 4 años.

En el área de Estudio hay 424 escuelas iniciales, 814 escuelas primarias y 69 escuelas secundarias, incluyendo escuelas privadas como se muestran debajo:

	Azua	San Juan	Bahoruco	Barahona
Escuela inicial	186	74	105	56
Escuela primaria	218	272	186	135
Escuela secundaria	28	18	7	16

La cantidad de profesores según los niveles mencionados anteriormente es de 803, 3,419 y 814, respectivamente. La mayor parte de las escuelas tienen dos y tres tandas de clases, debido a la escasez de aulas. Normalmente la primera tanda de clases comienza a las 8 de la mañana, la segunda a las 2 de la tarde y la tercera a las 6 de la tarde.

3.6.7 Centros comunitarios y otras infraestructuras sociales

(1) Centros comunitarios

En el área de Estudio existen varios centros comunitarios. La mayoría de los cuales están localizados en el centro de las municipios, proporcionando espacio a los campesinos para actividades sociales como son las reuniones y comunicaciones. Generalmente son simples edificaciones construidas de blocks de cemento con un salón amplio y no están

amueblados con servicios o instalaciones especiales. En el área rural no existen centros comunitarios encontrados, pero se utilizan otros lugares para estos propósitos por ejemplo, escuelas, iglesias, residencias de los campesinos u otros espacios abiertos.

(2) Sistemas de comunicación

El servicio postal es proporcionado por el INPOSDOM (Instituto Postal Dominicano) a través oficinas postales establecidas en los municipios principales. El servicio telefónico existe en algunos municipios los cuales son proporcionados por compañías privadas (CODETEL y TRICOM) bajo el control de la SEOPC.

La red líneas telefónicas atraviesan y cubren el área del Estudio inclusive en el área rural. El servicio telefónico está disponible excepto en algunas áreas remotas. Aunque la mayoría de los campesinos no poseen el aparato telefónico en sus casas, ellos tienen acceso a las oficinas telefónicas ó a los teléfonos públicos existentes en la mayoría de los pueblos. Además, existe también el sistema de comunicación por radio en el área de Estudio. La mayoría de las oficinas gubernamentales/oficinas del distrito y algunas del sector privado individual están equipados con instalaciones de radio comunicación.

3.6.8 Servicios sanitarios

En el área de Estudio existen cuatro (4) estaciones de tratamiento de alcantarillado en Azua, San Juan, Neyba y Barahona, aunque debido a la falta de presupuesto, las plantas no operan a su máxima capacidad y algunas no están funcionando, tampoco existe un sistema de alcantarillado en las áreas rurales. La situación actual de las estaciones de tratamiento del aguas negras están resumidas más abajo. Como se describe en la Sección 3.8.2, por las pobres condiciones para el tratamiento de cloacas y el sistema del bote de la basura doméstica a las aguas del río afectan seriamente causando problemas de contaminación del agua. Por otra parte, otro servicio sanitario importante como el sistema de alcantarillado de los inodoros o tanques sépticos no existen en las áreas rurales.

3.7. Servicios de Apoyo a la Agricultura

3.7.1 General

En el gráfico 3.7.1 se presenta el Sistema de Apoyo a la agricultura a nivel nacional. Este sistema es influenciado por políticas nacionales (macroeconómicas) y sectoriales. El establecimiento de prioridades y la asignación presupuestal son decididos a nivel nacional y ejecutadas a nivel regional y local.

Los tres poderes independientes de la República Dominicana son el Ejecutivo (Presidente de la República) el Congreso y el poder judicial.

El presupuesto nacional es sometido al Congreso por el Presidente para su discusión y aprobación. Asimismo, algunas iniciativas que afectan los servicios de apoyo a la agricultura son introducidas y sancionados por el Congreso. Este es el caso de las iniciativas de reformas económicas que incluyen la reforma monetaria y financiera, reforma tributaria así como las

reformas sectoriales.

El poder Ejecutivo es responsable de la ejecución y asignación de fondos para las actividades incluidas en el presupuesto nacional a través de las diferentes Secretarías de Estado y las instituciones descentralizadas.

En el caso de la zona de Estudio los servicios de apoyo a la agricultura son ejecutados principalmente por la Secretaría de Agricultura (SEA), el Instituto Agrario Dominicano (IAD), el Instituto de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Banco Agrícola, el fondo Especial Para el Desarrollo Agropecuario (FEDA) y Instituto de Desarrollo Cooperativo (IDECOOP).

3.7.2. Extensión e Investigación

(1) General

La investigación agropecuaria es realizada por el Departamento de Investigación de la Secretaría de Estado de Agricultura a través de los Centros de investigación, las universidades y las organizaciones privadas.

Las políticas de Investigación y extensión agropecuarias son determinadas por la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) a través de la Subsecretaría de Investigación y Extensión. A mediados de 1980's se hicieron grandes esfuerzos para la creación de un instituto de investigación agropecuaria (IDIA) para involucrar a todas las instituciones de investigación agropecuarias del país. Este instituto operaría de manera autónoma con su presupuesto y la activa participación del sector privado en la identificación de las necesidades de investigación y la obtención de fondos para apoyar las actividades de investigación.

Sin embargo, aun y cuando el Gobierno creó este instituto por Ley, nunca inició sus operaciones debido a la resistencia de las instituciones públicas. En la actualidad el Departamento de investigaciones agropecuarias se encarga de la supervisión de la investigación agropecuaria como se muestra en el gráfico 3.7.2.

Los servicios de extensión se ofrecen a través del Departamento de Extensión vía el Sistema Nacional de Extensión haciendo uso de las oficinas regionales y zonales de la SEA. Además, se dispone de instituciones especializadas tales como Fomento Arrocero, el Instituto del Tabaco y la Dirección General de Ganadería que también ofrecen servicios de extensión (gráfico 3.7.3).

(2) Estructura Organización de los Servicios de Investigación

En el sector público existen nueve centros de investigación agropecuaria con objetivos específicos y con cobertura regional. En el sector privado las instituciones involucradas en la investigación agropecuaria son el Instituto Superior de Agricultura (ISA), Politécnico Loyola, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y la Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) Fundación de Desarrollo Agropecuario (FDA) provee financiamiento para la investigación agropecuaria.

Centro de Investigaciones Agropecuarias	Ubicación	Actividades de Investigación	No de Investigadores	Presupuesto 1997 (1,000 Pesos)
CESDA	San Cristobal	Maíz y habichuelas	34	7,331
CEDIA	Bonao	Arroz	13	6,700
CIAS	San Juan	Habichuelas rojas	13	5,337
CIAZA	Azua	Gandules, batata, plátanos, tomate industrial,	10	2,305
CENATA	La Vega	Tecnología apropiada	1	260
CENIP	San Cristóbal	Ganadería	6	815
DUQUESA	Santo Domingo	Semillas	15	2852
CENDETECA	San Francisco de Macorís	Cacao	9	394
CIRESS	Neyba	Recuperación de suelos salinos y sodicos	*	*

*No está en operación

Fuente: Secretaria de Estado de Agricultura Departamento de Investigación Agropecuaria

Las actividades de investigación agropecuarias de los centros de investigaciones han sido desatendidas por el Gobierno y algunos de estos centros han tenido que reducir su nivel de actividad y hasta cerrar sus operaciones. Esto ha provocado un éxodo de investigadores calificados en diferentes áreas de la investigación debido a los bajos sueldos y la pobre definición de las prioridades de investigación. Las asignaciones presupuestarias son muy bajas y no existen un buen equipamiento de los laboratorios. Esto ha afectado severamente la capacidad para generar resultados de investigación útiles para la agricultura así como la capacidad para la presentación de propuestas de investigación para ser apoyadas financieramente.

Los esfuerzos de investigación se han orientado al aumento de la producción con poco énfasis en la agricultura sostenible y el desarrollo de tecnologías para áreas bajo riego. Como resultado el sistema de investigación no ha sido capaz de darle respuesta apropiadas al problema del deterioro de los suelos debido al proceso de salinización y erosión.

En el año 1996 el Gobierno asignó RD\$30.9 millones para la investigación agropecuaria de los cuales el 99% se destinó para el pago de salarios y únicamente 0.8% para la adquisición de materiales de investigación.

Como una alternativa el sector privado promovió la creación de una fundación para apoyar las actividades de investigación de individuos e instituciones. Sin embargo los fondos de que dispone la Fundación son limitados y no puede suplir los fondos necesarios para las necesidades de investigación agropecuarias del país.

Los servicios de extensión también es responsabilidad de la Subsecretaría de Investigación y Extensión. El país se ha dividido en 8 oficinas regionales que incluyen de 2-3 provincias. Cada oficina regional se subdivide en zonas y esta a su vez en subzonas y

áreas.

Además de la SEA, el Instituto Agrario Dominicano ofrece servicios de extensión a los beneficiarios de la Reforma Agraria. Algunas empresas procesadoras y compañías de exportación disponen de técnicos para ofrecer asistencia técnica a los productores que están bajo contrato de producción (tomate industrial y melón principalmente).

Basado en la información con los técnicos extensionistas se pudo concluir que los factores limitantes para llevar servicios de extensión a los productores de la zona de Estudio eran la falta de medios de transporte y la pobre definición de los planes de extensión a todos los niveles. Como consecuencia, la asistencia técnica y la recolección de informaciones es bastante débil en la zona de Estudio. No existe un calendario de visitas a los productores y gran parte del tiempo el servicio de extensión depende de la disponibilidad de transporte del extensionista.

Los recursos que se asignaron para las actividades de extensión de parte de la SEA en 1996 fueron de RD\$14.5 millones representando un 0.19% del total del presupuesto de la SEA.

(3) Centros de Extensión en la cuenca del Río Yaque del Sur

En la zona de Estudio existen dos oficinas regionales de la SEA. La regional Sur incluye a las provincias de Barahona y Bahoruco y la regional suroeste incluyendo las provincias de Azua y San Juan

Provincia	Subzonas	No. de Areas	No. de Extensionistas
Azua	Peralta	07	7
	Azua	10	10
	El Sisal	11	7
	Las Yayas	12	8
	Padre Las Casas	12	8
Barahona	Vicente Noble	06	7
	Tamayo	09	12
	Cabral	11	15
	Barahona	12	9
Bahoruco	Neyba	12	12
	Galván	11	14
San Juan	Sabana Alta	12	10
	Bohechío	04	5
	Pedro Corto	17	11
	Juan de Herrera	16	18
	Las Matas	14	8
	Vallejuelo	07	7
	Arroyo Loro	09	10
Total	Arroyo Loro	192	178

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura. Departamento de Extensión, 1997

(4) Estaciones de Investigación Agropecuarias en la Cuenca del Rfo Yaque Del Sur

(a) Ubicación

En el área de Estudio funcionan dos centros de investigación y una estación experimental bajo CIAZA en Barahona. El Centro de Investigaciones Agrícolas de Suroeste (CIAS) ubicado en Arroyo Loro, San Juan se dedica a la investigación en habichuelas principalmente. Aun y cuando la producción de arroz es importante en la provincia no se realizan ningún tipo de investigación en este rubro. El investigador principal posee Estudios de doctorado con énfasis en genética y fisiología. También se dispone de dos investigaciones con niveles de maestría.

En la actualidad se cuenta con dos proyectos de investigación financiado por la Fundación de Desarrollo Agropecuario y la Universidad de Nebraska a través del proyecto CRSP Habichuelas y Frijoles. El centro también es responsable del componente de investigación del proyecto PRODAS.

El Centro para la Investigación en Zonas Aridas (CIAZA) esta ubicado en Azua pero ha estado cerrado en el ultimo ano. El centro ha sido reactivado para la realización de actividades de investigación sobre cultivos alternativos. Sin embargo todavía no se dispone de un cuerpo de investigadores agrícolas calificados con experiencia y niveles de maestría o doctorado. Unicamente se cuenta con técnicos con niveles de ingeniería y experiencia limitada en aspectos de investigación.

En Barahona se dispone de estación experimental que se esta usando para la producción comercial de plátanos. El Centro de Recuperación de Suelos Salinos y Sódicos (CIRESS) fue creado en 1984 en Galván, Neyba para desarrollar tecnologías para el uso de los suelos del valle de Neyba. Actualmente este centro no esta operando.

(b) Personal, Presupuesto y Facilidades

Los centros CIAZA y CIAS no disponen de infraestructura adecuada y de equipos suficiente para la realización de actividades de investigación sobre diversificación de cultivos y para genera las informaciones básicas sobre patrones de cultivos y uso de agua.

Aun y cuando la nueva administración esta tratando de fortalecer la capacidad de investigación de los centros, no se han contratado buenos investigadores. Actualmente no existen buenos investigadores con niveles de postgrado en áreas de investigación necesarias en estos centros. En lo referente a la asignación presupuestaria en ambos centros, los recursos normalmente se entregan de manera irregular y responden a acciones coyunturales y no a un programa de prioridades.

En el caso del CIAS la infraestructura es buena pero le hace falta equipos de laboratorio. La estación experimental consta de una superficie de 40 hectáreas un edificio principal y dos invernaderos. En algunos casos, los investigadores hacen uso de las fincas de los productores para establecer parcelas demostrativas.

CIAZA no dispone ni de equipos ni personal capacitado. Algunos técnicos han estado involucrado en actividades de investigación sobre Manejo Integrado de Plagas (MIP) financiado por las compañías procesadoras de tomates, la Junta Agroempresarial Dominicana y la Fundación de Desarrollo Agropecuario. Desde finales de 1980's la producción de tomate ha sido afectada negativamente por la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) y un geminivirus reduciendo los niveles de productividad. Los esfuerzos han estado orientados a reducir los niveles de infestación a través de practicas de manejo integrado.

La Junta Agroempresarial Dominicana provee asistencia técnica y recursos para investigación en Manejo Integrado de Plagas y actividades ganaderas.

Aun y cuando el área que rodea las facilidades del CIAZA tiene serios problemas de salinidad y drenaje no se han producido iniciativas de investigación para darle respuestas a esto problemas, De hecho CIAZA posee parte de los terrenos que le pertenecen con problemas de drenaje.

3.7.3. Crédito Agrícola

(1) General

Desde Junio de 1993 las autoridades dominicanas adoptaron un nuevo enfoque sobre la supervisión y regulación bancaria. El objetivo ha sido el de aumentar la supervisión bancaria para poder cumplir con los estándares internacionales y mejorar la transparencia acerca de las normas prudenciales, contabilidad y ofrecimiento de informaciones (FMI, 1995)

Esta reforma ha afectado la canalización de prestamos hacia el sector agropecuario en dos vías: Primero, la tasas de interés se han mantenido altas (mas de 20% en términos reales) lo que se ha traducido en costos de producción mas altos.

Segundo, debido a las nuevas normas prudenciales, los créditos deben ser clasificados de acuerdo a la historia crediticia de los deudores y a su capacidad para pagar así como las garantías que apoyan en crédito. Los Bancos comerciales han estado renuente a ofrecer créditos al sector debido a que tienen que hacer una mayor provisión debido a los altos riesgos de este tipo de actividad económica. La mayoría de los créditos agropecuarios están clasificados en las categorías (c) ; (d) y (e) que reclaman una provisión entre 20% a 40%.

(2) Políticas Gubernamentales y Programas de Créditos Agrícolas

Desde Agosto de 1996 el Gobierno lanzo un programa de financiamiento al sector agropecuario. Algunas medida que se tomaron en esa dirección fueron la reestructuración de la deuda los productores con el Banco Agrícola y el Banco de Reservas y los Banco Comerciales. Además, el Gobierno canalizo unos RD\$3000 millones a través del Banco Agrícola para ofrecer nuevos créditos a la agricultura así como RD\$150 millones a través de la ventanilla DEFINPRO del Banco Central. La tasa de interés para los recursos de DEFINPRO es de 14% para el usuario final.

(3) Sistema de Crédito para las Actividades Agrícolas

El sistema financiero es supervisado por la Superintendencia de Bancos la cual establece las normas prudenciales y los límites sobre el financiamiento de las instituciones bancarias.

El financiamiento a las actividades agrícolas proviene de diferentes fuentes: El Banco Agrícola, cuyos fondos provienen de las asignaciones presupuestarias del Gobierno Central; los bancos comerciales; las empresas agroprocesadoras, los prestamistas locales y algunas Organizaciones no Gubernamentales (ONG's).

La cartera de préstamos del Banco Agrícola se destina en una mayor parte al financiamiento de la producción de arroz (55%), habichuelas rojas, café, ajo plátanos y pollo. En 1996 de una cartera de préstamos de RD\$646.3 millones, el Banco destinó RD\$353.4 millones para la producción arrocería. (Banco Agrícola 1997).

Los bancos comerciales han reducido su participación en las actividades agrícolas debido a las nuevas normas prudenciales y a la incapacidad de los productores agropecuarios de honrar los compromisos de deuda con el sistema bancario. En muchos casos los bancos comerciales han expropiado fincas que fueron usadas como garantía pero no han podido venderlas.

Las empresas agroprocesadoras ofrecen financiamiento para la producción a aquellos productores que firman contratos de producción. Conjuntamente con el financiamiento las empresas ofrecen la asistencia técnica para asegurar un volumen adecuado de producción para el procesamiento.

Una proporción significativa del financiamiento de las actividades agrícolas de la zona proviene de los prestamistas locales debido a la facilidad de obtener el crédito pues la garantía es menor y el dinero está disponible de inmediato. A pesar de la importancia de esta fuente de financiamiento no existen datos oficiales de la cantidad de recursos canalizados a través de los prestamistas locales debido a que no están incluidos en el sistema financiero formal. Sin embargo algunos economistas han estimado que cerca de un 40% de las actividades agrícolas son financiadas por los prestamistas. La tasa de interés que cargan estos prestamistas es bastante elevada con un promedio de 20% mensual.

Otra fuente de financiamiento para las actividades agrícolas son las Organizaciones No Gubernamentales que tienen como objetivo la prestación de servicios a los pequeños productores que no tienen acceso a las fuentes formales de financiamiento. Normalmente estos créditos van dirigidos a los pequeños productores así como a la mujer rural. La tasa de interés para estos créditos fluctúa entre 18% al 36% anual.

Los créditos agrícolas se orientan mayormente a cubrir los costos de producción. Muy pocas instituciones financieras prestan para inversiones de largo plazo. Normalmente el crédito debe ser pagado al final de la cosecha. En el caso de la producción bajo contrato, las compañías procesadoras deducen el financiamiento del pago que debe realizar al

productor por la compra de su producción.

En el caso de los prestamistas, los productores pagan el interés mensualmente y el capital al final de la cosecha. En muchas ocasiones el agricultor paga con la producción al prestamista.

(4) Servicios de Crédito para las Actividades en la Cuenca del Río Yaque del Sur

(a) Organización de los Servicios de Crédito en la Cuenca

El Banco Agrícola es la institución crediticia con mayor presencia en el área de Estudio. Existen oficinas del Banco Agrícola en las principales ciudades de las provincias de Azua, Barahona, Bahoruco y San Juan. El Cuadro 3.7.1 muestra el destino y la cantidad de créditos otorgados por el Banco Agrícola en 1996 en el área de Estudio. Es notable como la cartera de préstamos del Banco Agrícola se concentra en pocos rubros tales como arroz y habichuelas en San Juan; Plátanos en Azua y Barahona; café en Barahona y Azua y sorgo en Barahona.

El área de Estudio posee varias instituciones financieras. Existen sucursales de las principales instituciones bancarias quienes otorgan financiamiento a las actividades agropecuarias pero a menor escala. El Banco de Reservas posee sucursales en Azua, Barahona y San Juan.

	Azua	Barahona	Bahoruco	San Juan
1 Banco de Reservas	X	X		X
2 Banco Popular	X	X		X
3 Banco Intercontinental	X	X	X	X
4 Banco Gerencial y Fiduciario		X		X
5 Banco BHD				X
6 Banco Regional Dominicana				X
7 Banco Metropolitano	X			X
8 Banco de Desarrollo del Arroz				X
9 Asociación Peravia de Ahorros y Préstamos				
10 Asociación Barahona de Ahorros y Préstamos		X	X	
11 Asociación Maguana de Ahorros y Préstamos				X
12 Cooperativa de Ahorros y Crédito			X	
13 Banco Continental de Desarrollo		X		
14 Banco Nacional de la Construcción		X		
15 ADEMI			X	
16 Banco Dominicano del Progreso				X

Fuente: Superintendencia de Bancos y el Equipo de Estudio de JICA, 1998.

La producción de tomate industrial es financiada en su totalidad por las empresas procesadoras localizadas en la zona. En la zona operan ONG's que colocan fondos entre pequeños productores. Dentro de estas se encuentran LEMBA, La Fundación para el Desarrollo del Sur, el Servicio Social de Iglesias, Visión Mundial, La FDD y la Fundación Salud y Bienestar (FUSABI).