

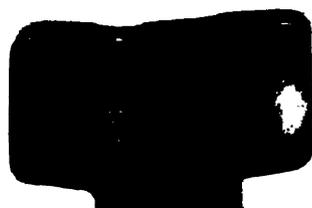
IICA  
F08  
21

✓ AGRICULTURA BAJO RIEGO

Jesús María Pichardo  
Roberto Pepin  
Julián Cruz Herasme

DIAGNOSTICO Y ESTRATEGIA SECTORIAL AGROPECUARIA

República Dominicana  
SEA, JAD, IICA



✓  
**EL SUBSECTOR RIEGO EN REPUBLICA DOMINICANA**

(Versión Preliminar)

Jesús María Pichardo  
Roberto Pepin  
Julian Cruz Herasme

**DIAGNOSTICO Y ESTRATEGIA SECTORIAL AGROPECUARIA  
IICA/SEA/JAD**

República Dominicana, 1992.

00006777

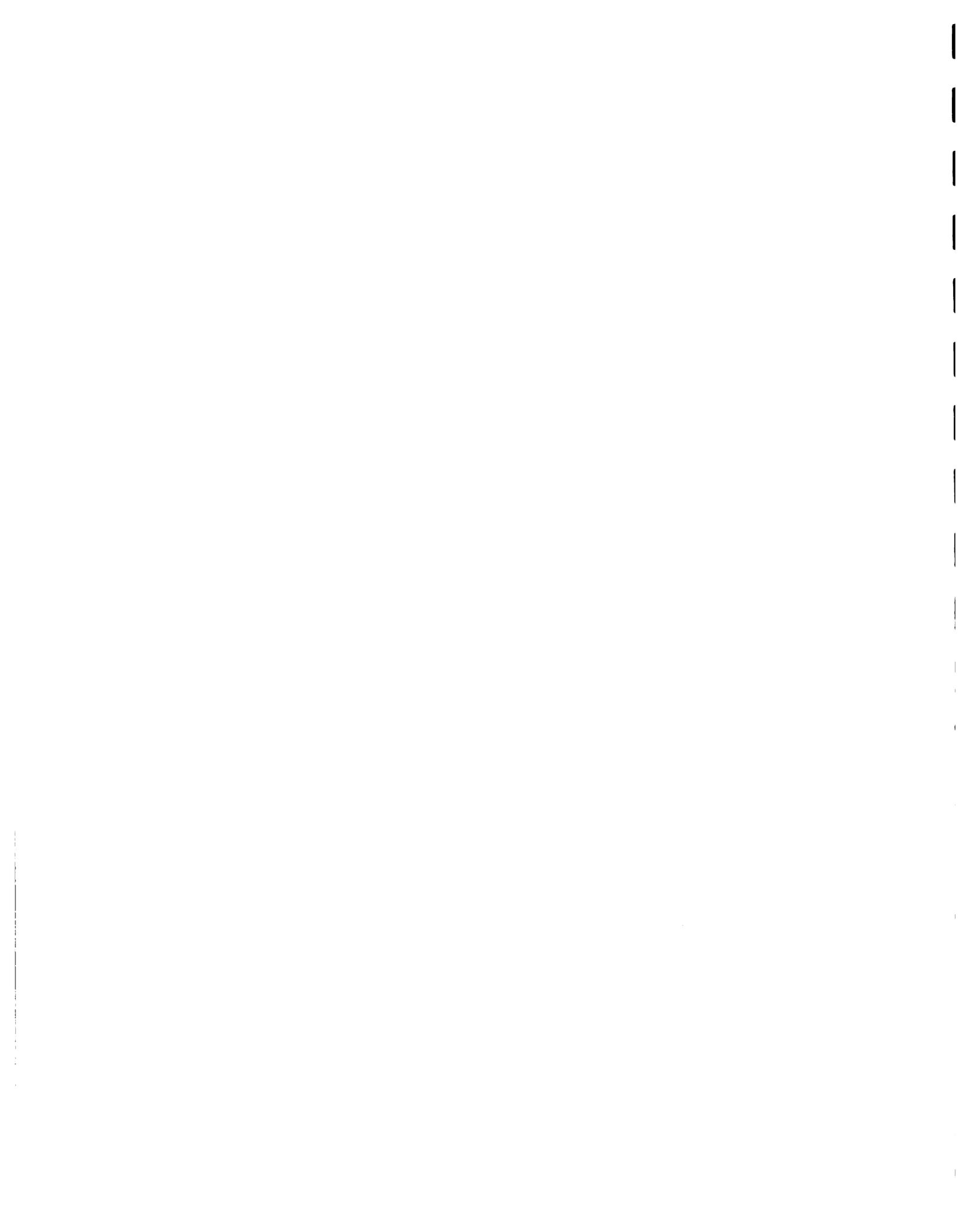
11CA

F08

21

## SUMARIO

	Págs.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	9
1.0 EVOLUCION DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO : PROBLEMATICA ACTUAL.	9
1.1 Antecedentes Históricos	9
1.2 Superficie Actual Irrigada	10
1.3 Distribución por Distritos de Riego	11
1.4 Distribución por Cultivos y Tipo de Agricultor	12
1.4.1 Distribución por Cultivos	12
1.4.2 Tipo de Agricultor	13
1.5 Producción Agropecuaria Bajo Riego	13
1.5.1 La Propiedad Agraria	14
1.5.2 Magnitud y Rendimientos de la Producción Agrícola en Regadío Vs Producción en Secano	15
1.6 Evaluación de la Eficiencia del Uso de Agua para Riego	16
1.6.1 Problemas originados en el Diseño de los Sistemas de Riego	17
1.6.2 Problemas de Eficiencia en la Operación de los Sistemas de Riego	18
1.6.3 Eficiencia en los Diferentes Niveles del Sistema de Riego	18
1.6.4 Marco Jurídico de la Administración de las Aguas	21
1.7 Servicios de Apoyo a la Agricultura de Regadío	22
1.7.1 Asistencia Técnica y Capacitación	22
1.7.2 Crédito	23
1.7.3 La Investigación y Transferencia de Tecnología	24



1.8	Problemas Planteados en el Manejo Integral de las Cuencas Hidrográficas con Tierras Bajo Riego	25
1.8.1	Recurso Agua: Disponibilidades y Demandas	25
1.8.2	Situación de las Cuencas	25
1.8.3	Manejo Integral de Cuencas	26
2.0	<b>POLITICAS DEL SUB-SECTOR RIEGO</b>	27
2.1	Pago de la Tasa de Riego	28
2.2	Organización y Promoción de Asociaciones de Regantes	30
3.0	<b>PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSION EN RIEGO Y DRENAJE</b>	31
4.0	<b>ANALISIS INSTITUCIONAL</b>	33
4.1	Estructura	33
4.1.1	Dirección Ejecutiva	34
4.1.2	Consejo de Administración	34
4.1.3	Departamento de Distritos de Riego	34
4.1.4	Juntas de Regantes	35
4.2	Limitantes que Inciden en el Estado Actual de la Operación de los Sistemas de Riego	36
4.3	Trabajo Institucional	37
5.0	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	38
	MATRIZ	42
	BIBLIOGRAFIA	43
	CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS	



## RESUMEN

En el transcurso del decenio de los 70 fueron implementadas las más importantes obras hidráulicas de la República Dominicana, permitiendo asegurar un suministro hídrico para una superficie aproximada de 170,000 ha.

El área en riego ocupa el 9% de la tierras aptas para la producción agropecuaria ( 2.5 millones ha.) y un 17% de las tierras agrícolas cultivadas (1.32 millones ha).

Actualmente, cerca de 230 mil ha disponen de infraestructuras para riego (Pichardo y Cruz Herasme, 1992) . A pesar de la enorme inversión realizada, dicha superficie no se está aprovechando optimamente de acuerdo al potencial de sus instalaciones hidráulicas, cultivandose al presente un 30% a 80% de estas.

La disponibilidad de tierras aptas para riego se considera entre 500-550 mil ha según diversas fuentes, aunque otros estiman este potencial en 710 mil ha (Consenso Agrario 1989; Planiacas 1978; Banco Mundial 1986).

El estado dominicano por medio del Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos (INDRHI), administra 8 distritos de riego y una zona operativa en la región del Este, las cuales constituyen las unidades encargadas de ejecutar las políticas de riego establecidas por esta institución.

El INDRHI opera 271 sistemas en 26 zonas de riego. La proporción de los pequeños sistemas es representativa, de estos 218 tienen una superficie equipada inferior a las 1000 ha cubriendo en total 60 mil ha. Los denominados sistemas modernos, ubicados en los perímetros mayores de los distritos, cuentan con suministros de agua regulados, y comprenden 132 mil ha de la extensión nacional irrigada.

La superficie irrigada beneficia 64,500 productores en fincas que promedian 4 ha que constituyen el 42% del potencial regable.

Desde 1982 la tasa promedio de crecimiento anual registrada de la superficie física bajo riego es de un 3%. Este incremento se explica por la rehabilitación de canales y ampliaciones en algunos sectores de riego dentro de las áreas dominadas (Plan Operativo, 1992).

La expansión del potencial de regadío, ha favorecido el aumento relativo en la producción de varios rubros tradicionales, anteriormente cultivados en secano, tales como, maíz, habichuela, musaceas, yuca, etc. El uso de la tierra dentro de las áreas equipadas, se ha concentrado principalmente en la producción de cultivos básicos, en ese orden, la superficie destinada a la producción agrícola de alto valor comercial es aún limitada.



## 1.0 PRODUCCION AGROPECUARIA BAJO RIEGO

El principal cultivo cosechado en las zonas de riego es el arroz, que representa entre un 40% y un 50% del área sembrada por año en los distritos de riego (INDRHI, 1990).

En menor escala, la posibilidad del riego ha permitido el fomento y explotación de cultivos no tradicionales; (tomate, piña, melón, hortalizas, y otros). Esta diversificación se debe en gran parte a la promoción de empresas agroindustriales y exportadoras. Fuera de la zona de Constanza, en los distritos Ozama-Nizao y Valle de Azua es donde esta actividad muestra un mayor impacto.

Pese a la enorme inversión en obras de regadío, la tasa promedio de la producción agropecuaria nacional ha sostenido una tendencia decreciente en los años recientes. La producción bajo riego entre 1980-1990 registro un comportamiento irregular, acompañada de una tasa de crecimiento acumulativo anual de 3.5% [Plan Operativo, INDRHI 1992].

Resulta difícil hacer un análisis comparativo de la producción y productividad agrícola de riego y en secano; las informaciones regionales y del país aparecen agregadas en los reportes de la SEA y del IAD, por otro lado carecen de precisiones relativas a la real producción de un mismo cultivo con o sin riego. El INDRHI por su parte, ofrece las estadísticas sobre las producciones en las jurisdicciones que competen a su administración.

En base a la evidente sub-utilización de las tierras de riego, junto al reducido nivel de rendimientos, podemos avanzar la hipótesis de que en extensas zonas de riego el comportamiento de la producción de cereales, raíces y tubérculos, no muestra diferencias tan significativas respecto a la agricultura en secano, a excepción del arroz.

Existen áreas, donde todavía los rendimientos se revelan marginales a pesar de introducirse la irrigación, esa es la situación de numerosas zonas en la región Suroeste.

El paso de la agricultura tradicional sin regadío a una actividad provista de abastecimiento hídrico, ha reconocido fuertes impactos en los sistemas productivos y la estructura de tenencia en República Dominicana. Sin embargo, su alcance no ha producido la mejoría en las condiciones de vida y distribución del ingreso en las zonas beneficiadas, hecho que debió acompañar el ritmo de ampliación y rehabilitación de las instalaciones de riego. En cambio, se manifiesta la aparición de nuevos problemas que afectan la capacidad de las tierras productivas.



### 1.1 La Administración de los Sistemas de Riego y el Uso del Recurso Agua

La casi totalidad de los sistemas de riego funcionan de acuerdo al criterio de demanda continua. Al margen de algunos sistemas, donde ya existen Juntas de Usuarios constituidas y empieza a lograrse mejoramiento en la distribución; la generalidad de agricultores reciben el agua sin valorarse el tiempo de utilización, la superficie y la ubicación de la(s) parcela(s).

La aplicación del riego se hace por gravedad, en sus distintas variantes; surcos, amelgas y cuadros. Este último tiene mayor utilización en el cultivo de arroz (por inundación), también se aplica con otras modalidades en los cultivos de cebolla, musaceas y algunos frutales. El riego por aspersión viene empleándose, cada vez más, en pequeñas y medianas explotaciones implantadas en medias laderas de nuestras cuencas.

Las grandes pérdidas por la aplicación y distribución del agua de riego, ocurren en los sistemas que abastecen las áreas productoras de arroz. En los llamados "sistemas tradicionales", cuyas tomas de derivación son directas, y carecen de estructuras funcionales imprescindibles para controlar los caudales de aguas, los valores de eficiencia total oscilan generalmente entre 15% y 25%, y en aquellos que cuentan con abastecimientos regulados y modernas infraestructuras, de 25% a 40% (SERCITEC/NEDECO, 1991; y Reynoso y Pazos, 1983].

Las obras ejecutadas no enfatizaron la necesidad del drenaje como parte integrante del complejo hidráulico. En la medida en que estas iban entrando en operación, surgieron serias limitaciones en el uso del agua, a causa de la dificultad para evacuar los excesos, ocasionando empantanamiento en zonas húmedas y semi-áridas, y/o salinización inducida. Situación esta que aún persiste en inmensas superficies de riego.

El estado físico de muchas instalaciones hidráulicas denota la urgencia de mantenimiento y su rehabilitación parcial o completa. La necesidad de sistemas de drenaje y su falta de terminación, de mejoras parcelarias, nivelación de tierras, construcción o habilitación de acequias y redes de desagües, son entre otros, aspectos que requieren atención de primer orden. Ante estas limitaciones, es obvia la prestación de un servicio inestable y la dificultad de establecer procedimientos estándares de operación.

El establecimiento del Proyecto Manejo de Agua a Nivel de Fincas (PROMAF), permitió poner en marcha una acción de fundamental interés para racionalizar la utilización del agua en la parcela, estimulando la participación activa de los beneficiarios y la formación de cuadros técnicos nacionales en asuntos claves de la



hidráulica agrícola (Reynoso y Zarzuela, 1987). Las acciones emprendidas han permitido acumular un aval técnico interesante, la transferencia de tecnología a los agricultores no tuvo el sostenimiento e impacto previsible.

## 1.2 La Autoridad de las Aguas

En las condiciones de hoy, muchas de las obras hidráulicas realizadas y aquellas propuestas para extender el área irrigable, están en competencia para aprovechar un recurso escaso como el agua. Los conflictos generados provienen por la falta de coordinación institucional (INDRHI-CDE), especialmente, a causa de la demanda energética que implica utilizar considerables volúmenes de los embalses, para poner en funcionamiento las hidroeléctricas.

Entre los diversos órganos estatales relacionados con la administración del agua como de proyectos y programas en los cuales significa un insumo esencial. Es destacable la pobre definición de las responsabilidades de cada uno de ellos en correspondencia a los lineamientos de la autoridad institucional directriz.

El INDRHI es la entidad responsable del planeamiento, desarrollo y regulación de los recursos hidráulicos. Fue creado en 1965, mediante la Ley No. 6. Es una entidad autónoma y sus funciones se resumen en : estudiar, construir y proyectar las obras hidráulicas y energéticas; la explotación y conservación de las cuencas hidrográficas; el aprovechamiento de las aguas nacionales y la administración de los sistemas de riego; al igual que la formulación y aplicación de las disposiciones que norman la utilización de las aguas.

## 1.3 Servicios de apoyo a la agricultura de regadío

Si bien la provisión del insumo agua resulta indispensable para desarrollar una agricultura sostenida, es imprescindible armonizar y hacer efectiva las intervenciones realizadas comúnmente de manera sectorial; crédito, asistencia técnica e investigación. De manera que puedan articular los esfuerzos de múltiples entes públicos y privados, y tiendan a valorar el potencial de riego instalado.

La asistencia en regadío empezó formalmente a ser llevada por el INDRHI, a través de su Programa Manejo de Aguas . Ese proyecto llevó a establecer Fincas-Escuelas en los escenarios pilotos donde tuvo sus inicios. El financiamiento para infraestructuras prediales y equipos de irrigación solo es accesible a medianos y grandes propietarios, y en general es limitado. No existe un programa específico de investigación y transferencia de tecnología vinculado a la agricultura de regadío. El sistema de investigación nacional acusa enormes precariedades, tanto de recursos materiales y humanos.



El país posee un vasto potencial en termino de sus recursos hídricos, tiene 147 cuencas unitarias de las cuales 108 comprenden una superficie inferior a los 200 Km<sup>2</sup>. Se estima que las disponibilidades de aguas superficiales llegan 11,7 millones de m<sup>3</sup> y en relación a las aguas subterráneas asciende a 1510 millones de m<sup>3</sup> (INDRHI 1990-A).

Los niveles de erosión en los suelos, indican que más del 85% de las cuencas hidrográficas sufren un acelerado proceso de degradación. Varias de las cuales presentan un estado sumamente critico, con perdidas de suelos del orden de 275 a 500 ton/ha/año.

## 2.0 POLITICAS DEL SUBSECTOR RIEGO

El nivel de inversión dirigido al desarrollo del riego, revela la prioridad otorgada por el gobierno a este subsector, en el último quinquenio representa en promedio el 40% del presupuesto destinado al sector agropecuario.

Los planes de riego encaminados no se insertan en una estrategia a largo plazo, que permita relanzar el desarrollo de las superficies irrigadas y propicien la concurrencia efectiva de los servicios de apoyo a la agricultura. En esa perspectiva, la falta de politicas bien definidas presupone fortalecer el sistema de planificación y programación del INDRHI y demás instituciones oficiales que realizan proyectos y actividades en el campo de la irrigación y drenaje. A esto se agrega la ausencia de mecanismos de seguimiento y control de los programas y proyectos.

Se anticipa, que los problemas a resolver en los próximos años, corresponden al reacondicionamiento y rehabilitación de los sistemas de riego públicos. El planteamiento de esta problemática, implica necesariamente mejorar la administración de las aguas. Como paso previo, esto requerirá evaluar el estado de funcionamiento y determinar las reales necesidades de reacondicionamiento de las obras.

Las recaudaciones en el lapso 80-91, indican que la cobertura del cobro todavía es limitada para compensar los gastos de operación, conservación y mantenimiento (OCM), a pesar de notarse una mejoría sustancial de los ingresos por concepto de tarifa, las cuales registran un incremento gradual hasta 1990. El INDRHI subvenciona con importantes recursos la falta de participación financiera de los usuarios del riego (INDRHI 1992-A).

En ese orden proceso de transferencia a las asociaciones de usuarios, para administrar la red secundaria y menor de los sistemas de riego, ha tenido como uno de sus logros principales el aumento de las recaudaciones por tarifas.

El propósito de instaurar un sistema de cobro que combine volumen efectivamente entregado y superficie de tierra irrigada,

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

El propósito de instaurar un sistema de cobro que combine volumen efectivamente entregado y superficie de tierra irrigada, a fin de aumentar la tasa de recuperación de tarifa y establecer equidad en la entrega, cobro y uso del agua, se enfrenta a limitantes y problemas que responden mayormente a factores de índole física e institucional, en particular debido:

(i). A la inexistencia de infraestructura esencial necesaria para el control y la medición de caudales en las obras repartidoras. Ni las estructuras prediales requeridas en la utilización del agua; (ii) No se establecen los procedimientos requeridos para organizar la provisión de riego y los planes de cultivos; y (iii). La conservación y mantenimiento de los canales y drenes, no es oportuna, se realiza con largas demoras y poca eficacia.

La entrega de sistemas de riego comenzó a tener efecto en 1986, impulsado bajo los modelos organizativos desarrollados por el INDRHI y la voluntad política de traspasar a los regantes la administración de las instalaciones de riego. Con esos fines ya han sido transferida a los usuarios unas 21,000 Ha,

La participación del INDRHI junto a las asociaciones de regantes, ha mostrado cambios de importancia en la distribución del agua y la actitud de los agricultores para acatar las normas operativas y responder activamente a las labores que requiere un servicio organizado de provisión del agua.

Los intentos de acelerar la formación de asociaciones de regantes, no han sido sistemáticos, promoviendo la organización de usuarios sin establecer la fase intermediaria de seguimiento y consolidación de las agrupaciones en vías de constitución.

### **3.0 PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSION EN RIEGO Y DRENAJE**

Los planes nacionales de inversión en programas y proyectos de hidráulica agrícola, se presupuestan y ejecutan, principalmente por vía del INDRHI. Todo el patrimonio administrado por ese organismo se calcula en RD\$ 10,000, sin incluir los valores de las presas bajo su responsabilidad.

La definición de las prioridades para el desarrollo de los recursos hidráulicos plantea, como requisito, en el corto plazo, la estructuración de un efectivo programa de inversión, el cual serviría como instrumento clave para la ejecución de un conjunto de proyectos, con miras a promover un aprovechamiento integral de la agricultura bajo riego.

Dentro de la línea de acción señalada, cabe destacar la importancia del Plan Nacional de Recursos Hidráulicos, con el cual se pretende disponer de un instrumento básico para la planificación



de las operaciones de riego, así como prever la distribución de los recursos en tiempo, espacio y calidad (OEA/ONAPLAN/INDRHI, 1989).

#### 4.0 ANALISIS INSTITUCIONAL

Desde su creación el INDRHI ha modificado su organigrama en varias oportunidades, las cuales no han sido, necesariamente, el resultado de análisis institucionales y necesidades de desarrollo. De esta forma han sido creadas estructuras poco funcionales, que en algunos casos desaparecen, o se mantienen con un alto grado de inactividad o simplemente relegadas [SERCITEC/NEDECO, 1990 y INDRHI/IICA, 1983].

Dentro de las políticas implementadas, a nivel organizativo, se propone, y comienzan a realizarse, cambios tendentes a dotar a los distritos de cierta autonomía mediante la descentralización gradual de sus funciones. Alrededor de esto, las medidas recomendadas por el Programa de Fortalecimiento Institucional especifica que el proceso debe cumplirse, al tiempo que se crean y fortalecen las juntas y asociaciones de regantes.

Las limitantes que inciden en el estado actual de los sistemas de riego responden a diferentes niveles de responsabilidades, consideramos pertinente resaltar:

i) A nivel legal. Las principales aspectos legales que afectan a los sistemas de riego pueden resumirse en los siguientes factores: régimen de tenencia de la tierra, la cual se refleja en deficiencias en el manejo de caudales, ya que el usuario aplica el riego a sus parcelas con el menor número de tomas sin considerar la capacidad de las mismas; procedimientos legales tortuosos y difíciles para la reubicación predial, lo que ha impedido que proyectos con adecuada infraestructura de riego sean operados conforme a normas establecidas, así como débiles penalizaciones a las infracciones en el uso de las aguas, siembra de cultivos en áreas vedadas y daños a las estructuras.

ii) A nivel financiero. Las limitaciones en el orden financiero que inciden en los sistemas de riego, se encuentran en el bajo porcentaje de gastos de inversión correspondientes a la operación. Mas del 90% de las inversiones que se realizan se orientan al área de conservación. Igualmente es muy escasa la inversión en obras de control, adecuación de estructuras y obras de arte, equipos de medición, parcelas de ensayos y capacitación.

Otra limitante, que merece destacarse, se refiere la periodicidad irregular en la entrega de recursos, lo que origina grandes picos de abastecimiento y desabastecimiento financiero en las zonas de riego. Los aportes especiales del gobierno tienen un carácter aleatorio, lo cual impide una ejecución conforme a un plan establecido.



iii) A nivel institucional. La falta de coordinación inter institucional se refleja en la administración del agua independiente a otras actividades relacionadas con el proceso productivo, por lo que acciones, tales como crédito, rotulación de tierras, distribución de agua y entrega de material de siembra, no son coordinadas y en ocasiones son contradictorias. Merece mencionarse, también, la práctica del paternalismo en la flexibilización de normas operación para dar solución a situaciones que comprometen los sistemas por encima de su capacidad y funcionamiento.

En conclusión, el estado actual de la agricultura bajo riego evidencia un conjunto de problemas e insuficiencias para desarrollar eficazmente la producción agrícola. Aun cuando se destaca la cuantiosa inversión del estado Dominicano en infraestructuras hidráulicas, que hacen de la República Dominicana, uno de los países del área mejor dotado de instalaciones de riego. Sin embargo, se verifica un retraso relativo de la actividad agrícola, a juzgar por los niveles de producción y productividad alcanzados. Pues el advenimiento del riego no ha favorecido ni propiciado mejorías sustanciales en las condiciones de vida de los agricultores, si tomamos en cuenta la rápida expansión de la frontera irrigada. En una escala espacio-temporal, los cambios introducidos en las zonas abastecidas han provocado perturbaciones desfavorable al medio físico, que comprometen a corto plazo la posibilidad de conducir una agricultura durable.

En el marco de la problemática presentada, se impone implementar acciones y políticas orientadas a impulsar el proceso de desarrollo de la agricultura local, que tiene su mayor potencial en las tierras regables, y específicamente, de las que hoy disponen de obras de riego. En este sentido, se recomienda priorizar intervenciones en las siguientes esferas: i) **producción agropecuaria:** programar y articular las políticas sectoriales a nivel nacional como regional, que involucren las extensiones de regadío, esto implica ante todo la organización de los planes de cultivo y de riego. En especial, el establecimiento de mecanismos y nuevas modalidades de participación privada y/o estatal que permitan el acceso oportuno y con equidad a los servicios de crédito, asistencia y extensión agrícola; ii) **gestión de los sistemas de riego:** inventariar las reales necesidades de habilitación y reacondicionamiento de proyectos de riego, así como de tierras que presentan situaciones críticas de manejo (erosión, salinidad, drenaje...); elaborar los manuales y normativos de Operación y Conservación de los sistemas de riego, junto a lo cual debe actualizarse el Padrón de Usuarios. Diseñar e implementar los planes maestros de drenaje y recuperación de suelos, y continuar el Programa Manejo de Agua a Nivel de Fincas; iii) **Desarrollo institucional:** debe proseguirse el programa de Fortalecimiento Institucional del INDRHI y el proceso de descentralización de los distritos y zonas de riego, reforzándose la capacidad técnico-administrativa de las organizaciones de usuarios.



## AGRICULTURA BAJO RIEGO EN REPUBLICA DOMINICANA

### Introducción

Este reporte contiene un Diagnostico General sobre la Situación del riego y drenaje en República Dominicana; destaca esencialmente la problemática planteada en los sistemas de riego públicos existentes. Partiendo de la actualidad agrícola y las perspectivas de desarrollo, se ofrece un análisis del marco institucional y socio-económico relacionado con la administración de los recursos hidráulicos. Dentro de esa óptica se consideran las limitaciones que inciden en este sub-sector, principalmente en lo concerniente a la operación y conservación de los perimetros irrigados; desde la participación de los usuarios hasta las instancias de coordinación. Finalmente, se discuten las acciones de políticas y debilidades institucionales relacionadas al subsector riego y se plantean varias sugerencias orientadas a eficientizar e impulsar la actividad agrícola en la áreas beneficiadas.

#### 1. Evolución de la superficie bajo riego: problemática actual

##### 1.1 Antecedentes históricos

Las prácticas de riego en República Dominicana, sobre extensiones relativamente importantes, nacieron por iniciativa privada. Es a partir de 1930 cuando comienzan a implementarse acciones de cierta envergadura, hasta ese momento solo eran irrigadas 3000 ha, abastecidas por pequeños aprovechamientos de corrientes superficiales en el sur y al noroeste del territorio nacional. Para 1932 fue creado el Servicio de Riego, dependiente de la Secretaria de Agricultura. Posteriormente, con el aumento de las superficies de siembras, fueron construidos nuevos sistemas de riego llegando a cubrir 25,000 ha. en 1950. Ya en ese momento existían unos 33 sistemas en operación y en fase de ejecución, [Censo Agrario, 1989].

El perímetro de regadío con mayor amplitud fue desarrollado en la región suroeste por la empresa privada "The Barahona Co.", destinada a la producción de azúcar. Este sistema derivaba sus aguas del río Yaque del Sur para alcanzar una superficie de 10,000 ha. Constituyó el primer y principal proyecto de drenaje instalado, y desde el cual también se proyectaron aprovechamientos a fin de beneficiar agricultores ubicados aguas abajo.

A comienzos de los años 50 se extiende la frontera agrícola bajo riego hacia las zonas húmedas, incorporándose otras 30,000 ha en el valle del Cibao, dedicadas básicamente a la producción arroceras. Para esa década también fueron contempladas las primeras presas de usos múltiples, diseñadas para operar en la cuenca del río Nizao. En 1968 la cantidad de tierras regadas alcanzaba 90,000 ha., lo cual se vio favorecido por la construcción de sistemas de



irrigación asociados a presas de almacenamiento. En el transcurso del decenio de los 70 fueron implementadas las más importantes obras hidráulicas, permitiendo asegurar un suministro hídrico a una superficie aproximada de 170,000 ha.

La figura 1 presenta la evolución de la superficie regada de 1978 a 1991. En ese período se observa un incremento apreciable de 60,000 ha. Cabe anotar como referencia, que en 1985 estaban dotadas de infraestructura de riego 222,000 ha, de las cuales menos del 80% eran efectivamente regadas.

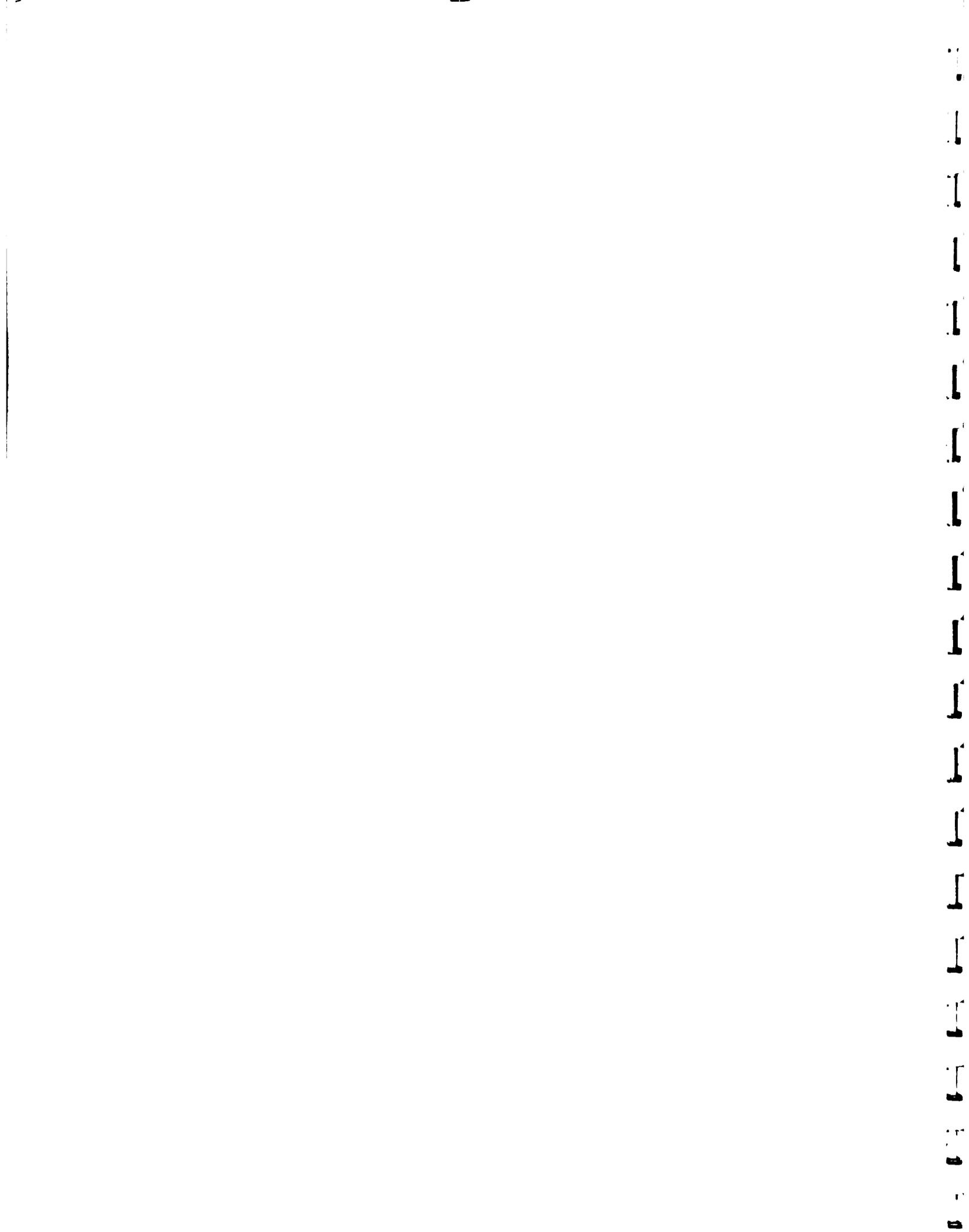
## 1.2 Superficie actual irrigada

El área en riego ocupa el 9% de la tierras aptas para la producción agropecuaria ( 2.5 millones ha.) y un 17% de las tierras agrícolas cultivadas (1.32 millones ha). El más completo y reciente inventario sobre los sistemas de riego existentes en el país (FAO, 1983) reportaba una superficie total regable de 222,094 ha.

Actualmente, cerca de 230 mil ha disponen de infraestructuras para riego<sup>1</sup>, repartidas esencialmente en las regiones Norte y Sur. La cifra indicada se aproxima al área cultivada anualmente de 1987 a 1991 en los sistemas de riego. A pesar de la enorme inversión realizada, las extensiones equipadas no se están aprovechando adecuadamente de acuerdo al potencial de sus instalaciones hidráulicas, tan solo se cultiva al presente un 30% a 80% de estas. Así, en el año recién finalizado (1991) el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos INDRHI reporta 213 mil ha irrigadas en los diferentes distritos y zonas de riego del país.

La disponibilidad de tierras aptas para riego se considera entre 500-550 mil ha según diversas fuentes, aunque otros estiman este potencial en 710 mil ha. Una que otras estimaciones, se apoyan principalmente, en la aptitud de los suelos basado en su capacidad de uso y la cantidad de tierras arables [OEA,1967], y los volúmenes de aguas disponibles, evaluando los suministros hídricos para la dotación de riego proyectada en base a valores de eficiencia óptimos [PLANIACAS,1978]. Al parecer, esa cuantificación parte de indicadores excesivamente optimistas, pues deben considerar las transformaciones sufridas en nuestros ecosistemas fruto de la degradación del medio natural, que afectan el estado de los recursos agua y suelo; y además, la viabilidad económica de poner bajo riego una extensión de la magnitud señalada, [Banco Mundial,1986].

El área total económicamente regable se evalúa en 327 mil ha, es decir, casi 100 mil ha adicionales a la actual superficie. En función de esto puede inferirse, que el límite de la frontera agrícola abastecida por riego es mucho más limitado de lo que reiteradas veces aseguran entidades y especialistas locales.



En relación a los sistemas fomentados y administrados por el sector privado se tiene poca información, un valor moderado señala 5000 ha que emplean sistemas de irrigación avanzados. La mayoría riegan con aguas subterráneas por medio de infraestructuras construidas y operadas fuera del control estatal. Un 60% de esa superficie utiliza dispositivos de riego presurizado. Entre ellas 1350 ha del proyecto bananero en Manzanillo (Provincia de Montecristi) tienen sistemas de riego por goteo, por su amplitud viene a ser la principal superficie que posee instalaciones de esa naturaleza en República Dominicana.

### 1.3 Distribución por distritos de riego

El estado dominicano por medio del Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos (INDRHI), administra 8 distritos de riego y una zona operativa en la región del Este, las cuales constituyen las unidades encargadas de efectuar las políticas de riego establecidas por esa institución. A nivel geográfico los distritos se distribuyen: en la Región Norte; Alto y Bajo Yaque del Norte, Yuna-Camú y Bajo Yuna; en la Región Sur; Ozama-Nizao, Valle de Azua, Yaque del Sur y Valle de San Juan (Ver figura 2).

Los distritos de mayor amplitud están localizados en el valle del Cibao, correspondiendo a los sistemas bajo influencia del río Yuna (Ver cuadro 1). La fuente mencionada muestra diferencias de superficies que son contradictorias a la realidad. En opinión de expertos nacionales, el aumento de la superficie regada es notable en los sistemas valle de San Juan, Bajo Yuna y Alto Yaque. Por el contrario, para los distritos de Nizao Valdesia, Valle de Azua y Yaque del Sur, registran una disminución significativa.

Desde 1982 la tasa promedio de crecimiento anual registrada de la superficie física regable es de 3%. Este incremento se explica por la rehabilitación de canales y ampliaciones en algunos sectores de riego dentro de las áreas dominadas. Otro factor favorable, ha sido la incorporación de nuevas tierras en pequeños sistemas de riego abastecidos por medio del bombeo.

El INDRHI opera 271 sistemas en 26 zonas de riego. La proporción de los pequeños sistemas es representativa, de ellos 218 tienen una superficie equipada inferior a las 1000 ha y cubren en total 60 mil ha. Los denominados sistemas modernos, ubicados en los perímetros mayores de los distritos, cuentan con suministros de agua regulados (cuadro 2), y comprenden 132 mil ha de la extensión nacional irrigada [Pichardo, 1989].

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## 1.4 Distribución por cultivos y tipo de agricultor

### 1.4.1 Distribución por cultivos

La expansión del potencial de regadío, ha favorecido el aumento relativo en la producción de varios rubros tradicionales, anteriormente cultivados en secano, tales como, maíz, habichuela, musaceas, yuca, etc. El uso de la tierra dentro de las áreas equipadas, se ha concentrado primordialmente en la producción de cultivos básicos, en ese orden, la superficie destinada a la producción agrícola de alto valor comercial es aún limitada.

El principal cultivo cosechado en las zonas de riego es el arroz, representa entre 40% y 50% del área sembrada por año en los distritos de riego (cuadro 3), de este cultivo fueron cosechadas en 1989 alrededor de 85 mil ha.

Una amplia extensión de dicho rubro se ubica en asentamientos de la Reforma Agraria, el Instituto Agrario Dominicano [IAD,1991] reporta 65 mil ha cultivadas bajo regadío; de igual manera indica 3.2 mil ha para el cultivo de habichuelas y unas 43 mil ha en arroz.

El aumento de las pasturas (naturales y artificiales) en las zonas de riego, aunque las mismas no son regadas ordinariamente, aparecen en las estadísticas del INDRHI, con marcadas diferencias entre un año y otro. Las indicaciones de numerosos cultivos en cuanto a las superficies sembradas y cosechadas, parecen sobre estimadas como en el caso particular de la caña. Dichas imprecisiones dificultan un desglose claro del área efectiva destinada a la producción bajo riego por rubros y regiones del país.

En menor escala, la posibilidad del riego ha permitido el fomento y explotación de cultivos no tradicionales; tomate, piña, melón, hortalizas, y otros. Esta diversificación debida en gran parte a la promoción de empresas agroindustriales y exportadoras. Fuera de la zona de Constanza, en los distritos Ozama-Nizao y Valle de Azua es donde esta actividad muestra un mayor impacto.

### 1.4.2 Tipo de agricultor

Realmente existen muy pocos referenciales relativos a las diferentes categorías de productores instalados en tierras regadas, en consecuencia el funcionamiento de las unidades productivas o fincas es insuficientemente comprendido y escasamente abordado en los planes de los proyectos de riego nacionales. Las clasificaciones disponibles se fundamentan en la estructura de tenencia y por grandes sistemas de producción (tamaño del fundió, zona agro-ecológica y uso del suelo).

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

Una clasificación operativa según tipo de usuario, en base a las informaciones aportadas por un padrón de regantes, serviría como un mejor criterio para establecer una tipología de agricultores que considere los diferentes parámetros técnicos del proceso productivo y las características socioeconómicas de los productores en las zonas de riego.

Al presente, la superficie irrigada beneficia 64,500 productores (cuadro 4) en fincas que promedian 4 ha y dominan a su vez el 42% del potencial regable. De ello se tiene que un 50% de los usuarios se encuentran instalados en dominios de pequeños sistemas de riego (80% del número total de sistemas y 30% superficie con infraestructuras). Avalado en la dimensión de la propiedad agrícola, pues la mayoría de los usuarios del agua para riego son pequeños propietarios (cuadros 5A y 5B), se llega a imputar que esta fragmentación del espacio agrario, significa una limitante de peso en la prestación eficiente de servicios y en la misma operación de los sistemas.

### 1.5 Producción agropecuaria bajo riego

Pese a la enorme inversión en obras de regadío, la tasa promedio de la producción agropecuaria nacional ha sostenido una tendencia decreciente en los años recientes. La producción bajo riego entre 1980-1990 registro un comportamiento irregular, acompañada de una tasa de crecimiento acumulativo anual de 3.5% [Plan Operativo, INDRHI 1992].

La disponibilidad del riego, en zonas donde significa un insumo primario o complementario para la agricultura, ha implicado cambios en los patrones de cultivos de los rubros principales producidos en el país. La ampliación de la frontera irrigada viene favoreciendo la producción de cultivos tradicionales (componentes básicos de la dieta familiar), por el contrario se verifica un limitado crecimiento en cuanto a los cultivos no tradicionales y de exportación.

Dos elementos importantes merecen destacarse: en primer lugar, la contribución económica de la producción bajo riego a la producción nacional, aunque difícilmente cuantificable por la falta de precisión en las estadísticas. El cuadro 6 muestra que en el período 1977-1988, oscila entre un 17.8% a 53%. No obstante, esa participación relativa no se corresponde con el aumento de las áreas de regadío, más bien puede ser debida a la disminución de la producción nacional y su valor real. En segundo término, el coeficiente de uso del suelo es bajo en la mayoría de los sistemas de riego, las informaciones de varios estudios detallados aseveran que ese indicador es inferior a 1,5.

En relación a la actividad ganadera, los informes estadísticos del INDRHI cuantifican únicamente la superficies de pasturas, sin incorporar la producción de carne y leche. La misma comprende por



lo menos el 5% de toda la extensión bajo influencia del riego, 60% de la cual se haya cubierta de pasturas artificiales.

A nivel nacional se reconoce el crecimiento importante que ha tenido el subsector pecuario, en ese marco, la ganadería extensiva viene cubriendo áreas antes dedicadas a la agricultura, de manera especial en zonas que disponen de instalaciones de riego construidas por el Estado.

El agravante de problemas particulares y la aparición de otros "imprevistos", compromete seriamente el futuro cercano de la agricultura con riego, en este sentido tenemos los distritos dominados por el Yaque del Sur y en específico el Valle de Azua. En el Bajo Yaque la restricción para cultivar arroz a causa de las infestaciones salinas y los altos consumos hídricos, conllevan a delinear acciones de diversificación agrícola y recuperación de suelos. En cuanto al Valle de Azua, hoy se observa el grave problema por ataques de plagas y enfermedades, lo que ha obligado a prohibir la siembra de especies hortícolas en determinadas épocas del año.

#### 1.5.1 La propiedad agraria

La cuarta parte de las tierras con riego son propiedad estatal, pertenecen mayormente al IAD y al CEA. Las que pertenecen al IAD, la principal concentración de terrenos se encuentra en el proyecto YSURA. Globalmente, el 95% de los agricultores instalados en dominios de riego poseen unidades menores de 10 ha, y esto indica el 54% de la superficie regada, (ver cuadros 5A y 5B). Las instalaciones por debajo de 3.6 ha se atribuyen al 78% de los agricultores, lo cual significa casi el 32% del potencial irrigado. Partiendo de la fuente indicada en los cuadros, las indicaciones de superficie parecen considerar propiedades que se ubican más allá de los límites realmente irrigados.

Ante la fundamental preocupación de reorganizar la propiedad de la tierra, por consiguiente del régimen de tenencia; el estado perfila emprender la entrega de títulos definitivos a los beneficiarios del sector reformado que llevan como mínimo cinco años de instalados. Este aspecto es uno de los elementos planteados en la formulación de los proyectos PRODAS y Tres Areas Prioritarias [INDRHI/IICA, 1988 y 1992]. Se señala como uno de los inconvenientes a resolver dentro del mediano plazo, el saneamiento catastral, que en el caso especial de los proyectos de riego, facilitaría el acceso a fuentes de servicios privados, motivaría la inversión en obras de mejoramiento predial, al tiempo de procurar mayor disposición del productor en el desarrollo de la actividad agroproductiva.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

### 1.5.2 Magnitud y rendimientos de la producción agrícola en regadío vs producción en seco.

Resulta difícil hacer un análisis comparativo de la producción y productividad agrícola de riego y en seco; las informaciones regionales y del país aparecen agregadas en los reportes de la SEA y del IAD, por otro lado carecen de precisiones relativas a la real producción de un mismo cultivo con o sin riego. El INDRHI por su parte, ofrece las estadísticas sobre las producciones en las jurisdicciones que competen a su administración.

En base a la evidente subutilización de las tierras de riego, junto al reducido nivel de rendimientos, podemos avanzar la hipótesis de que en extensas zonas de riego el comportamiento de la producción de cereales, raíces y tubérculos, no muestra diferencias tan significativas respecto a la agricultura en seco, a excepción del arroz. Es necesario tener en cuenta, que un considerable volumen de la producción agrícola proviene del cultivo en las medias laderas de nuestras cuencas hidrográficas.

Partiendo de la constatación anterior, la SEA intentó lanzar un programa nacional de apoyo a la agricultura de riego (1989), con el objetivo de valorar la oportunidad del recurso agua y dinamizar esta actividad dentro de los sectores irrigados. El plan tenía previsto facilitar recursos humanos, físicos y financieros en 18 zonas agropecuarias determinadas para tales propósitos.

El incremento acelerado en los costos de producción, es un factor que viene limitando la capacidad productiva de los pequeños productores, los cuales componen el grueso de agricultores establecidos en tierras de regadío.

Para 1988, el monto económico de la producción de riego fue cercano a los RD\$ 800 millones (INDRHI, 1989). De esa suma 436.8 millones RD\$ lo aporta el cultivo de arroz, RD\$ 77 millones la habichuela y RD\$ 65 millones entre las musaceas, yuca y batata, (Cuadro 7).

La productividad de los cultivos en los sistemas de riego, de acuerdo a datos suministrados por el INDRHI, es indicada en el cuadro 8 para los años 1987-88 y por distritos de riego. En el caso de la Reforma Agraria se ilustra los valores promedios de rendimientos en los terrenos adscritos al IAD, (cuadro 9). Por otro lado se reporta un consolidado nacional de los principales productos agrícolas, el cual agrupa indistintamente la producción agrícola suplida o no por riego, según fuentes de la SEA, comprendiendo el decenio 1981-1991, (Ver cuadro 10).

De los rendimientos reportados por el INDRHI, sobresalen valores demasiados elevados, específicamente en el arroz. En situación contraria aparecen otros muy bajos. Este caso es ilustrado por los cultivos de frijoles, raíces y tubérculos. Tales

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

datos merecen revisión y cuestionan la efectividad del sistema de información prevaleciente.

Cultivos como el arroz, maíz y plátano, han mostrado un aumento moderado en su productividad, por ejemplo en el arroz asciende de 3.5 a 6 qq/ta promedio bajo riego. En general, con ciertas excepciones, en la mayoría de los demás cultivos los niveles de rendimientos en riego, permanecen con diferencias no muy significativas en relación a la producción sin riego.

Existen áreas, donde todavía los rendimientos se revelan marginales a pesar de introducirse la irrigación, esa es la situación de numerosas zonas en la región Suroeste.

El paso de la agricultura tradicional sin regadío a una actividad provista de abastecimiento hídrico, ha reconocido fuertes impactos en los sistemas productivos y la estructura de tenencia en República Dominicana. Sin embargo, su alcance no ha producido la mejoría en las condiciones de vida y distribución del ingreso en las zonas beneficiadas, hecho que debió acompañar el ritmo de ampliación y rehabilitación de las instalaciones de riego. En cambio, se manifiesta la aparición de nuevos problemas que afectan la capacidad de las tierras productivas.

#### 1.6 Evaluación de la eficiencia del uso de agua para riego.

Es frecuente que el concepto de eficiencia, sea utilizado por nuestros técnicos como simple valor aislado, sin resituarlo en el sistema socio-técnico donde se desarrolla la agricultura de regadío. Generalmente se indica en 25% la eficiencia global en los distritos de riego del país, (ver cuadro 11). Sobre este particular, el informe del Banco Mundial [1986] refiere lo siguiente: "El uso ineficiente del agua tiene que ver con deficiencias institucionales, financieras y de organización [...] y falta de programación del desarrollo agrícola y del sistema de riego".

Son muy escasos los estudios y trabajos sobre evaluación de las eficiencias en los proyectos de riego locales. El inventario de la FAO [1983] y el Proyecto Manejo de Agua a nivel de Finca (PROMAF), iniciado en 1986, constituyen las principales acciones llevadas a cabo hasta el momento. Las grandes pérdidas por la aplicación y distribución del agua de riego, ocurren en los sistemas que abastecen las áreas productoras de arroz. El cuadro 8 ilustra las relaciones de eficiencia en los distritos de riego.

Un avance logrado por el PROMAF, nos muestra la reducción importante del caudal medio de operación en el Proyecto YSURA, de 11.3 m<sup>3</sup>/s en 1986 a 8.3 m<sup>3</sup>/s para 1989, disminuyendo en 26% el volumen de agua e incrementado la superficie servida, (AID,1991).

11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

Sin embargo, con los niveles de eficiencia que se esta operando, no es posible garantizar a tiempo y en la cantidad requerida, el agua para los cultivos, en razón de la deseconomias provocadas por su uso inadecuado. Este hecho cobra más peso en los llamados "sistemas tradicionales", cuyas tomas de derivación son directas, y carecen de estructuras funcionales imprescindibles para controlar los caudales de agua. En estos sistemas, los valores de eficiencia total oscilan generalmente entre 15% y 25%, y en aquellos que cuentan con abastecimientos regulados y modernas infraestructuras, de 25% a 40%.

#### 1.6.1 Problemas originados en el diseño de los sistemas de riego.

Nuestros principales proyectos de regadío, fueron construidos para un área de dominio determinado, con diseños y trazados de las redes bien definidos. Luego fue completándose la realización de estudios agrológicos, hidrológicos y de otras indole, a nivel semi-detallado. La red principal y los canales se diseñaron para funcionar en caudal continuo, estimando la eficiencia total en 50% y de 1.5 a 2 el indice de uso del suelo. Se prestó poca atención al reordenamiento rural y de los predios agrícolas en las zonas cubiertas por los proyectos.

En muchas ocasiones, sin haberse terminado la construcción de un sistema, los agricultores empezaron a "recibir sus beneficios", disponiendo por su cuenta realizar la red de distribución parcelaria.

Las obras ejecutadas no enfatizaron la necesidad del drenaje como parte integrante del complejo hidráulico. En la medida en que estas iban entrando en operación, surgieron serias limitaciones en el uso del agua, a causa de la dificultad para evacuar los excesos, ocasionando empantanamiento en zonas húmedas y semi-áridas, y/o salinización inducida. Situación que aún persiste en inmensas superficies de riego.

En respuesta a lo descrito, se comenzaron a trazar y prever con mayor criterio las redes de drenaje, que en la actualidad representan 2,354 Km de extensión en todo el país, la mitad de ella compartida en los sistemas influenciados por el Yuna (Distritos Yuna Camú 490 Km y Bajo Yuna 710 Km drenes colectores y principal), Ver cuadro 12. La longitud de los canales es superior a 3000 mil Km., sumando unos 500 en total. Su densidad y extensión en los sistemas mayores se muestra en el cuadro 13.

Las zonas con afectaciones criticas de drenajes están representadas en los sistemas YSURA (3800 ha), PRYN (6000), San Juan (3,700), Bajo Yuna (8000), Bajo Yaque (3000) y Barahona (1000).

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

### 1.6.2 Problemas de eficiencia en la operación de los sistemas de riego.

La casi totalidad de los sistemas de riego funcionan de acuerdo al procedimiento de flujo continuo. Los usuarios formalizan su pedido al distribuidor de agua (INDRHI) o en su defecto al "cabo de agua honorífico" (Asociación de Regantes), quienes deberán reportar al técnico-inspector responsable del sector o lateral de riego. Este debe tramitar la solicitud de la unidad de riego (compuerta o grupo de usuarios) al encargado de operación de la zona o distrito. Al margen de algunos sistemas, donde ya existen Juntas de Usuarios constituidas y empieza a lograrse mejoramiento en la distribución; la generalidad de agricultores reciben el agua sin valorarse el tiempo de utilización, la superficie y la ubicación de la(s) parcela(s).

Una situación que se presenta en reiteradas ocasiones, es la necesidad de derivar grandes caudales para beneficiar regantes -en oportunidades hasta uno solo- localizados en los "sistemas de colas" de los canales de riego. Situación que muestra el grado de organización en la entrega del agua!. Cuando la derivación no es regulada, el suministro por caudal continuo es una modalidad que origina serios inconvenientes, a causa de la irregularidad de los escurrimientos superficiales. Un 65% de la superficie equipada recibe agua regulada por 11 embalses, los cuales tienen una capacidad de almacenamiento que asciende a 2300 millones de m<sup>3</sup> <sup>4</sup>.

Las normas y procedimientos operativos especifican con claridad la organización del esquema para ejecutar y programar el abastecimiento de agua a las parcelas. En la práctica esta ocurriendo lo contrario, las decisiones se toman en forma deliberada y las soluciones de problemas técnicos-institucionales adolecen del rigor y disciplina que ameritan, y no existen manuales de operación convenientemente utilizables. La determinación de requerimientos hídricos se apoya en registros históricos, de por sí poco confiables, y no sobre la base de muestreos de campo rigurosos y datos agroclimáticos pertinentes.

El estado físico de muchas instalaciones hidráulicas denota la urgencia de mantenimiento y su rehabilitación parcial o completa. La necesidad de sistemas de drenaje y su falta de terminación, de mejoras parcelarias, nivelación de tierras, construcción o habilitación de acequias y redes de desagües, son entre otros, aspectos que requieren atención de primer orden. Ante esas limitaciones, es obvia la prestación de un servicio inestable y la dificultad de establecer procedimientos estándares de operación.

### 1.6.3 Eficiencia en los diferentes niveles del sistema de riego.

Los esfuerzos que se orientan pretenden incidir en el mejoramiento de la eficiencia en el campo, pues como se indicó más arriba, es ahí donde se producen los volúmenes de pérdidas

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

importantes. En la red principal y los canales secundarios los niveles de eficiencia son moderados, un indicador promedio arroja 80-90%. La construcción de modernos sistemas y el relativo mejoramiento de las obras conductoras avala esa indicación.

La operación no puede desvincularse de otros usos que entran en conflicto con el servicio de riego y penalizan la agricultura. A estos propósitos, reiteradas veces se manifiestan dificultades para asignar prioridades de agua, cuando hay enormes demandas de energía generadas por las hidroeléctricas.

a. Distribución del agua a nivel parcelario: experiencia del PROMAF.

La aplicación del riego se hace por gravedad, en sus distintas variantes; surcos, melgas y cuadros. Este último tiene mayor utilización en el cultivo de arroz (por inundación), también se aplica con otras modalidades en los cultivos de cebolla, musaceas y algunos frutales. El riego por aspersión viene empleándose, cada vez más, en pequeñas y medianas explotaciones implantadas en medias laderas de nuestras cuencas, así tenemos el caso de Ocoa, Constanza y Padre las Casas. En estas zonas, existen varios proyectos de riego con participación comunitaria.

El establecimiento del PROMAF, permitió poner en marcha una acción de fundamental interés para racionalizar la utilización del agua en la parcela, estimulando la participación activa los beneficiarios y la formación de cuadros técnicos nacionales en asuntos claves de la hidráulica agrícola. La intervención del proyecto tuvo inicios en dos sectores de riego (YSURA y PRYN I), que se escogieron como áreas pilotos, dada su ubicación y problemática particular.

En líneas generales, los objetivos del PROMAF se inscriben en los puntos que siguen: a) desarrollo parcelario y el mejoramiento del sistema de distribución terciario y cuaternario, motivando la responsabilidad del usuario en la operación y mantenimiento de sus unidades de riego; b) desarrollo del esquema de programación del riego asociado al programa de operación del sistema principal; c) mejorar la producción y productividad mediante tecnologías que optimicen el uso de los recursos básicos: Suelo-agua-planta.

Los logros del proyecto justificaron extender su alcance y, redefinir de igual forma, sus lineamientos operativos. La cobertura del programa fue ampliada hasta cubrir todo el proyecto YSURA Y PRYN I. Gradualmente se incorporaron unidades de los distritos San Juan, Nizao-Valdesia y Bajo-Yaque del Norte. Entre sus realizaciones esenciales han sido notorias; la iniciativa pionera de fomentar y organizar las asociaciones de regantes, levantamiento de datos agrológicos y socioeconómicos, rehabilitación y mantenimiento de canales secundarios y terciarios, recuperación de suelos (habilitación de drenes abiertos y subterráneos); diseños

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

planes maestro de drenaje y la capacitación de usuarios en técnicas de riego y conservación de agua-suelo<sup>3</sup>.

El estudio evaluativo de la AID [1991], reconoce los avances alcanzados por el PROMAF. Plantea la necesidad, de que a la par de mejorar la eficiencia, debe insistirse en la redistribución equitativa del agua, para que todos los usuarios tengan igual acceso a las entregas del sistema. Justifica, que la sola determinación de la eficiencia parcelaria, no basta para evaluar las practicas de los irrigantes y el progreso que ellos experimenten en el manejo del agua, puesto que, cuando los suministros son abundantes, como en YSURA y PRYN, los productores tienen poco incentivo para mejorar su uso; responden regando fuera de su turno y aplican agua en exceso.

En definitiva, si bien las acciones emprendidas han permitido acumular un aval técnico interesante, la transferencia de tecnología a los agricultores no tuvo el sostenimiento e impacto previsible. Los resultados parecen indicar la falta de articulación entre investigación aplicada-asistencia técnica, hecho que no pudo conciliar los alcances del PROMAF y que trascienden su marco de acción.

#### b. Conflictos por el uso alternativo del Agua.

En las condiciones de hoy, muchas de las obras hidráulicas realizadas y aquellas propuestas para extender el área regable, están en competencia para aprovechar un recurso escaso como el agua. Las crecientes demandas energéticas, de uso doméstico e industrial (cuadro 14) sugieren la necesidad de balancear en el futuro cercano las prioridades de uso y controlar su calidad.

Los conflictos generados provienen por la falta de coordinación institucional (INDRHI-CDE), especialmente a causa de la demanda energética que implica utilizar considerables volúmenes de los embalses, para poner en funcionamiento las hidroeléctricas. Aquí, el empleo del agua conlleva un "costo de oportunidad" para la agricultura, al provocarse crisis en su disponibilidad. Debe añadirse, que el INDRHI no le factura a la CDE el agua suministrada para la operación de las plantas hidroeléctricas de su propiedad, ni se tiene establecido algún procedimiento que permita determinar el importe a cobrar por ese concepto.

Entre los diversos órganos estatales relacionados con la administración del agua (INAPA, CAASD, CORAASAN...) como de proyectos y programas en los cuales significa un insumo esencial. Es destacable la pobre definición de las responsabilidades de cada uno de ellos en correspondencia a los lineamientos de la autoridad institucional directriz.



Con relación al INDRHI, debe entenderse que un enfoque puramente técnico de la operación en los distritos de riego, no podrá resolver todos los problemas que plantea el malfuncionamiento o inadaptación del soporte estructural y/o administrativo. La integración de estrategias y esquemas hacia el aprovechamiento del potencial hidroagrícola con criterios de sostenibilidad y participación decidida de los usuarios, abre nuevas direcciones tendientes a regularizar ese vital recurso.

#### 1.6.4 Marco jurídico de la administración de las aguas.

El desarrollo y aprovechamiento de las aguas públicas, tiene como plataforma legal la Ley No. 5852 (29 de Marzo 1962), "Ley de dominio de las aguas Terrestres". Esta ley especifica el aprovechamiento de las aguas tanto superficiales como subterráneas, norma los usos que se pueda hacer de ella, sean domésticos, industriales o agrícolas. Esa misma ley, define la creación de los distritos de riego, y también concede al INDRHI la autoridad para asignar derechos de agua.

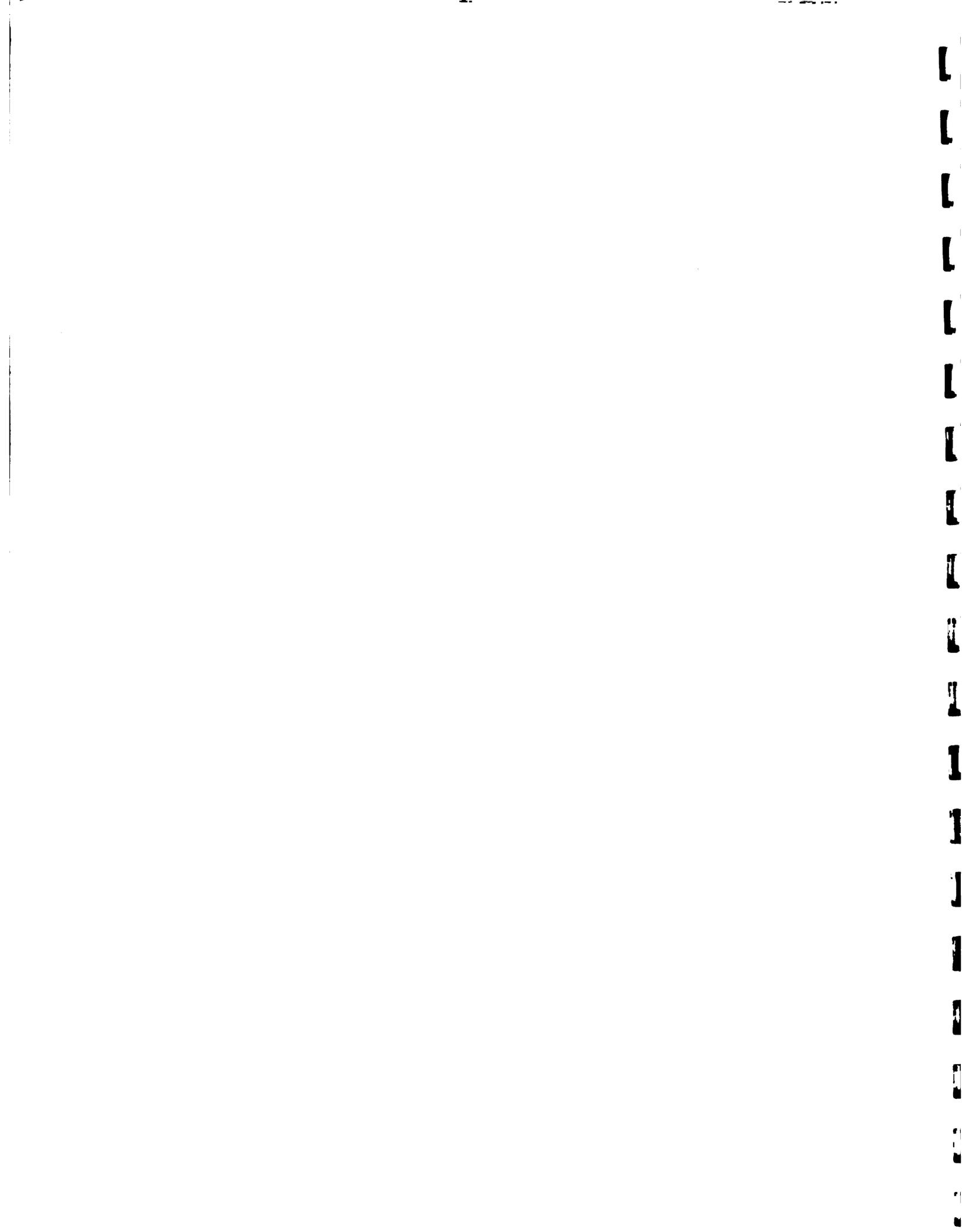
El INDRHI queda facultado a supervisar el uso del agua y establecer ordenes de prioridad entre grupos de usuarios abastecidos de una fuente común.

La ley 5852 se mantiene vigente hasta el presente, sin haber sido objeto de modificaciones sustanciales. El INDRHI elaboró y ha sometido a las autoridades estatales el "Proyecto de Código de Aguas para la República Dominicana"; instrumento que entre otros aspectos, prevé los modos participativos de los usuarios, allí donde exista algún aprovechamiento colectivo de aguas públicas para riego (Art. 328 párrafo 2do.).

Los recursos financieros del organismo provienen de contribuciones del estado a través del presupuesto nacional, las asignaciones especiales, prestamos de agencias internacionales, y por facturación a los usuarios. Diferente a otros países de la región, la inversión en grandes obras de riego ha sido soportada exclusivamente por los organismos públicos.

##### a. Ley del INDRHI

El INDRHI es la entidad responsable del planeamiento, desarrollo y regulación de los recursos hidráulicos. Fue creado en 1965, mediante la Ley No. 6. Es una entidad autónoma y sus funciones se resumen en : estudiar, construir y proyectar las obras hidráulicas y energéticas; la explotación y conservación de las cuencas hidrográficas; el aprovechamiento de las aguas nacionales y la administración de los sistemas de riego; al igual que la formulación y aplicación de las disposiciones que norman la utilización de las aguas. El Reglamento No. 1558 de Junio 1966 están acordadas las misiones y funciones que le competen al INDRHI.



#### b. Ley Cuota Parte

La ley No. 126 de 1980 modifica el art.70 de la ley 5852 e instruye sobre el pago de obras de riego construidas con fondos públicos. Debiendo ser pagadas por los propietarios de los terrenos beneficiados, en una proporción equitativa al beneficio obtenido por el terreno que utilicen o queden en posibilidad de utilizar las aguas de un canal (50-80% de las tierras regables) o en base a la inversión realizada para la ejecución de la obra.

Todas las tierras captadas por aplicación de la ley cuota parte son incorporadas a los programas de reforma agraria del IAD<sup>5</sup>. Al deducirse la cuota parte, el propietario del terreno afectado no podrá quedar con un área menor a 100 tareas (6.29 ha). En caso de que la extensión de una parcela resulte con un área menor a 100 tareas (6.29 ha), el productor quedará exento del pago por la aplicación de esa ley [IAD,1981].

#### 1.7 Servicios de apoyo a la agricultura de regadío

Si bien la provisión del insumo agua resulta indispensable para desarrollar una agricultura sostenida, es imprescindible armonizar y hacer efectiva las intervenciones realizadas comúnmente de manera sectorial; crédito, asistencia técnica e investigación. De manera que puedan articular los esfuerzos de múltiples entes públicos y privados, y tiendan a valorar el potencial de riego instalado.

##### 1.7.1 Asistencia técnica y capacitación

La asistencia técnica proviene básicamente del sector oficial, compartido entre la SEA y el IAD. Las acciones emprendidas por esos organismos no han prestado la atención correspondiente al manejo del agua en las parcelas y la producción de riego.

El servicio de extensión de la SEA se concentra en particular sobre las áreas de secano y los cultivos tradicionales. El IAD por su lado, brinda asistencia a los asentamientos agrarios, gran parte de ellos en tierras regadas. De forma global, los resultados destacan que el rol desempeñado por esas entidades, en termino de transferencia tecnológicas y vulgarización agrícola, no ha logrado mejorar las prácticas de los agricultores ni sostener eficazmente modelos agroproductivos rentables.

El personal que labora en extensión carece de formación y experiencia suficiente en cuanto a irrigación parcelaria. En esa circunstancias existe una completa desagregación para definir planes concretos de cultivos y riego. Mientras se prosiga aplicando el riego de manera "independiente" a las demás fases que intervienen en el ciclo de los cultivos, pueden esperarse consecuencias agronómicas desfavorables y la misma degradación de

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

los recursos primarios suelo-agua, como está ocurriendo en amplios sectores de nuestros distritos de riego.

La asistencia en regadío empezó formalmente a ser llevada por el INDRHI, a través de su Programa Manejo de Aguas. Ese proyecto llevó a establecer Fincas-Escuelas en los escenarios pilotos donde tuvo sus inicios. Tales unidades pretendían educar a los agricultores en prácticas de riego y de distribución parcelaria para mejorar la eficiencia de aplicación y disminuir los riesgos que implica el uso inapropiado del agua. A pesar de esos intentos, la acción iniciada por el INDRHI no sobrepasó el radio de sus centros pilotos y su continuidad tampoco ha recibido el empuje requerido por las autoridades oficiales.

En conjunción a las prácticas de irrigación, varios aspectos merecen una preocupación especial con relación al rol de las instituciones agropecuarias en el desarrollo de la agricultura bajo riego: la preparación de tierras, el control y uso de pesticidas, manejo postcosecha de bienes agrícolas y comercialización.

#### 1.7.2 Crédito

Los requerimientos actuales de créditos para la agricultura de riego, son evaluados en RDS 1891.4 millones [Plan Operativo, INDRHI 1992]. La cartera de préstamo ofertada por la principal agencia de crédito agropecuario, el Banco Agrícola, no especifica bien los recursos financieros facilitados hacia el subsector riego. El monto total programado por esa institución asciende a RDS 900 millones, cifra que está muy lejos de satisfacer la demanda especificada arriba. Reconociendo que apenas un 60% de esa cantidad, canalizada por esta institución crediticia, va a destinarse en la producción de riego.

Esta misma fuente de crédito, es el principal mecanismo de acceso para financiar la producción del pequeño agricultor, el cual caracteriza de por sí los usuarios de los sistemas de riego. Parte de la actividad agrícola en las superficies equipadas, es financiada por empresas agroindustriales y agentes individuales, por ejemplo tenemos los casos del cultivo de tomate en el Valle de Azua, y las procesadoras de arroz en la región Norte.

En términos de valor real, el monto de crédito concedido por la banca estatal, ha disminuido ampliamente en años recientes. Así, el aumento aparente en la cartera de préstamo no ha beneficiado en la misma proporción al pequeño agricultor. En ese contexto, la contribución del crédito agrícola es muy restringida, tomando en cuenta su importancia primaria como instrumento de apoyo a la producción.

El financiamiento para infraestructuras prediales y equipos de irrigación solo es accesible a medianos y grandes propietarios, y en general es limitado. En el período 1981-91 el propio Banco



Agrícola facilitó unos RDS 10 millones a 600 beneficiarios para inversiones en materiales de riego.

Las empresas distribuidoras de equipos de irrigación ofrecen facilidades de venta a crédito en la compra de bombas, tuberías, aspersores y otros accesorios.

### 1.7.3 La investigación y transferencia de tecnologías

En verdad no existe un programa específico de investigación y transferencia de tecnología vinculado a la agricultura de regadío. El sistema de investigación nacional acusa enormes precariedades, tanto de recursos materiales y humanos. Este componente ha mostrado una gran regresión en cuanto a la calidad y capacidad de generar, adaptar y validar innovaciones tecnológicas, en el marco de nuestra problemática agropecuaria.

Los principales centros nacionales de investigación están dirigidos por la SEA, estos son : Centro Sur de Desarrollo Agropecuario, (CESDA); Centro de Investigaciones Aplicadas en zonas áridas, (CIAZA); Centro Dominicano de Investigaciones Arroceras, (CEDIA). La administración del Centro Norte de Investigaciones Agropecuarias, (CENDA), fue cedida al Instituto Superior de Agricultura, (ISA).

Varios diagnósticos han puesto de manifiesto la debilidad de los contados programas y estructuras de investigación desarrollados, que en innumerables veces no trascienden de la estación experimental y la simple publicación de resultados. El centro de más tradición en actividades de investigación, lo constituye el CEDIA, sus actividades han estado dirigidas extensamente a la producción de variedades mejoradas del cultivo de arroz.

Es cuestionable que una entidad como el CIAZA en Azua, no defina y ejecute prioridades de investigación en el ámbito de las situaciones particulares que afectan la agricultura del valle de Azua y las consecuencias que vienen generandose por la aplicación indiscriminada del riego.

Algunas instituciones y fundaciones privadas (FDA, JAD y otras) participan y/o promueven acciones en el campo de la investigación agrícola. Sin embargo, su incidencia tiene poca cobertura y se limita a introducir tecnologías, que por su costo de adopción y mecanismos de transferencia, no pueden llegar al pequeño productor.

En resumen, se requiere fortalecer la red nacional de investigación y delinear sus temáticas de estudio, en función de los cambios y emergencia de nuevas situaciones (lavados de suelos salinos, mejoramiento de la eficiencia de riego, uso apropiado de



fertilizantes y pesticidas en cultivos de regadío, sistemas de manejo integrado de plagas, control de erosión y comportamiento hídrico en suelos degradados, gestión de aguas de reuso, entre otros aspectos).

## 1.8 Problemas planteados en el manejo integral de las cuencas hidrográficas con tierras bajo riego

### 1.8.1 Recursos aguas: disponibilidades y demandas

El país posee un vasto potencial en termino de sus recursos hídricos, tiene 147 cuencas unitarias de las cuales 108 comprenden una superficie inferior a 200 Km<sup>2</sup>. Del cuadro 15, se extrae que las disponibilidades de aguas superficiales llegan 11,7 millones de m<sup>3</sup> y en relación a las aguas subterráneas asciende a 1510 millones de m<sup>3</sup>.

Se han identificado 36 corrientes principales de aguas, muchas de ellas con altos niveles de contaminación causada por desechos industriales, urbanos y agroquímicos. Por el territorio dominicano discurren cuatro grandes sistemas fluviales: Río Yaque del Norte, Río Yaque del Sur, Río Yuna y El Artibonito. Los tres primeros contribuyen a irrigar el 70% de la actual superficie equipada [INDRHI, 1990].

Las demandas hídricas presentes y proyectadas, según los diferentes renglones de usos: agrícola, industrial y doméstico, se presentan en el cuadro 14 por regiones de riego. Esta referencia, presenta los volúmenes demandados para riego al 1990, de acuerdo a la dotación requerida y la superficie física disponible en cada distrito de riego.

### 1.8.2 Situación de las cuencas

Las acciones provocadas en las partes altas de las cuencas; deforestación, agricultura migratoria y erosión, afectan directamente las disponibilidades futuras de aguas, provocan la rápida sedimentación de las represas y canales, y de manera general perturban el ciclo hidrológico. Los niveles de erosión en los suelos, indican que más del 85% de las cuencas hidrográficas sufren un acelerado proceso de degradación.

Varias de las cuales presentan un estado sumamente crítico, con pérdidas de suelos del orden de 275 a 500 ton/ha/año. En ese particular tenemos los casos de las cuencas de Nizao, Taveras, Ocoa, Bao y las Cuevas.

En las áreas de amortiguamiento, las practicas de cultivo y pastoreo irracionales vienen trayendo consecuencias graves al medio físico. Con atención en las zonas donde la presión social de los pobladores rurales plantea medidas de conservación y soluciones políticas que integren la participación comunal y propongan sistemas agrosilvopastorales sostenibles.



### 1.8.3 Manejo integral de cuencas

Nuevos enfoques de la estrategia de desarrollo y aprovechamiento de los recursos hidráulicos, la gestión de la irrigación en los valles y medias laderas, y la protección ambiental; conciben integrar el ordenamiento y manejo de los recursos hídricos dentro de un esquema que considera la cuenca, en toda su extensión (cuenca alta, medias laderas y valles) como unidad básica de planificación<sup>19</sup>. El proyecto PRODAS en San Juan, se inscribe dentro de esos lineamientos estratégicos.

La implementación de proyectos aguas arribas, con la finalidad de conservación y protección de cuencas, ha respondido casi siempre a participaciones aisladas y sin verdaderos criterios de coordinación interinstitucional. En ese aspecto la SEA, a través del Departamento de Tierras y Aguas, y el INDRHI por medio del Programa Manejo de Cuencas, son los principales ejecutores oficiales de ese tipo de acciones. Esto supone estrechar y fortalecer la cooperación horizontal entre instituciones especializadas que asumen y/o planean responsabilidades que conciernen los recursos naturales, (FORESTA, Dirección de Parques, Organizaciones privadas).

En relación a los Valles, un problema que deberá seguirse con hincapié, es la utilización de flujos superficiales contaminados que entran al sistema de irrigación y el reuso de los excesos de riego aguas abajo. Una situación especial presenta el sistema del Yaque del Norte, también las zonas arroceras de San Juan y de la Vega. El establecimiento de estaciones de monitoreo, permitiría obtener informaciones sistemáticas para prevenir riesgos y anticipar medidas correctivas.



## 2.0 POLITICAS ENMARCADAS EN EL SUBSECTOR RIEGO

El nivel de inversión dirigido al desarrollo del riego, revela la prioridad otorgada por el gobierno a este subsector, en el último quinquenio representa en promedio el 40% del presupuesto destinado al sector agropecuario.

Las medidas de financiamiento se orientaban anteriormente a invertir recursos en la construcción de grandes obras de riego y presas, mediante préstamos y asistencia de organismos internacionales. En lo subsiguiente (años 80), el Estado viene canalizando cuantiosos recursos, con financiamiento nacional, en la rehabilitación y complementación de sistemas de riego y pequeños aprovechamientos hidráulicos. Aunque se sigue procurando fondos de entidades internacionales (BM, BID) para financiar el inicio y continuación de varios proyectos hidroagrícolas.

La asistencia y cooperación internacional, ha tenido la participación de reconocidas agencias en la preparación y ejecución de numerosos proyectos como la; GTZ (Alemania), AID (USA), JICA (Japón), FAO (ONU), IICA (Cooperación regional agrícola).

Los planes de riego encaminados no se insertan en una estrategia a largo plazo, que permita relanzar el desarrollo de las superficies irrigadas y propicien la concurrencia efectiva de los servicios de apoyo a la agricultura. En esa perspectiva, la falta de políticas bien definidas presupone fortalecer el sistema de planificación y programación del INDRHI y demás instituciones oficiales que realizan proyectos y actividades en el campo de la irrigación y drenaje. A esto se agrega la ausencia de mecanismos de seguimiento y control de los programas y proyectos.

Se anticipa, que los problemas a resolver en los próximos años, corresponden al reacondicionamiento y rehabilitación de los sistemas de riego públicos. El planteamiento de esta problemática, implica necesariamente mejorar la administración de las aguas. Como paso previo, esto requerirá evaluar el estado de funcionamiento y determinar las reales necesidades de reacondicionamiento de las obras.

Las orientaciones de políticas, deberán sostener el proceso gradual de descentralización de las operaciones en los distritos de riego e integrar simultáneamente la organización de los usuarios. Varios factores favorecen encaminar ese proceso: el nuevo Código de Agua, la iniciativa de agrupar los regantes y la concepción de innovadoras metodologías y esquemas de proyectos de desarrollo agrícola.

La disgregación de responsabilidades institucionales (INDRHI, SEA, IAD) constituye una limitación que entorpece el esfuerzo de coordinación interinstitucional y la elaboración de políticas nacionales y regionales en cuanto a la agricultura de regadío.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## 2.1 Pago de la tasa de riego

Las obligaciones relativas al pago de tarifa están prescritas en varias disposiciones legales tendientes a reglamentar el uso de las aguas de riego<sup>11</sup>. El decreto 555/82 define la nueva política hacia el "autofinanciamiento" de los distritos de riego, la cual precisa un reglamento general para el cobro de tarifas. El régimen aplicado a la fecha, se ampara en el decreto 435/90 que establece nuevas tarifas de riego, definiendo un factor de cobro diferenciado en cada distrito de riego (ver cuadro 16 y anexo I). Antes de 1984 las tarifas consignaban un pago de 5.00 RD\$/ha si la superficie regada era menor de 10 ha, el área por encima de este límite incrementaba a 5.50 RD\$/ha el monto a pagar. En el caso particular del cultivo de arroz las tarifas eran duplicadas.

Las recaudaciones en el lapso 80-91, de acuerdo al cuadro 17, indican que la cobertura del cobro todavía es limitada para compensar los gastos de operación, conservación y mantenimiento (OCM), a pesar de notarse una mejoría sustancial de los ingresos por concepto de tarifa<sup>12</sup>, las cuales registran un incremento gradual hasta 1990 [Estudio sobre Tarifa de Riego, INDRHI, 1992]. El INDRHI subvenciona con importantes recursos la falta de participación financiera de los usuarios del riego. El IAD y el CEA realizan por su lado inversiones mínimas en la conservación y mantenimiento de canales y drenes.

La forma de penalización por falta o atrasos en el pago de la tarifa consiste en la supresión del servicio de entrega al usuario, debiendo ser ejecutado por el inspector o distribuidor de aguas. Al monto adeudado se le agrega un interés acumulativo mensual, que va desde un 2% hasta un máximo de 20%.

La aplicación del reglamento vigente, perjudica los sistemas de riego no regulados (derivaciones directas de corrientes naturales), aún sin infraestructuras adecuadas y muchas veces pendientes de mantenimiento y rehabilitación, donde es practicada una agricultura de autoconsumo y subsistencia.

El proceso de transferencia a las asociaciones de usuarios, para administrar la red secundaria y menor de los sistemas de riego, ha tenido como uno de sus logros principales el aumento de las recaudaciones por tarifas. En virtud de ello, las juntas de regantes de los proyectos YSURA y PRYN I percibieron el 63% y 65% del valor (RD\$) a recaudar en el año fiscal de 1991, de acuerdo a las previsiones del presupuesto de gastos. Con base a un factor de cobro estimado en RD\$ 160.16 /ha para YSURA y RD\$ 320.00 /ha en el PRYN I, estas tarifas son establecidas en función del presupuesto de gastos de cada una de las asociaciones.

Los agricultores dentro de las zonas de riego entregadas por el INDRHI a las asociaciones de usuarios, pagan el servicio de agua directamente a la junta de regantes. En otras circunstancias,



dichas organizaciones perciben el cobro vía el Banco Agrícola o las empresas privadas que financian la producción agrícola. En todos los demás distritos, el INDRHI recibe directamente el valor por concepto de tarifa. El pago es anual y por superficie regada, independiente del consumo y tiempo por uso del agua.

El propósito de instaurar un sistema de cobro que combine volumen (m<sup>3</sup>) efectivamente entregado y superficie de tierra irrigada, a fin de aumentar la tasa de recuperación de tarifa y establecer equidad en la entrega, cobro y uso del agua, se enfrenta a limitantes y problemas que responden mayormente a factores de índole física e institucional:

a. No existe la infraestructura esencial necesaria para el control y la medición de caudales en las obras repartidoras. Ni las estructuras prediales requeridas en la utilización del agua.

b. Las modalidades de cobro resultan inoperantes y no están bien definidas. Cada usuario puede formalizar el pago por derecho de agua en el momento que juzgue conveniente. La captación diferida de recursos financieros penaliza en consecuencia, la ejecución de los trabajos de conservación y mantenimiento.

c. El Padrón de Usuario requiere ser actualizado, de manera que sirva como instrumento eficiente de información para organizar la provisión de riego y los planes de cultivos.

d. Hay conflictos de usos de agua en zonas donde se cultivan productos restringidos, caso especial del arroz, que dificultan modular la operación en ciertos sistemas y provocan la desatención de los usuarios para cubrir sus obligaciones de pago. Al mismo tiempo se incrementan los costos por causas inducidas en el manejo del agua y el suelo (drenajes, recuperación de tierras, etc).

e. La conservación y mantenimiento de los canales y drenes, no es oportuna, se realiza con largas demoras y poca eficacia.

f. En los sistemas por bombeo, los cargos derivados por operación y mantenimiento dependen de un importante subsidio estatal, que no es retribuido por el cobro de tarifa.

g. Un gran número de instalaciones agropecuarias explotan cursos de agua superficiales y/o subterráneas fuera de control del INDRHI, sin tener ninguna obligación por su uso.

h. La participación de los regantes en la administración de los sistemas resulta todavía limitada, y las asociaciones existentes, acusan debilidades para asumir adecuadamente sus funciones con la sola aportación financiera que efectúan sus miembros.



## 2.2 Organización y promoción de asociaciones de regantes

### 2.2.1 Transferencia de sistemas de riego

La entrega de sistemas de riego comenzó a tener efecto en 1986, impulsado bajo los modelos organizativos desarrollados por el INDRHI y la voluntad política de traspasar a los regantes la administración de las instalaciones de riego.

El proceso de transferencia ha supuesto traspasar una superficie de 21,000 ha a las organizaciones de usuarios, y en las cuales estos deben asumir inicialmente la operación y mantenimiento de las redes secundarias y menores. Las zonas donde se ha implementado esta modalidad administrativa, comprende las áreas de riego de los proyectos YSURA, PRYN, Nizao-Valdesia y sectores del Bajo Yaque del Norte y el Valle de San Juan. La distribución de las superficies por cada localización señalada se indica en el cuadro 18.

Los procedimientos de entrega de canales están avalados en convenios legales realizados entre el INDRHI y las asociaciones representativas de un canal o sector. Estos documentos delimitan las funciones de cada organismo, precisan que el INDRHI asumirá el control y la responsabilidad de las redes principales y facilitará a las asociaciones los equipos necesarios para el mantenimiento de las infraestructuras de riego.

La participación del INDRHI junto a las asociaciones de regantes, ha mostrado cambios de importancia en la distribución del agua y la actitud de los agricultores para acatar las normas operativas y responder activamente a las labores que requiere un servicio organizado de provisión del agua.

### 2.2.2 Promoción de asociaciones de regantes

Los intentos de acelerar la formación de asociaciones de regantes, no han sido sistematicos, promoviendo la organización de usuarios sin establecer la fase intermediaria de seguimiento y consolidación de las agrupaciones en vías de constitución. El INDRHI debe aprovechar la experiencia capitalizada en el programa manejo de aguas y las realizaciones de las Juntas de Regantes que existen en Azua y Santiago.

La estructura organizativa de las Juntas de Regantes se inspira del esquema considerado en la formulación del proyecto Tres Areas Prioritaria bajo riego. Cada Junta tiene un consejo directivo representado por los presidentes de asociaciones que componen su área de jurisdicción y una gerencia ejecutiva que realiza los mandatos del consejo y desempeña las funciones técnico-administrativas como lo acuerdan los estatutos.

La unidad base de las asociaciones son los núcleos, los cuales agrupan el conjunto de usuarios que riegan de una compuerta o



"boca-toma" de un canal, el líder de esa estructura es el "cabo de agua" o distribuidor honorífico y quién funge como representante.

### 3. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSION EN RIEGO Y DRENAJE

Los planes nacionales de inversión en programas y proyectos de hidráulica agrícola, se presupuestan y ejecutan, principalmente por vía del INDRHI. Todo el patrimonio administrado por ese organismo se calcula en RD\$ 10,000, sin incluir los valores de las presas bajo su responsabilidad.

El nivel de inversión previsto para 1992, incluyendo las obras hidroeléctricas recién construídas de Jigüey y Aguacate, es de RD\$ 1072.9 millones. Otra partida de RD\$33.6 millones corresponde al presupuesto estimado para la ejecución de pequeñas obras de riego. Unos diez proyectos se encuentran en fase de factibilidad y estudio, cuyo costo de preinversión programado asciende a RD\$4.6 millones.

El programa de inversión de proyectos que se vienen ejecutando en 1992 ha sido estructurado con miras a proporcionar apoyo para el aprovechamiento del potencial agrícola bajo riego.

Los proyectos regionales de riego que contempla el Plan a Mediano Plazo [1990-1994], se encuentran situados en el Suroeste, Noreste y Noroeste. Ese plan perfila el esquema de intervención mas inmediato, que traza las directrices planteadas por el INDRHI. El cuadro adjunto muestra la relación de los principales proyectos programados en el horizonte del referido plan.

Las inversiones del INDRHI en las principales zonas de riego para el año fiscal 1990-1991 alcanza el monto de RD\$96.6 millones. (Ver cuadro 19).

El IAD, por su parte, invirtió en el año 1991 la suma de RD\$15.1 millones en infraestructuras de riego y drenaje, como se puede apreciar en el cuadro 20.

En el plano binacional, se encuentran en fase de estudios, los proyectos hidroeléctricos Macasia-Artibonito y la presa internacional de Dos Bocas, los cuales involucran a Haití y República Dominicana. Ambos proyectos de aprovechamiento compartido tienen un costo de inversión de US\$235 millones.

La definición de las prioridades para el desarrollo de los recursos hidráulicos plantea, como requisito, en el corto plazo, la estructuración de un efectivo programa de inversión, el cual serviría como instrumento clave para la ejecución de un conjunto de proyectos, con miras a promover un aprovechamiento integral de la agricultura bajo riego.



En la priorización y selección de los proyectos contenidos en el plan de inversión, los recursos se asignan, en primer término, para aquellos proyectos que se encuentran en ejecución, y en segundo término, se ha establecido un nivel de prioridades para aquellos proyectos que se ejecutan con recursos externos.

Dentro de la línea de acción señalada, cabe destacar la importancia del Plan Nacional de Recursos Hidráulicos, con el cual se pretende disponer de un instrumento básico para la planificación de las operaciones de riego, así como prever la distribución de los recursos en tiempo, espacio y calidad. En este marco deben desarrollarse los planes específicos de aprovechamiento de las aguas por cada uno de los distintos sectores de usuarios.

Sobre las acciones de desarrollo agrícola que se encuentran preparadas y en fase de ejecución, citaremos los siguientes proyectos:

- a. **Proyecto de Desarrollo Agrícola Sostenible en San Juan de la Maguana (PRODAS).** Uno de sus objetivos fundamentales es "lograr la eficiencia y eficacia en el uso de los recursos hídricos de la cuenca y garantizar su sostenibilidad en el tiempo mediante la complementación de la infraestructura de obras hidráulicas existentes en la región de San Juan". (En proceso de negociación para financiamiento con el BID)
- b. **Tres Areas Prioritarias Bajo Riego.** Plantea como objetivo principal mejorar el nivel de ingreso y las condiciones de vida de los productores agropecuarios ubicados en los sistemas de riego Nizao-Valdesia, YSURA y PRYN, implementando un conjunto de acciones que involucran la activa participación de los regantes. (Actualmente en curso de revisión y actualización para ser sometido al Banco Mundial).
- c. **AGLIPO II.** Establece como meta, mejorar las condiciones de riego en 6,500 ha para aumentar la producción de arroz en la zona de Nagua.
- d. **Nizaíto.** Procura integrar a la producción bajo riego unas 5,000 ha en las zonas de Barahona y Pedernales. Un aspecto particular de este proyecto es el establecimiento de un amplio sistema de riego presurizado en las áreas que comprenden su primera etapa (2,000 ha).
- e. **Otros proyectos pendientes** que implican acciones de riego de cierta magnitud son : Joca, Monción, Fida III y Mijo.

Esta política de desarrollo de los recursos hidráulicos tiende, además, a la ejecución de aquellos proyectos destinados fundamentalmente a regular, preservar y racionalizar el uso del



Principales Proyecto de Riego y Drenaje

Región	Nº	Proyectos	Localización	Etapa Actual	Horizonte Años	Superficie (ha)	Costo Estimado de Ejecución US\$
Yuna	1	Proyecto de Riego Constanza	Constanza	Factibilidad Terminada	2	1,660	13,917,631.00
	2	Proy. Aguacate Guayabo (Aglipo2)	María Trinidad Sánchez	Factibilidad Terminada	3	24,100	26,315,789.00
	3	Proyecto 2da Etapa del Boba	María Trinidad Sánchez	Diseño Terminado	3	5,472	18,157.90
	4	Rehabilitación Jima-Camú	La Vega	Factibilidad Terminada	2	2,000	9,210,526.00
	5	Presa Bayacanes	La vega	Factibilidad Terminada	4	5,900	22,000,000.00
	6	Proyecto Yuna Cañabon	Bonao	Estudio			
Ozama-Nizao	7	Presa de Río Mijo	San Juan	Factibilidad Terminada	4	550	5,500,000.00
	8	Rehabilitación Sistema Yabacao	Monte plata	Factibilidad Terminada	2	4,403	263,153.00
	9	Los Anones	Peravia	Factibilidad	1		66,000.00
Yaqu del Norte	10	Desarrollo de Tres Areas Prioritarias Bajo Riego	Azua, Peravia Santiago	Factibilidad Terminada	5	28,411	640,000,000.00
	11	Rehabilitación Canal V. Vásquez	Monte Cristy	Estudio	4	6,500	21,052,632.00
	12	Desarrollo Agrícola Bajo Y. del Norte	Monte Cristy	Ejecución	4	27,779	89,000,000.00
Fronteriza	13	Presa Internacional Dos Bocas	Elías Piña	Estudio	5	200	22,500,000.00
	14	Rehabilitación Lago Enriquillo	Neyba	Estudio	4	5,200	8,552,631.00
	15	Santana	Barahona	Terminada Factibilidad	2		240,000.00
	16	Proyecto Tocina	Elías Piña	Estudio	5	14,000	15,000,000.00



Principales Proyecto de Riego y Drenaje

Región	Nº	Proyectos	Localización	Etapa Actual	Horizonte Años	Superficie (ha)	Costo Estimado de Ejecución US
Yaque del Sur	17	Proyecto Presa Río Caña	Elías Piña	Factibilidad	4	11,000	11,000,000.00
	18	Nizaito	Barahona	Diseñado	1.5		1,100,000.00
	19	San Rafael	Barahona	Diseñado			1,120,000.00
	20	Proyecto de Riego Pedernales	Pedernales	Estudio			5,000,000.00
	21	Fida III	Meyba	Ejecución			8,000,000.00
	22	Proyecto Deslin. Valle Meyba	Bahoruco	Estudio			
Este	23	Rehabilitación Magua Las Cañitas	El Seybo	Factibilidad Terminada	2	860	4,605,263.00
	24	Rehabilitación Baoba del Piñal	María Trinidad Sánchez	Factibilidad Terminada	2	7,000	24,536,072.00
	25	Monción	Valverde	Diseño	4	56,000	25,000,000.00
	26	Casuí	San Pedro de Macorís	Factibilidad Terminada	1	540,000	
Nacional	27	Programa Manejo de Cuenca	Nacional	Ejecución			
	28	Plan Nacional de Recursos Hidráulicos	Nacional	Estudio			



agua. Estos proyectos comprenden, principalmente, la construcción de presas y canales de riego vinculados directamente con el interés de intensificar y diversificar la producción en las zonas bajo riego.

Merece resaltarse la iniciativa de la Asociación de Desarrollo de San José de Ocoa (ADESJO), la cual pretende fomentar 35 pequeños sistemas de riego comunitarios, dirigidos a asegurar la producción en la parte baja y seca de la cuenca del río Ocoa.

#### 4.0 ANALISIS INSTITUCIONAL

Esta sección enfoca lo relativo a la principal institución que promueve y ejecuta políticas de riego y drenaje.

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) tiene como misión la responsabilidad de planificar, construir, operar y mantener todos los sistemas de riego del Gobierno. El componente de Fortalecimiento Institucional, que forma parte de este estudio, ofrece los detalles pertinentes a su marco jurídico y administrativo.

##### 4.1 Estructura

Los niveles de dirección, asesoría y supervisión considerados en la estructura organizativa del INDRHI son: un Consejo de Administración, la Dirección Ejecutiva, una Subdirección Ejecutiva, una Subdirección Administrativa y doce (12) departamentos con sus respectivas divisiones y secciones. (Ver figura 3).

El funcionamiento del INDRHI se desarrolla vía la ejecución de los siguientes programas:

- Programa I: Dirección y Administración
- Programa II: Proyectos
- Programa III: Planificación
- Programa IV: Distritos de Riego
- Programa V: Pequeñas Presas
- Programa VI: Hidrología
- Programa VII: Desarrollo Hidroeléctrico

En 27 años de funcionamiento el INDRHI ha modificado su organigrama en varias oportunidades, las cuales no han sido, necesariamente, el resultado de análisis institucionales y necesidades de desarrollo. De esta forma han sido creadas estructuras poco funcionales, que en algunos casos desaparecen, o se mantienen con un alto grado de inactividad o simplemente relegadas [SERCITEC/NEDECO, 1990 y INDRHI/IICA, 1983].

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

#### 4.1.1 Dirección Ejecutiva

El Director Ejecutivo es el representante legal y principal autoridad ejecutiva del Instituto, nombrado por el Poder Ejecutivo, según lo dispone el Art. 12 de la Ley 6. Sus funciones se encuentran definidas en los artículos 13 al 17 de la citada ley, y pueden resumirse así: hacer las recomendaciones para el nombramiento y remoción de todo el personal del INDRHI, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento vigente; autorizar a cualquier funcionario o técnico, en ejercicio de sus funciones, a penetrar en terrenos, ríos manantiales o cuerpos de agua en general, con la finalidad de hacer mensuras, sondeos, estudios, etc., y gestionar y mantener vigente un seguro para proteger al INDRHI de riesgos por concepto de manejo del patrimonio del mismo, entre otras funciones que le acuerda la citada ley.

#### 4.1.2 Consejo de Administración

El Consejo de Administración es el organismo superior del INDRHI y se encarga de trazar la política a seguir para el logro de los objetivos que establece el Art. 10 de la Ley 6. Está integrado por:

- Secretario de Estado de Agricultura (Presidente)
- Director Oficina Nacional de Planificación (Vicepresidente)
- Administrador General del Banco Agrícola (Vocal)
- Director General del Instituto Agrario Dominicano (Vocal)
- Tres representantes del sector privado (Vocales)
- Director Ejecutivo del INDRHI (Secretario)

Entre las funciones básicas del Consejo están: dictar las disposiciones sobre la organización interna del INDRHI; acordar los financiamientos necesarios para las operaciones; aprobar el presupuesto anual y velar por su fiel ejecución; disponer la contratación de técnicos nacionales y extranjeros; designar y renovar los funcionarios y empleados, previa recomendación del Director Ejecutivo.

#### 4.1.3 Departamento Distritos de Riego

Esta estructura tiene la atribución básica de dirigir y supervisar las labores de desarrollo y mantenimiento de los distritos de riego, de la cual se derivan las de: supervisión, coordinación y administración de las actividades que se realizan en las zonas, subzonas y unidades de riego; control y supervisión de la distribución de aguas; conservación y operación de los canales de riego. Las divisiones que orgánicamente lo conforman son: Conservación y Mejoramiento, Operaciones y Riego y Drenaje. (Ver figura 4).



El Programa de Fortalecimiento Institucional preparado por Ingenieros Consultores SERCITEC/NEDECO sugirió la conversión de departamento a una Subdirección de Agricultura y Riego con una Oficina Central de Riego. Si bien, esta recomendación no se ha concretado, existe un proceso de transición mediante el cual opera la Oficina Central, aunque varias divisiones de la misma se encuentran en Santo Domingo, cuando debían estar en el interior.

Dentro de las políticas implementadas, a nivel organizativo, se propone, y comienzan a realizarse, cambios tendentes a dotar a los distritos de cierta autonomía mediante la descentralización gradual de sus funciones. Alrededor de esto, las medidas recomendadas por el Programa de Fortalecimiento Institucional especifica que el proceso debe cumplirse, al tiempo que se crean y fortalecen las juntas y asociaciones de regantes. Por este mismo programa se propuso la reubicación y fortalecimiento de la unidad de bombas como división de aguas subterráneas.

#### 4.1.4 Juntas de Regantes

Son un modelo de organización de los usuarios de aguas, de carácter asociativo, sin fines de lucro y dotadas de personería jurídica, con la misión de operar y conservar, y adicionalmente, de impulsar actividades concurrentes para el desarrollo agrícola y rural. Su estructura, de acuerdo a sus diferentes niveles organizativos se ofrece en la figura 5.

Su regimen legal está contemplado en el Art. 329 del Proyecto de Código de Aguas preparado por el INDRHI/GTZ [1992], el cual cursa en el Congreso Nacional para su aprobación. El texto del referido artículo reza así:

**"Las Juntas de Regantes tendrán por finalidad la construcción, administración y operación, mantenimiento y mejoramiento de las obras de riego en común para la mejor distribución y uso de aguas, desde la fuente pública hasta determinados puntos donde puedan disponer de las aguas los miembros de las referidas asociaciones, cada uno sobre sus respectivos terrenos."**

El "Proyecto de Desarrollo Agrícola en Tres Areas Prioritarias Bajo Riego", en proceso de revisión y actualización actualmente, presta especial atención a este modelo, pondera sus ventajas, formula propuestas normativas específicas, y ofrece un modelo de delegación de funciones del INDRHI y las JR.



#### 4.2 Limitantes que inciden en el estado actual de la operación de los sistemas de riego

##### a. Legales

Las principales aspectos legales que afectan a los sistemas de riego pueden resumirse en los siguientes factores: regimen de tenencia de la tierra, la cual se refleja en deficiencias en el manejo de caudales, ya que el usuario aplica el riego a sus parcelas con el menor número de tomas sin considerar la capacidad de las mismas; procedimientos legales tortuosos y difíciles para la reubicación predial, lo que ha impedido que proyectos con adecuada infraestructura de riego sean operados conforme a normas establecidas, así como débiles penalizaciones a las infracciones en el uso de las aguas, siembra de cultivos en áreas vedadas y daños a las estructuras.

##### b. Financieros

Las limitaciones en el orden financiero que inciden en los sistemas de riego, se encuentran en el bajo porcentaje de gastos de inversión correspondientes a la operación. Mas del 90% de las inversiones que se realizan se orientan al área de conservación. Igualmente es muy escasa la inversión en obras de aforo, adecuación de estructuras y obras de arte, equipos de medición, parcelas de ensayos y capacitación.

Otra limitante, que merece destacarse, se refiere la periodicidad irregular en la entrega de recursos, lo que origina grandes picos de abastecimiento y desabastecimiento financiero en las zonas de riego. Los aportes especiales del gobierno tienen un carácter aleatorio, lo cual impide una ejecución conforme a un plan establecido.

El presupuesto del INDRHI para 1992 asciende a RD\$1,210.5 millones, de los cuales RD\$97 millones provienen de recursos externos.

El último informe de auditoría indica un déficit ascendente a RD\$13.9 millones en el año 1990, respecto a la relación ingresos-gastos en la administración de los sistemas de riego. A nivel general, los aportes en efectivo del Gobierno ascienden a RD\$1,793.2 millones, y los aportes de organismos internacionales son RD\$782.3 millones.



c. **Institucionales**

La no aplicabilidad de la aprobada legislación sobre carrera administrativa en el sector trae como consecuencia la discontinuidad en los cargos, y por ende, los planes y programas de desarrollo, se ven afectados impidiendo una buena operación de los sistemas de riego.

La falta de coordinación inter-institucional se refleja en la administración del agua independiente a otras actividades relacionadas con el proceso productivo, por lo que acciones, tales como crédito, rotulación de tierras, distribución de agua y entrega de material de siembra, no son coordinadas y en ocasiones son contradictorias. Merece mencionarse, también, la práctica del partenalismo en la flexibilización de normas operación para dar solución a situaciones que comprometen los sistemas por encima de su capacidad y funcionamiento.

A diciembre de 1991 la nomina de personal fijo estuvo compuesta por 376 profesionales, 164 técnicos medios, 768 administrativos y 2,090 obreros, que componen un total de 3,388 empleados.

#### 4.3 TRABAJO INSTITUCIONAL

Aunque este análisis toca básicamente las acciones que ejecuta el INDRHI es útil mencionar las distintas instituciones oficiales que tienen a su cargo actividades de riego y drenaje.

a. **Secretaría de Estado de Agricultura, SEA**

La SEA, rectora del sector agropecuario cuenta en su estructura con el Departamento de Tierras y Aguas, creado mediante la Resolución 24/78, y cuyas funciones pueden resumirse así: realizar estudios de suelos; reglamentar el uso y conservación de las aguas; brindar educación sobre el uso racional de los recursos naturales; construir pequeñas presas, y realizar drenajes en terrenos agrícolas.

b. **Instituto Agrario Dominicano, IAD**

El IAD tiene en su estructura orgánica la División de Pozos y Bombas.

c. **Consejo Estatal del Azúcar, CEA**

El CEA cuenta en su estructura con la Sección de Riego y Drenaje.

d. **Corporación Dominicana de Electricidad, CDE**

La CDE y el INDRHI mantienen un "Comité de Operación", el cual coordina la programación de los embalse de presas con fines múltiples.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## 5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estado actual de la agricultura bajo riego evidencia un conjunto de problemas e insuficiencias para desarrollar eficazmente la producción agrícola. Aun cuando se destaca la enorme inversión del estado Dominicano en infraestructura de riego, que hacen de la República Dominicana uno de los países del área que dispone de las instalaciones hidráulicas más modernas, se observa un retraso relativo de la actividad agrícola, a juzgar por los niveles de producción y productividad alcanzados. En cierta medida la disponibilidad de riego no ha favorecido ni propiciado mejoras sustanciales en las condiciones de vida de los agricultores, no obstante la rápida expansión de la superficie con vocación que se explota bajo condiciones de regadío.

La inversión en riego por parte del sector privado es limitada, concentrándose en pequeñas áreas y utilizando sistemas de elevado nivel de tecnificación. Aunque no se ha determinado con precisión el aporte económico de este sector, se estima que en términos relativos el aporte de la producción, y sus rendimientos sobrepasa los niveles en los sistemas públicos de riego. La iniciativa privada no ha fomentado proyectos de regadío importantes, como tampoco ha realizado actividades específicas para promover inversiones a través del financiamiento agrícola en obras prediales con fines de riego.

Las condiciones en que se desarrollan los emprendimientos agrícolas bajo riego, vislumbran que las prioridades atendibles en el corto plazo corresponden a la modernización y rehabilitación de los sistemas de riego. Esto asigna un orden primario a las áreas que no disponen de entrega regulada de los volúmenes de agua.

La gestión de los sistemas de riego no puede verificarse simplemente dentro de un enfoque puramente técnico de la operación y conservación de los mismos. Los problemas generados por el malfuncionamiento o inadaptación del soporte físico-administrativo, plantean la necesidad de desarrollar de nuevas estrategias y enfoques hacia un aprovechamiento racional del potencial hidroagrícola con criterios de sostenibilidad y asegurando participación comprometida de los usuarios directos de los recursos hídricos.

El proceso de transferencia de los sistemas de riego, reconoce previamente las iniciativas y modalidades que acompañaron la primera fase de implementación del proyecto manejo de agua a nivel de fincas. A partir de la interacción técnico del proyecto-agricultores regantes, dirigida a incidir en las prácticas del riego y mejorar la eficiencia, cuando comienzan a sentarse las bases para organizar los usuarios y darle responsabilidad en la entrega del suministro y las labores de conservación en las redes



menores de los sistemas. Ya hay varias asociaciones de regantes establecidas. La experiencia acumulada resalta el nivel de integración de los usuarios, así como el hecho de que se ha producido un incremento significativo de las recaudaciones por tarifa de agua. No obstante, el traspaso gradual de la administración de los sistemas públicos a las asociaciones de regantes no responde a planes o programas con objetivos claramente especificados y explicitados, sino a la implemetntacion de medidas de caracter más bien politico-administrativo.

En la situación presente se reconoce, que muchas de las obras hidraulicas realizadas y aquellas propuestas para extender el área regable, están en competencia con las demandas de otros sectores usuarios del agua, esto requerirá vincular estrechamente el trabajo de las agencias con responsabilidades en el ámbito de los recursos hidricos.

Enfrentar la problematica descrita, implica conjugar armonicamente la intervención de diferentes instancias que desempeñan roles de primer orden en el desarrollo de la agricultura irrigada. Las acciones a implementar deben considerar los planes y proyectos multisectoriales dentro de políticas (nacionales y regionales) que procuren relanzar el agro dentro de los sectores de riego, asumiendo su importancia estrategica en la producción agrícola nacional. En estos lineamientos se discuten las siguientes sugerencias:

i)- En terminos de los servicios de apoyo: promover la asistencia tecnica e investigación aplicada como elementos fundamentales que, a la par de valorizar el potencial instalado permitan introducir cambios en la operacion y administracion de los sistemas de riego. Esto sugiere de manera particular ejecutar acciones orientadas a reorganizar la entrega efectiva del agua y disminuir las perdidas por uso inapropiado. Es conveniente seguir impulsando el proyecto PROMAF y extender su cobertura a nivel nacional, en especial hacia zonas donde la degradación de los suelos, las perdidas de agua y la organización existente de los regantes asi lo justifica. Esto presupone replantear los enfoques de la asistencia técnica en zonas bajo riego y realizar ajustes metodologicos. Los usuarios del riego deben tener un mayo acceso al credito para financiar el desarrollo parcelario (construcción de pequeñas obras, drenajes, sistemas de riego presurizados, y demas infraestructuras prediales) en explotaciones agrícolas de pequeños y medianos agricultores. La creación de un "Fondo Especial" para garantizar la disponibilidad de recursos financieros beneficiaria la implementación de pequeños proyectos de riego, sobre todo en zonas donde la participación de las comunidades y las organizaciones rurales favorecen el planeamiento y ejecución de instalaciones de actividades de esa naturaleza, en función de las necesidades especificas.



ii)- En terminos de la Operación, Conservación y Administración de los Sistemas de riego: Es pertinente evaluar los requerimientos de rehabilitación de los sistemas de riego y programar con efectividad el mantenimientos de las obras, de tal manera que no ocurran retrasos, y que en consecuencia afecten su vida util y el suministro del riego en el tiempo y cantidad requerido. El sistema de tarifa vigente merece reconsiderarse, para lo cual deben hacerse estudios con fines de implementar acciones que aseguren ingresos regulares y equitativos de las recaudaciones por el servicio de agua. Se requiere elaborar los manuales y normativos necesarios para programar y organizar la operación y administración de los proyectos de riego y actualizar al mismo tiempo el registro o padron de usuarios. La intervención del INDRHI a mediano y largo plazo deberá limitarse a la administraciones de los sistemas principales y obras mayores.

iii) En terminos institucionales: Debe continuarse el proceso de fortalecimiento institucional del INDRHI y consolidarse la formación de las Juntas de Regante. La coordinación de las diferentes agencias del sector agropecuario requiere definir planes conjuntos para aprovechar el máximo del potencial de riego.



## RELACION DE CITAS

- De acuerdo a estimaciones de Pichardo y Cruz Herasme (1992).
- En varios países de Centro y Suramérica, las zonas puestas en riego por asociaciones y agricultores privados superan el 30% de la superficie total regada, en los casos de Panamá y Ecuador, representan el 66% y 70% respectivamente, (FAO,1988).
- Debe agregarse también las fallas y vicios técnicos cometidos en las obras, dejando otras veces inconclusa su cabal terminación, y por otro lado, la no provisión efectiva del riego en puntos que requieren altos tirantes de agua.
- Nueve de esos embalses poseen plantas hidro-eléctricas que generan 550 mKwh, aportando el 16% de la producción de energía eléctrica.
- En forma implícita existe la creencia extendida entre los agricultores, de aplicar el agua como si fuera un insumo que proporciona fertilidad al suelo; "Mientras más riego, mejores cosechas puedo obtener". Por otra parte, la inseguridad de un próximo turno, cuando el agua deviene escasa, los conduce a aplicar una "lamina máxima" que evite someter el cultivo a penurias hídricas, si no es posible un suministro a tiempo. Ambas situaciones, atestiguan de la tendencia a practicar el sobre riego en las fincas de los regantes.
- Al 1991 habían sido captadas por medio de esa ley 15,000 ha.
- A ello se debe el empleo más generalizado de sifones para regar a nivel de la parcela.
- En R.D. el Banco Agrícola, el Banco de Reservas, por parte del estado; los Bancos Comerciales y de Desarrollo, privados; y el fondo FIDE del Banco Central canalizan recursos financieros al sector agrícola. Del 1986 a 1990 fueron destinados RD\$ 8066.6 millones como crédito a la agricultura, 38% procedentes del Banco Agrícola.
- El costo de instalación de un sistema de riego por aspersión, en el mercado local, varía de US\$ 1000-1200/ha y por goteo de US\$ 1700-2500/ha.
- Véase lineamientos operativos del proyecto PRODAS, en documento principal y el componente Monitoreo y Ordenamiento Ambiental del mismo.
- Ley No. 5852 de Marzo 1962, Ley No.6 de Septiembre 1965, Reglamento No. 1558 de Junio 1966 y Decretos 555/82 y 435/90.
- Véase Estudio Sobre Tarifa de Agua de Riego, Depto. Planificación INDRHI, 1992.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## Bibliografía

01. AID. 1990. Evaluation of the on-farm water management project in the Dominican Republic. Washington, D.C.
02. ----- . 1981. Perfil ambiental de la República Dominicana: un estudio de campo.
03. BANCO MUNDIAL. 1987. OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Dominican Republic: an agenda for reform.
04. ----- . 1986. República Dominicana: estudio del sector agrícola.
05. BRICEÑO, L. 1985. Los pequeños sistemas de riego en República Dominicana. In taller sobre mejoramiento de sistemas de riego. Tegucigalpa.
06. CONSENSO AGRARIO. 1989. Aprovechamiento y manejo de recursos hidráulicos. Santo Domingo : Cicom.
07. CROUCH, L. 1992. Paradigma, sostenibilidad y el agua. Santo Domingo : FDA.
08. FAO. 1990. Potencialidades del desarrollo agrícola y rural en América Latina y el Caribe: recursos naturales y medio ambiente.
09. ----- . 1983. Estudio para el Mejoramiento de los Sistema de Riego Existentes. EMESIRE. Santo Domingo.
10. GHERSI, O.; COLON, M. 1992. Análisis institucional-financiero del INDRHI: Programa de Fortalecimiento Institucional. Santo Domingo.
11. HALL, W. 1981. Lineamientos para un Plan Nacional de Recursos Hidráulicos y Recursos Naturale relacionados para la República Dominicana. Santo Domingo: INDRHI/IICA.
12. IAD. 1992. Boletín estadístico 1991. Santo Domingo.
13. ----- . 1981. Compendio de las leyes agrarias de República Dominicana. Santo Domingo.
14. -----/IICA. Mejoramiento y racionalización de las formas de utilización de tierra y el agua en los asentamientos agrarios. Santo Domingo.
15. IICA/INDRHI. 1992-A. Desarrollo agrícola sostenible en las principales cuencas del país. Santo Domingo.



16. ----- . 1992-B. Documento principal del Proyecto de Desarrollo Agrícola Sostenible en San Juan de la Maguana (PRODAS). Santo Domingo.
17. ----- . 1988. Proyecto de Desarrollo Agrícola en Tres Areas Prioritarias Bajo Riego. Santo Domingo.
18. INDRHI. 1992-A. Estudio sobre tarifa de agua para riego. Santo Domingo.
19. ----- . 1990-A. Inventario nacional de los recursos hidráulicos superficiales. Santo Domingo.
20. ----- . 1990-B. Plan de Mediano Plazo 1990-1994. Santo Domingo.
21. ----- . 1989. Plan maestro de drenaje: Proyecto Manejo de Agua a Nivel de Fincas (PROMAF). Santo Domingo.
22. ----- . 1978. Plan Nacional de Investigación y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas (PLANIACAS). Santo Domingo.
23. ----- . 1992-B. Plan operativo 1992. Santo Domingo.
24. -----/GTZ. 1992. Proyecto de código de agua para la República Dominicana. Santo Domingo.
25. -----/IICA. 1983. Desarrollo y administración de recursos hidráulicos en la República Dominicana: Programa de Fortalecimiento Institucional. Santo Domingo.
26. -----/OEA. 1992. Utilización múltiple de los recursos hídricos de la cuenca Artibonito-Macasia (Versión preliminar).
27. -----/PNUD/OMM. 1987. Optimización de los recursos hidráulicos de la cuenca Yaque del Sur y mejoramiento de la red hidrométrica nacional. Santo Domingo.
28. MAYO MORA, R. 1987. Water resources management problems: a caribbean case (Project Sabaneta in Dominican Republic). En: Memorias 30 Congreso Comisión Internacional de Riego y Drenaje. Marruecos.
29. OLSON, R. et al. 1983. Plan de ordenamiento de los recursos de la República Dominicana. Michigan : State University.
30. ----- . 1967. Reconocimiento e inventario de los recursos naturales de la República Dominicana. Washington, D.C.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

31. -----/INDRHI. 1990. Inventario de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos hidráulicos en la región oriental. Santo Domingo.
32. -----/ONAPLAN/INDRHI. 1989. Programa de trabajo Plan Nacional de Recursos Hidráulicos. Santo Domingo.
33. PICHARDO, J. M. 1989. La agricultura de riego en República Dominicana: situación actual. In gaceta del INDRHI.
34. ----- . 1986. Desarrollo de la agricultura de riego y su perspectiva en Republica Dominicana. Madrid.
35. -----; CRUZ HERASME, J. 1991. Diagnóstico subsector riego de la República Dominicana. Santo Domingo : Fundación Internacional para el Desarrollo de la Agricultura bajo Riego (FIDARE).
36. REYNOSO, G.; PAZOS, M. 1983. Situación del riego en República Dominicana: informe nacional. En: Memorias VII Seminario de Irrigación. Santiago de Chile.
37. -----; ZARZUELA, J. 1987. Manejo de agua y producción de cultivos en la República Dominicana: la experiencia del PROMAF. Santiago : ISA.
38. SEA. 1992. Plan operativo agropecuario 1992. Santo Domingo.
39. ----- . 1989. Programa nacional de apoyo a la agricultura bajo riego. Santo Domingo.
40. SERCITEC/NEDECO/GOMEZ-SANTOS. 1991. Programa de fortalecimiento del INDRHI. Santo Domingo.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

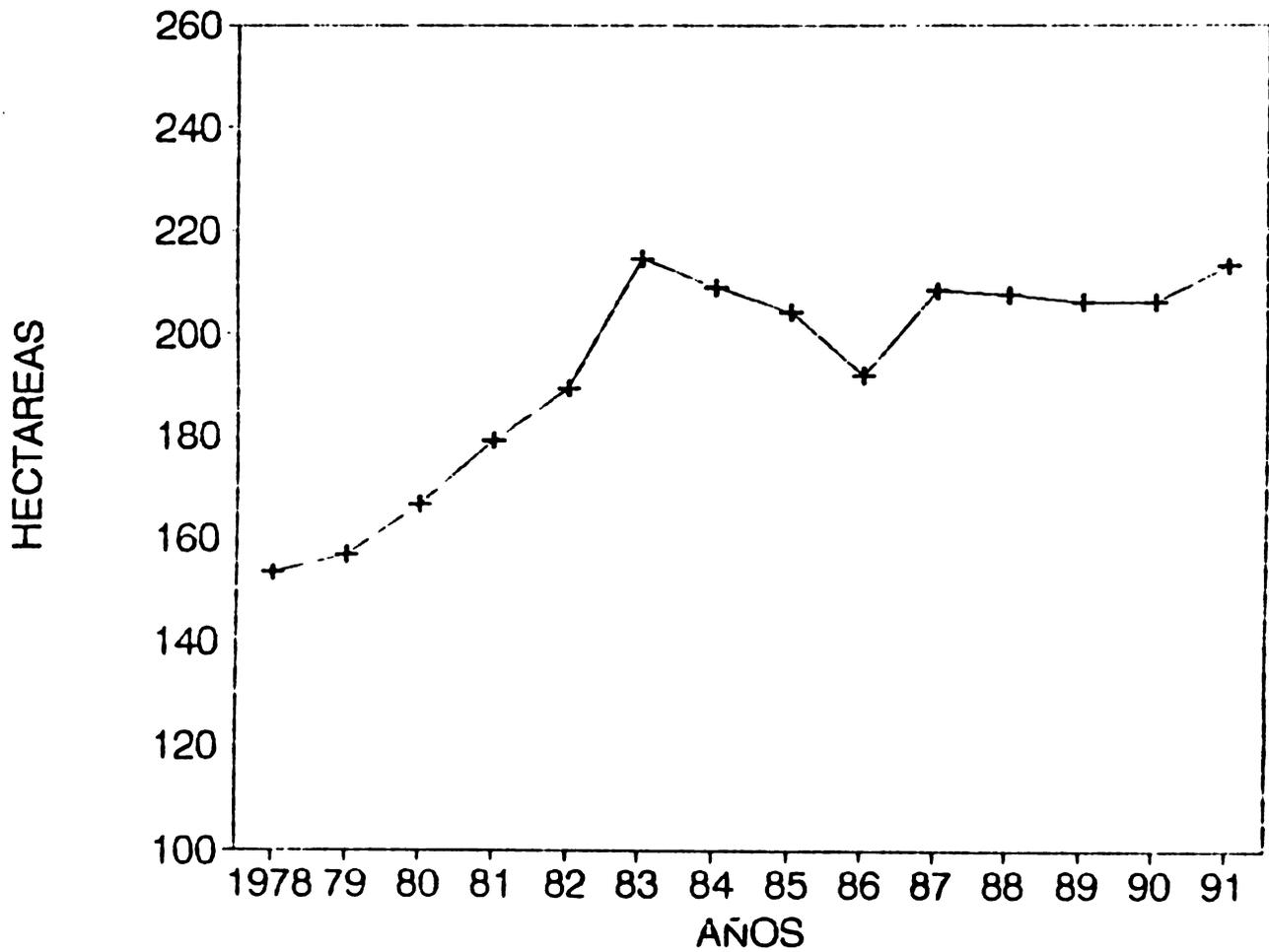
CUADROS

Y

FIGURAS



### EVOLUCION DE LA SUPERFICIE NACIONAL IRRIGADA 1978 - 1991



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

**DIVISION TERRITORIAL DE LOS DISTRITOS DE  
RIEGO EN REPUBLICA DOMINICANA**

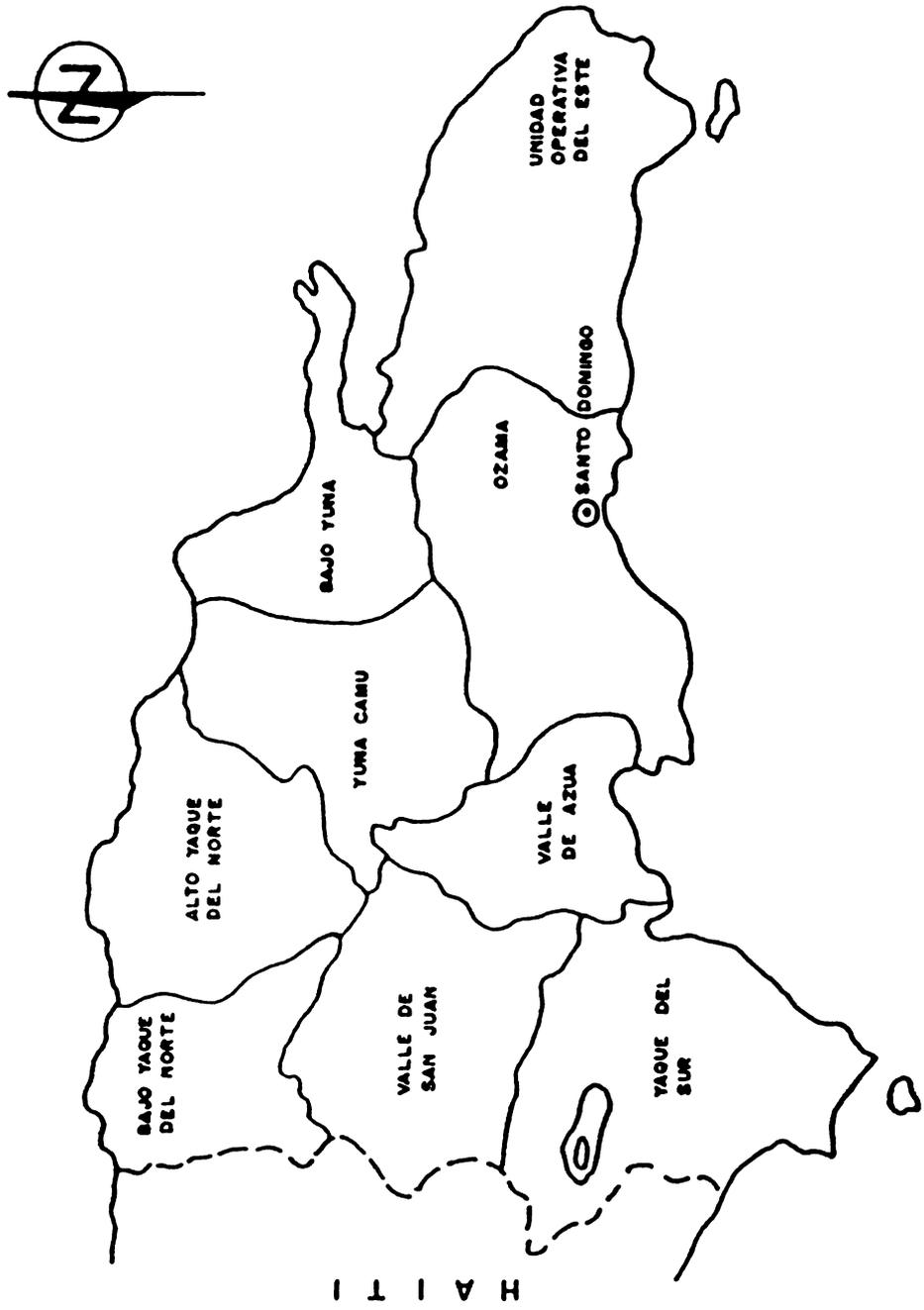


Figura 2



CUADRO 1  
 AREA IRRIGADA DURANTE EL PERIODO 1985-1991  
 SEGUN DISTRITOS DE RIEGO  
 (HECTAREAS)

DISTRITO DE RIEGO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Alto Caque del Norte	41.534	32.653	46.027	48.390	47.438	20.516	21.790
Valle Azua	1.541	5.390	6.012	7.027	6.506	7.579	7.340
Caque del Sur	20.248	26.869	27.937	29.639	28.980	20.577	21.464
Valle San Juan	18.389	19.180	23.434	19.280	19.580	25.349	25.390
Yuma-Caagu	31.710	42.647	40.341	34.880	32.260	40.630	37.550
Orzua-Mizao	22.610	25.217	12.914	12.914	15.659	15.324	15.608
Bajo Caque	24.440	23.167	30.681	31.217	32.168	24.947	25.009
Bajo Yuma	12.900	13.728	14.859	16.111	13.448	33.150	40.751
Unidad Operativa del Este			6.580	6.569	7.090	7.650	6.780
TOTAL	173.180	196.860	208.187	206.630	204.528	204.520	211.890
Porcentaje sobre area	(27%)	(32%)	(27%)	(24.2%)	(23.6%)	(34%)	(28.7%)
total cultivada							

FUENTE: Seccion de Usuarios, Departamento de Distritos de Riego.



CUADRO 2

SUPERFICIE CON INFRAESTRUCTURA DE REGADIO POR DISTRITO DE RIEGO

DISTRITO	SUPERFICIE	%	REGULADA	NO REGULADA
	EQUIPADAS		POR PRESAS	POR PRESAS
	(ha)		(ha)	(ha)
1) Alto Yaque del Norte	25,121	15.3	23,745	5,396
2) Bajo Yaque del Norte	28,255	12.3	22,967	5,288
3) Yuna-Camu	28,308	12.6	16,613	12,195
4) Bajo Yuna	22,081	3.6	227	11,934
5) Valle Azua	18,615	7.2	12,203	4,412
6) Valle San Juan	32,080	14.0	20,389	11,691
7) Yaque del Sur	36,178	15.8	20,543	15,635
8) Ozama-Nizao	21,237	9.3	9,320	11,417
9) Unidad Operativa del Este	3,669	3.9		3,669
<b>TOTAL</b>	<b>229,044</b>	<b>100.0</b>	<b>132,207</b>	<b>88,239</b>
			<b>(61%)</b>	<b>(39%)</b>

FUENTE: Diagnostico Subsector Riego, German Pichardo y Julian Cruz, 1991.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

CUADRO 7

DISTRITO DE RIEGO Y SUPERFICIE IRRIGADA DE LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES (Ha)

DISTRITO	CULTIVOS	1990
Yuna-Camu	Arroz, papa, hortaliças, habichuela	40.029.63
Yaoue del Sur	Arroz, Yuca, Habichuela, Batata, Maiz, Plátano, Pastos, Mortaliza, Guandú, Sorgo	30.575.44
Valle de San Juan	Arroz, Yuca, Habichuela, Batata, Maiz, Plátano, Mortaliza, Mani	25.366.44
Valle de Azua	Tomate, Habichuela, Maiz, Sorgo, Plátano, Mani, Guineo, Mortaliza	7.578.94
Ózama-Nizao	Cebolla, Habichuela, Yuca, Maiz, Mortaliza, Plátano, Guineo, Batata	15.323.69
Bajo Yaoue del Norte	Arroz, Sorgo, Maiz, Guineo, Auyama, Plátano, Yuca, Mortaliza	22.971.63
Alto Yaoue del Norte	Habichuela, Sorgo, Maiz, Guineo, Auyama, Plátano, Yuca, Batata, Guineo, Mortaliza	29.140.50
Bajo Yuna †	Arroz, Yautía, Batata, Yuca, Ñame	33.149.63
Unidad Operativa del Este	Arroz, Habichuela, Papa, Maiz, Mortaliza	7.042.31
TOTAL		200.278.19

† Este Distrito es de la División de Yuna-Camu

FUENTE: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), 1990.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

CUADRO 4

EVOLUCION DEL NUMERO DE USUARIOS POR DISTRITO DE RIEGO, 1982-1991

DISTRITOS	NUMERO DE USUARIOS									
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Yana-Cana	8.183.00	11.852.00	13.346.00	17.916.00	6.467.00	7.839.00	8.041.00	8.443.00	7.828.00	8.016.00
Caque del Norte (Alto y Bajo)	3.792.00	7.631.00	3.577.00	10.005.00	2.470.00	3.446.00	2.633.00	9.115.00	10.112.00	10.203.00
Valle San Juan	8.396.00	8.396.00	9.095.00	8.788.00	9.389.00	9.686.00	9.959.00	10.457.00	10.167.00	10.372.00
Valle Azua	8.397.00	8.393.00	8.986.00	847.00	8.677.00	3.256.00	2.596.00	2.798.00	3.896.00	4.084.00
Caque del Sur	8.163.00	11.243.00	11.707.00	12.347.00	11.487.00	12.818.00	13.005.00	13.656.00	13.233.00	13.538.00
Orana-Nrao	4.212.00	3.965.00	7.716.00	7.606.00	7.636.00	6.382.00	6.474.00	6.798.00	6.533.00	6.890.00
Bajo Lunat				3.262.00	6.099.00	6.464.00	6.536.00	6.878.00	6.576.00	6.785.00
Unidad Operativa del Este				1.401.00	1.419.00	1.297.00	1.275.00	1.361.00	1.306.00	1.365.00
TOTAL	41.075.00	52.482.00	57.429.00	48.800.00	58.636.00	56.188.00	58.533.00	61.506.00	59.609.00	64.433.00

FUENTE: Departamento de Distritos de Riego



CUADRO 1

a) TENENCIA DE LA TIERRA EN LOS DISTRITOS DE RIEBO (ha)

DISTRITO	TOTAL	PROPIEDAD ESTATAL		PROPIEDAD PRIVADA
		IAE	CEA	
Dzama-Mizao	29.430	5.350	---	24.080
Yuna-Camu	48.950	26.480	---	22.470
Bajo raque del Norte	57.790	4.960	---	52.830
Azua	13.400	3.400	---	10.000
Vaile San Juan	38.940	4.580	---	34.360
Raque del Sur	40.520	840	32.670	27.100
Alto raque del Norte	53.800	6.780	2.160	44.860
TOTAL	282.890	52.450	14.740	215.690

FUENTE: Banco Mundial, en base a datos del INDRHI, 1985.

b) TENENCIA DE LA TIERRA POR TAMAÑO DE LA EXPLOTACION EN ZONAS IRRIGADAS

TAMAÑO DE LA EXPLOTACION (ha)	CANTIDAD	UNIDAD DE EXPLOTACION			SUPERFICIE	
		%	% ACUMULADO	ha	%	% ACUMULADO
0 - 1.0	17.130	29.0	29.0	11.464	5.0	4.90
1.1 - 3.5	28.740	49.0	78.0	62.124	26.9	31.80
3.6 - 5.0	8.680	14.8	92.8	38.950	18.9	48.73
5.1 - 10.0	1.420	2.4	95.2	11.800	5.1	53.84
10.1 - 31.4	1.790	3.1	98.3	30.720	13.0	67.14
MAS DE 31.4	890	1.5	100.0	75.890	32.9	100.00
TOTAL	58.650	100.0		230.960	100.0	

a) Comprende la tierra propiedad del CEA.

FUENTE: Banco Mundial, en base a datos del INDRHI, 1985.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

Cuadro 8

Estimación del aporte económico de las áreas  
bajo riego a la producción Nacional agrícola  
(Miles RD\$ a precio de 1977)

Años	Valor de producción agrícola	Valor de producción riego	Participación porcentual del riego
1977	616.815	109.812	17.77
1978	573.247	155.851	27.16
1979	503.033	108.061	21.39
1980	501.444	192.477	38.38
1981	520.617	176.495	34.27
1982	574.144	134.555	23.45
1983	552.762	243.973	44.14
1984	537.252	200.033	33.49
1985	620.985	170.721	27.49
1986	508.143		
1987	730.529	177.096	22.69
1988	379.197	149.127	36.41

FUENTE: RICHARDO, CRUZ HERASME, 1991.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## CUADRO 7

DISTRIBUCION ABSOLUTA Y PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE Y VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA  
POR CULTIVOS, REPUBLICA DOMINICANA, 1988

NOMBRE DEL CULTIVO	SUPERFICIE (TAREA)				VALOR DE LA PRODUCCION (RD\$)	%
	SEBRADO	%	COSECHA	%		
ARROZ	1.349.092	61.71	1.044.444	47.80	436.783.966	54.67
MAIZ	102.834	4.70	72.804	3.33	10.293.608	1.29
SORGO	71.244	3.26	54.530	2.50	8.808.601	1.10
HABICHUELAS	193.208	8.84	141.395	6.47	77.005.736	9.64
MANI	23.194	1.06	14.446	0.66	2.491.677	0.31
GUANDULES	6.643	0.30	3.665	0.17	1.437.186	0.18
PLA. GUINEO Y RULO	100.664	4.60	543.525	24.87	45.022.419	5.64
AJÍ	16.771	0.77	16.682	0.72	9.172.993	1.15
TOMATE (ENS. IND)	64.080	2.97	56.261	2.71	22.661.012	2.84
BERENJENA	13.592	0.62	12.801	0.59	3.308.716	0.41
PAPA	17.325	0.79	13.185	0.60	12.618.963	1.58
TABACO	12.234	0.56	58.423	2.62	20.905.497	2.62
PEPINO	7.251	0.33	6.183	0.28	2.239.735	0.28
MELON	12.346	0.56	13.187	0.60	12.294.942	1.54
AJYANMA	7.665	0.35	4.373	0.20	3.058.021	0.38
BATATA	26.846	1.24	15.575	0.71	4.925.381	0.62
YUCA	68.188	3.12	63.101	2.83	14.072.857	1.76
CEBOLLA	28.688	1.31	22.574	1.02	36.978.582	4.61
FRUTALES Y OTROS HC	63.445	2.93	58.971	2.70	54.868.239	6.87
<b>TOTALES</b>	<b>2.186.320</b>	<b>100</b>	<b>2.185.132</b>	<b>100</b>	<b>798.952.131</b>	<b>100</b>

Fuente: Anuario Estadístico 1988, INDRHI.



CUADRO 8  
RENDIMIENTO PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS POR DISTRITOS DE RIEGO (1967-1968)

CULTIVO	UNIDAD	1967 DISTRITOS												1968 DISTRITOS				
		ALTO YABUE	BAJO YABUE	YUMA CANU	BAJO YUMA	OZAMA MIZAO	YABUE DEL SUK	VALLE SAN JUAN	VALLE AZUA	UNIDAD DEFER. ESTE	ALTO YABUE	BAJO YABUE	YUMA CANU	BAJO YUMA	OZAMA MIZAO	YABUE DEL SUR	VALLE SAN JUAN	VALLE AZUA
Arroz	qq/ta	4.3	7.53	7.15	5.2	4.2	2.3	3.4	3.3	3.78	7.8	7.3	5.8	3.4	2.6	3.5	3.3	4.8
Maiz	qq/ta	3.3	2.75	3.5		2.14	2	2.4	2.45	3.63	2.5	3		3.7	2	3.4	2.5	3.75
Sojo	qq/ta	4.85	5				3.3	4	5	5	5				3.6	5	3.5	3.85
Tab. Soja	qq/ta	1.9	2.3	2			1.56	1.6	2.65	2.74	2.05	1.5		1.6	1.27	2.75	2	3.01
Maiz	qq/ta	3.5	2.6	2.4			3.2	3.2	2.5	2.75	2.6	3		1.5	0.2	6.1	2.2	4.5
Platano	mill/ta	0.92	1.1			1.35	2.15	0.46	9	0.6	2			1.35	2.3	1.5	0.4	
Ajo	qq/ta	6	2	5		7.5	4			5	6			17.5	5.6	16	10.25	
Tomate Ino.	qq/ta	27.5	23	37		36	25			24.8		36		14	10.3	15	25	
Berenjena	qq/ta	15.3	18	10		26.5	15		8.5	15	16.75	26		16.25	7.5	7	6.8	
Cañaco	qq/ta	2.6	3.5							2.76	2.5					4.2	2.5	
Patata	qq/ta	12	10.7	10		16	8			10.2	5	12		9.4	11.6	16.5	5.4	6.75
Yuca	qq/ta	11.7	8	11		16.5	6.8		12	12.2	8.5			10.2	10.24	16.5	5.1	7
Cebolla	qq/ta	11.4		14		16	12		12.6	8.36	12.5	13		16	9.6	9.5	5.6	
Papa	qq/ta			16		12						16		6				
Ajo	qq/ta			15.85								11.75						
Caña	ton/ta	4.25					3.5							3.5	3.55			

FUENTE: Anuarios Estadísticos. INDRAMI



Cuadro 9

## Rendimientos Agrícolas en Asentamientos de Reforma Agraria (IAD)

Cultivos/Años	Unidad	1981	1984	1986	1988	1991
Arroz	qc	5.02	5.98	6.33	5.33	5.8
Ajo	qc	8	8	11.09	3.73	9.65
Ají	qc	4.33	6.04	4.54	6.19	4.65
Batata	qc	5.3	4.82	5.78	5.29	5.65
Berenjena	qc	6.54	8.75	3.79	9.59	7.51
Cana	ton	2.27	3.4	2.86	3.66	3.34
Cebolla	qc	10.55	8.79	12.56	9.32	7.5
Guineo	Rac	26.12	38.66	32	33.18	17
Hab. rojas	qc	0.84	1.13	0.7	0.74	1.7
Lecnoza	Unidades	149.6	151.12	75.87	196.04	98
Maíz	qc	1.96	2.36	2.02	2	1.86
Maní	qc	1.36	1.81	1.68	1.58	3.2
Name	qc	6.06	6.35	3.78	5.61	8.02
Papa	qc	12.2	13.9	18.87	12.76	7.07
Pepino	qc	8.79	12.41	11.22	11.2	8.96
Pina	Mill	1	0.82	1.71	0.49	0.94
Platano	Mill	0.89	0.9	0.71	0.95	0.45
Sorgo	qc	3.04	2.83	3.53	3.75	3.85
Tabaco	qc	1.81	1.84	1.43	1.28	2.55
Tomate Ens.	qc	9.8	26.01	17.76	11.6	6.78
Tomate Ind.	qc	18.6	23.57	34.73	21.31	20.36
yuca	qc	6.2	5.61	5.18	6.48	7.53
Áreas bajo Riego	(Ha)	53111	65654	61243	61656	65013
% Sobre el sub-total		(62 %)	(66 %)	(67 %)	(66.7%)	(64 %)

Fuente: Depto Planificación IAD, 1991.



CUADRO 10

CONSOLIDADO NACIONAL DE RENDIMIENTOS EN LOS PRINCIPALES RUBROS AGRICOLAS DE R. D. (1981-1991)

CULTIVOS	UNIDAD	AÑOS										
		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
ARROZ	100/ta	3.22	3.80	3.75	3.81	4.03	4.20	4.06	3.75	4.18	4.32	4.48
MAR. ROJAS	100/ta	1.06	0.93	0.98	1.04	1.03	0.91	0.35	1.11	0.89	1.16	1.08
MAIZ	100/ta	1.92	1.80	4.90	2.23	2.24	2.04	2.07	2.33	1.92	2.29	2.39
MANI	100/ta	0.90	0.91	0.95	4.05	4.53	4.00	4.01	4.10	1.37	1.52	2.30
SORGO	100/ta	4.42	3.25	3.68	3.72	3.80	3.80	1.01	1.10	1.37	1.52	2.30
PLATANO	Miliar	0.20	0.18	0.17	-	0.20	0.18	0.17	0.17	0.20	0.49	-
SUINEOS	Raccio	2.43	2.34	2.89	-	2.45	3.13	3.55	3.66	2.36	2.26	3.45
AJO	100/ta	6.25	6.61	7.85	8.23	6.48	8.74	10.53	6.32	8.85	7.83	8.63
CEBOLLA	100/ta	2.86	12.34	14.00	13.58	12.11	13.24	2.51	2.78	3.58	2.40	2.73
PIÑA	(Miliar)	0.55	1.11	4.23	1.21	1.25	1.48	0.84	0.30	0.47	0.14	-
DM. ENS.	100/ta	14.07	13.31	16.35	11.93	15.50	18.53	10.40	12.30	15.00	3.57	10.80
DM. BARR.	100/ta	27.44	26.76	28.92	20.81	17.47	26.61	22.10	17.43	17.73	12.67	13.33
LECHOZA	Docena	14.41	15.87	14.50	13.41	7.58	7.41	5.62	12.01	13.43	13.69	8.37
BERENJENA	100/ta	2.73	3.28	4.69	5.31	5.37	6.48	5.74	5.56	5.15	5.55	3.75
PEPINOS	100/ta	-	2.07	3.34	13.13	3.30	10.92	7.91	5.12	5.22	3.01	7.00
MUCA	100/ta	2.15	2.08	2.85	8.17	8.31	5.91	7.73	8.42	8.50	8.95	41.01
CANAHORIA	100/ta	-	26.10	18.57	14.43	12.76	17.37	16.82	14.72	2.66	17.61	14.20
MELON	100/ta	-	-	0.39	0.39	0.70	0.70	0.45	0.85	1.71	2.52	49.14
BATATA	100/ta	-	-	3.06	42.89	3.79	3.41	2.62	3.11	2.48	3.92	2.54
PAPA	100/ta	-	-	14.00	15.61	14.65	18.03	17.20	18.77	18.58	46.47	17.17

FUENTE: Secretaria de Estado de Agricultura, 1992.

1 Tarea equivale aproximadamente a 629 m<sup>2</sup>.

† Estos valores de rendimiento consideran en términos globales tanto la producción bajo riego como pluvial



CUADRO 11

EFICIENCIA DEL USO DE LAS AGUAS EN LOS  
PROYECTOS DE RIEGO PUBLICOS (R.D.)

DISTRITOS DE RIEGO	Ec %	Es %	Ea %	Et %
Yaque del Norte	95	35	35	28
Yaque del Sur	95	80	38	26
Yuna-Camu	90	85	41	31
Ozama-Nizao	93	93	46	32
Valle Azua	95	85	31	25
Valle San Juan	87	52	40	29

Ec: Eficiencia de conduccion

Es: Eficiencia de operacion

Ea: Eficiencia de aplicaci3n

Et: Eficiencia total

FUENTE: Reynoso y Pozos Mesa, 1983.



**CUADRO 12**

**INVENTARIO DE DRENES PRINCIPALES EN LOS DIFERENTES  
DISTRITOS DE RIEGO (Kms)**

DISTRITO	DREN PRINCIPAL	DREN COLECTOR	SUBTOTAL
Yaque del Sur	151.70	12.74	164.44
San Juan	121.00	54.00	175.00
Valle Azua	158.00	76.10	234.10
Ozama-Nizao	1.20	48.20	49.40
Aho Yaque	115.20	79.10	194.30
Bajo Yaque	195.20	169.20	364.40
Bajo Yuna	218.03	492.75	710.78
Yuna-Camu	365.60	124.90	490.50
Unidad Operativa Este	5.60	41.00	46.60
<b>TOTALES</b>	<b>1,391.53</b>	<b>1,099.00</b>	<b>2,489.53</b>

FUENTE: Division de Riego y Drenaje, Distrito de Riego, INDRHI, 1991.



CUADRO 13

EXTENSION Y DENSIDAD DE CANALES EN LOS SISTEMAS PRINCIPALES POR DISTRITOS DE RIEGO

	Longitud/Km	M/Ha
ALTO YAQUE DEL NORTE	105	3.7
BAJO YAQUE DEL NORTE	167.49	6.02
YUNA-CAMU	272.03	5.5
AZUA	153.75	11.4
SAN JUAN	202.95	5
YAQUE DEL SUR	263	6.4
OZAMA-NIZAO	196.25	6.6

(1) ESTAS CIFRAS NO COMPRENDEN LAS REDES TERCIARIAS

FUENTE : INDRRI, 1985



CUADRO 14

DEMANDA DE AGUA EN LOS DISTINTOS SECTORES DE CONSUMO SEGUN REGIONES  
(Millones de m<sup>3</sup> por año)

REGION	1980				1990				2000			
	URBANO		INDUSTRIAL	TOTAL	URBANO		INDUSTRIA	TOTAL	URBANO		INDUSTRIAL	TOTAL
	RURAL	AGRICOLA			RURAL	AGRICOLA			RURAL	AGRICOLA		
Valle del Norte	39.6	320	11.0	371	57.9	1,054	21.5	1,133	100.8	1466	41	1607.8
Valle San Juan	8.4	148	0.5	157	12.5	172	0.5	185	21.5	254	1	276.5
Valle del Sur	11.2	369	0.9	381	14.7	458	1.7	454	23.6	549	5.3	573.9
Valle Azua	4.0	174	3.4	181	8.4	314	5.7	325	19.6	377	11.1	407.7
Yuma-Cagu	32.7	55	4.4	576	50.1	712	8.5	777	63.9	1040	16.4	1146.7
Yuma-Mizao	196.6	75	62.3	334	314.1	114	120.1	548	504.7	114	232.1	650.8
TOTAL	267	2,122	81	2,490	455	2,810	156	3,427	754	3,800	305	4,869

FUENTE: PLANIACAS, INDRHI, 1983.



CUADRO 15

POTENCIAL DEL RECURSO AGUA POR REGIONES HIDROGRAFICAS  
 EN REPUBLICA DOMINICANA  
 (Millones m<sup>3</sup>/año)

REGION	POTENCIAL AGUAS SUPERFICIALES (Flujo Base Promedio)	POTENCIAL AGUAS SUBTERRANEAS
Yaque del Norte	3,440	45
Valle San Juan	1,360	50
Yaque del Sur	1,060	565
Valle Azua	125	75
Yuna-Camu	2,470	125
Ozama-Nizao	3,240	550
TOTAL	11,695	1,510
	(24% explotado)	(16.3% explotado)

FUENTE: PLANIACAS, INDRHI, 1983.



TUADRO 16

FACTOR DE COBRO APLICADO EN LOS DIFERENTES  
DISTRITOS DE RIEGO

DISTRITO DE RIEGO	FACTOR COBRO/HA	
	1992	1993
Bajo Yaque del Norte	151.68	208.96
Alto Yaque del Norte	183.792	312.80
Ozama-Nizao	177.12	216.32
Yuna-Camú	216.64	337.28
Valle de Azua	176.64	175.52
Yaque del Sur	126.88	159.68
Valle de San Juan	99.84	159.04
Bajo Yuna	160.48	414.88
Unidad Operativa del Este	106.56	145.72

Fuente: Depto Planificacion, INDHI.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

CUADRO 17

EVOLUCION DE LOS COSTOS DE OPERACIONES  
Y MANTENIMIENTO VS LAS RECAUDACIONES  
EN EL PERIODO 1980-1990

AÑOS	COSTOS O&M	RECAUDACIONES	REC/O&M %
1980	3,953,570	557,126	14.09
1981	7,553,810	548,248	7.26
1982	4,755,233	507,340	10.63
1983	4,434,363	758,281	17.10
1984	12,447,832	1,166,990	9.40
1985	12,866,985	2,016,798	15.70
1986	17,196,877	2,701,079	15.70
1987	19,361,823	3,772,729	19.50
1988	21,526,770	4,071,450	18.90
1989	21,737,758	3,980,047	18.30
1990	21,573,876	3,655,623	16.90

FUENTE: INDRHI, 1991

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

**CUADRO 18**  
**SISTEMAS DE RIEGO TRANSFERIDOS A LAS**  
**ORGANIZACIONES DE REGANTES**

DISTRITO DE RIEGO	CANAL	SUPERFICIE (ha)
Valle de Azua	Ysura (Lat. 1.2.3.4.5.6)	8.900
Alto Yaque del Norte	U.F.E.	5.200
Ozama-Nizao	Lateral N-N	1.600
Valle de San Juan	Pedro Corto	2.500
Ozama-Nizao	N-N (Sector 2D)	752
Ozama-Nizao	M.A.C. (Sector IA)	1.577
Bajo Yaque del Norte	Fernando Valerio	1.000
<b>TOTAL</b>		<b>21.529</b>

FUENTE: Departamento de Distritos de Riego. INDRHI. 1992.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

CUADRO 19

INVERSIONES EN ZONAS DE RIEGO AÑO FISCAL 1990-1991  
MILES RD\$)

ZONA DE RIEGO	ADM.	OPER.	CONS.	MANT.	COSTOS		SUB-TOTAL	AREA (HA)
					INDIR.			
1 Dajabon	218.1	298.8	1,155.9	169.8	157.9		2,055.5	3,110.59
2 Las Matas de S. C.	271.7	468.0	4,129.4	486.9	1,020.2		6,376.2	22,963.59
3 Villa Vasquez	258.5	384.1	4,068.6	471.1	291.5		5,474.0	11,258.38
4 Mao Valverde	249.3	266.3	1,996.5	251.2	144.4		2,907.7	7,393.61
5 Esperanza	292.1	459.8	3,174.1	398.2	720.2		5,049.4	18,018.19
6 Santiago	265.9	342.9	2,591.9	352.1	576.2		4,449.0	7,338.59
7 La Vega	240.8	453.5	2,704.1	339.8	441.8		4,179.5	14,952.18
8 Cotui	297.3	392.6	2,196.2	268.6	331.0		3,507.9	12,625.44
9 Bonao	153.8	217.0	1,094.4	147.1	110.3		1,732.6	3,024.31
10 Constanza	164.1	223.5	1,154.8	154.3	220.7		1,917.5	2,521.31
11 Nagua	282.5	577.8	3,395.5	425.5	287.5		4,968.9	9,053.50
12 Agujito	215.1	2,937.4	5,433.7	858.6	383.3		9,828.1	7,708.88
13 Villas Rivas	242.8	89.9	5,501.4	583.0	287.5		7,804.6	5,898.44
14 Baru	199.4	469.0	1,951.4	262.0	482.3		3,364.6	12,262.68
15 San Cristobal	194.8	333.2	1,060.6	158.8	724.2		2,471.6	5,592.76
16 Azua	437.4	1,403.5	4,029.0	567.0	1,303.0		7,769.9	14,066.68
17 San Juan	311.8	511.4	1,778.4	269.7	951.4		3,817.7	28,187.76
18 Las Matas de Farfan	269.6	776.5	1,112.2	215.8	364.9		2,739.0	7,292.13
19 Barahona	349.4	1,509.4	1,951.2	379.0	1,650.4		5,829.4	25,458.98
20 Neyba	476.0	1,593.4	4,376.5	644.6	711.6		7,802.1	10,794.63
21 Bayaguana	152.9	204.5	457.8	82.5	241.1		1,148.8	4,088.68
22 Higüey	181.8	216.1	623.9	102.2	361.7		1,465.7	5,513.44
<b>TOTAL</b>	<b>5,750.1</b>	<b>14,288.7</b>	<b>57,244.2</b>	<b>7,723.1</b>	<b>11,583.1</b>		<b>96,649.2</b>	<b>225,964.2</b>
<b>PORCIENTO</b>	<b>6.0</b>	<b>14.7</b>	<b>59.2</b>	<b>6.0</b>	<b>12.1</b>		<b>100.0</b>	

ADM = ADMINISTRACION

OPER = OPERACION

MANT = MANTENIMIENTO

INDIR = COSTO INDIRECTO

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

CUADRO 20

INVERSION EN INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA REALIZADA POR EL IAD  
(1981-1991. RDS)

AÑOS/OBRAS	RIEGO	DRENAJE	OTROS (*)	TOTAL
1981	469.965.02	198.749.53	496.169.09	1.164.883.64
1982	172.863.11	503.213.33	416.605.10	1.092.687.54
1983	256.467.00	521.508.00	471.645.00	1.249.620.00
1984	371.147.40	735.275.62	306.048.20	1.412.471.22
1985	139.743.92	226.319.22	42.355.95	408.419.15
1986	67.130.00	436.214.54	132.954.77	636.349.31
1987	450.852.00	566.445.00	159.000.00	1.176.297.00
1988	3.205.830.00	1.215.662.50	137.890.00	4.559.382.50
1989	7.928.421.14	382.190.00	2.450.00	8.373.121.14
1990	3.784.692.21	4.117.097.33	47.212.80	7.949.002.34
1991	9.222.490.77	6.806.809.63		16.029.300.40
TOTAL	25.230.512.57	15.709.990.76	2.212.830.91	43.153.334.24

(\*) El monto de esas partidas corresponden en mas de un 80% a las obras rehabilitadas

FUENTE: Departamento de Planificación. IAD. 1992.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

A N E X O S



Anexo 1

Extracto del decreto No. 555/82 Art. 12  
sobre tarifa de riego

Para los efectos de la determinación de los proyectos de las tarifas anuales por hectárea que corresponderá pagar, a cada uno de los usuarios de una zona de riego en particular, hagan o no uso de las aguas, los encargados de los distritos de riego aplicarán en forma sucesiva las fórmulas siguientes:

$$FC = \frac{M}{(SFm1 + SFm2 + SA1 + 4SA2)}$$

donde:

FC = Factor común

M = Monto total (RD\$) del proyecto de presupuesto anual de administración, operación y conversión de la zona de riego.

SFm1= Superficie total de los predios de hasta diez (10) Hectáreas dedicadas al cultivo menores más la superficie que resulte de sumar las primeras diez (10) hectáreas de los predios que se superen dicha superficie.

SFm2= Superficie total excedente a las diez (10) hectáreas dedicadas al cultivo de arroz más la superficie que resulte de sumar las primeras diez (10) hectáreas de los predios que superen dicha superficie.

SA1 = Superficie total excedente de los predios de hasta diez (10) hectáreas dedicadas al cultivo de arroz más la superficie que resulte de sumar las primeras diez (10) hectáreas de los predios que superen dicha superficie.

SA2 = Superficie total excedente a las diez (10) hectáreas de los predios dedicados al cultivo de arroz.

Para las tarifas resultantes serán entonces:

TFm1 = FC = Tarifa anual por hectárea usuarios frutos menores.  
TFm2 = 2FC = Tarifa anual por hectárea usuarios que excedan las 10 hectáreas frutos menores.

TA1 = 2FC = Tarifa anual por hectárea usuarios dedicados cultivos de arroz.

TA2 = 4FC = Tarifa anual por hectárea para usuarios por cada hectárea o fracción adicional a las primeras diez (10) que posean, dedicadas al cultivo de arroz.



ANEXO 2

PRESTAMOS FORMULADOS POR EL BAGRICOLA PARA FINANCIAR  
EQUIPOS Y PEQUEÑAS OBRAS DE REGADIO  
(1981-1991)

AÑOS/OBRAS	BOMBAS DE IRRIGACION		INSTALACIONES REGADIO	
	CANT.	VALOR RD\$	CANT.	VALOR RD\$
1981	51	224,803.00		
1982	6	2,650.00		
1983	21	197,075.00		
1984	32	368,429.00		
1985	25	261,761.00		
1986	40	182,839.00		
1987	62	581,522.00	4	4,020.00
1988	154	2,923,428.00	3	6,129.00
1989*	100	2,605,581.00	10	50,872.00
1990	45	1,150,470.00	28	813,769.00
1991*	11	435,997.00		
<b>TOTAL</b>	<b>547</b>	<b>8,934,555.00</b>	<b>45</b>	<b>874,790.00</b>

FUENTE: Departamento Programación Banco Agrícola, 1992.



### ANEXO 3

#### PEQUEÑOS SISTEMAS DE RIEGO POR GRAVEDAD

DISTRITO DE RIEGO	NUMERO DE SISTEMAS	SUPERFICIE (ha)	NUMERO DE USUARIOS
Alto Yaque del Norte	4	2,233	323
Bajo Yaque del Norte	10	3,719	728
Yuna-Camú	20	5,282	2,264
Bajo YUna	11	4,665	1,089
Ozama-Nizao	8	1,533	509
Valle de San Juan	19	3,995	2,213
Yaque del Sur	42	13,541	4,867
Valle de Azua	20	7,103	2,715
Unidad Operativa del Este	5	659	242
TOTAL	139	42,730	14,950

FUENTE: Departamento de Planificación, INDRHI

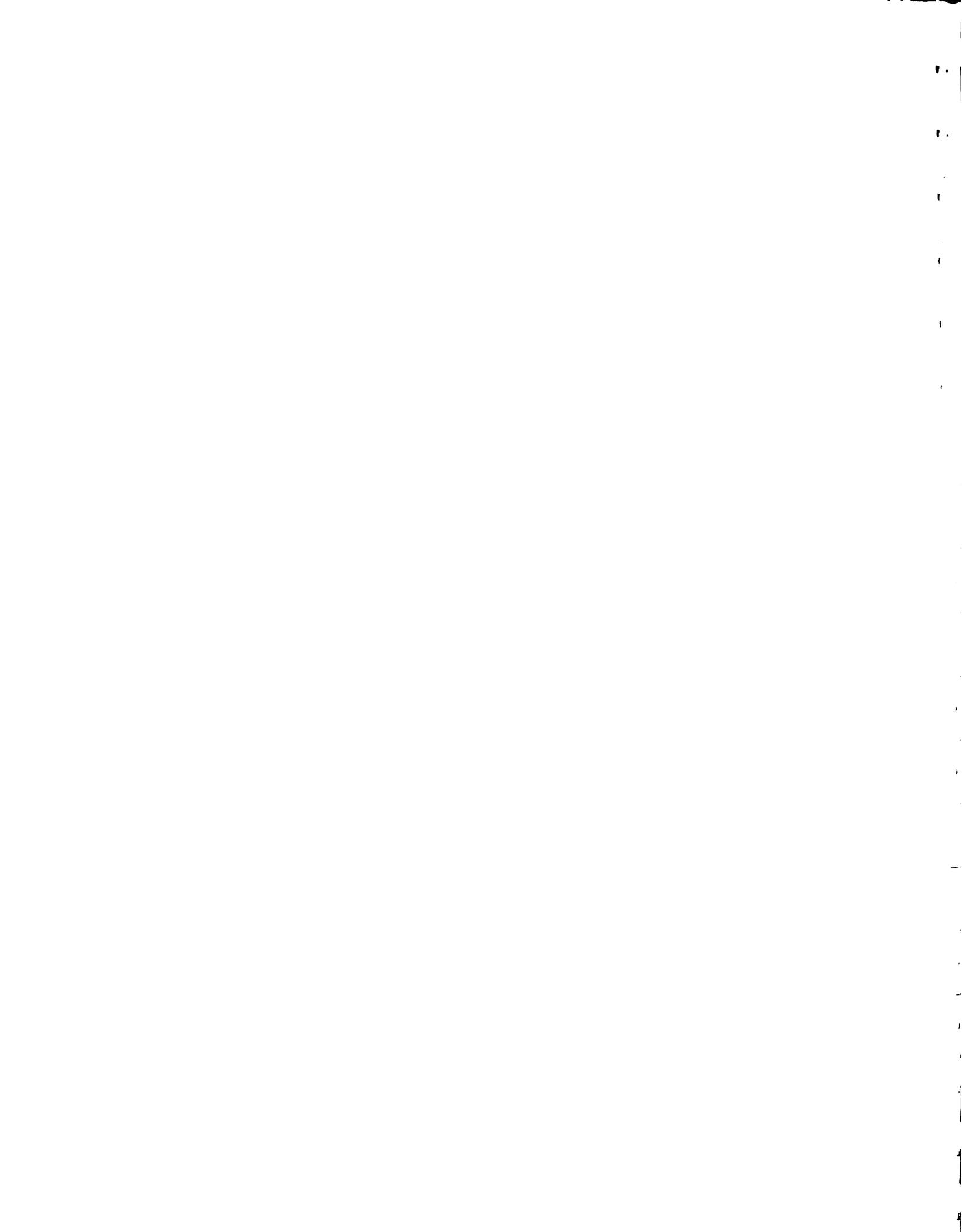
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

ANEXO 5

OBRAS FISICAS REALIZADAS POR EL PROMAF HASTA 1990

REHABILITACION	UNIDAD	YSURA	PRYN	TOTAL
Canales Principales y Lat.	Km	90	80	170
Canales Terciarios	Km	150	350	500
Canales Cuaternarios	Km	150	84	234
<b>NUEVAS CONSTRUCCIONES</b>				
Canales Terciarios	Km	10	4	14
Area Beneficiada	ha	200		200
Drenes Principales	Km	17	71	88
Area Beneficiada	ha	300	1980	2280
Drenes	Km	13.5	4.2	17.7
Alcantarillas	(cant.)	28	96	124
Bermas	Km	240	170	410
Control de Flujos	Km	5		
Compuertas	(cant.)	2576		
Pasos Carreteras		8		
Nivelación Terrenos	ha	619	328	947

FUENTE: Evaluación del PROMAF, AID, 1991.

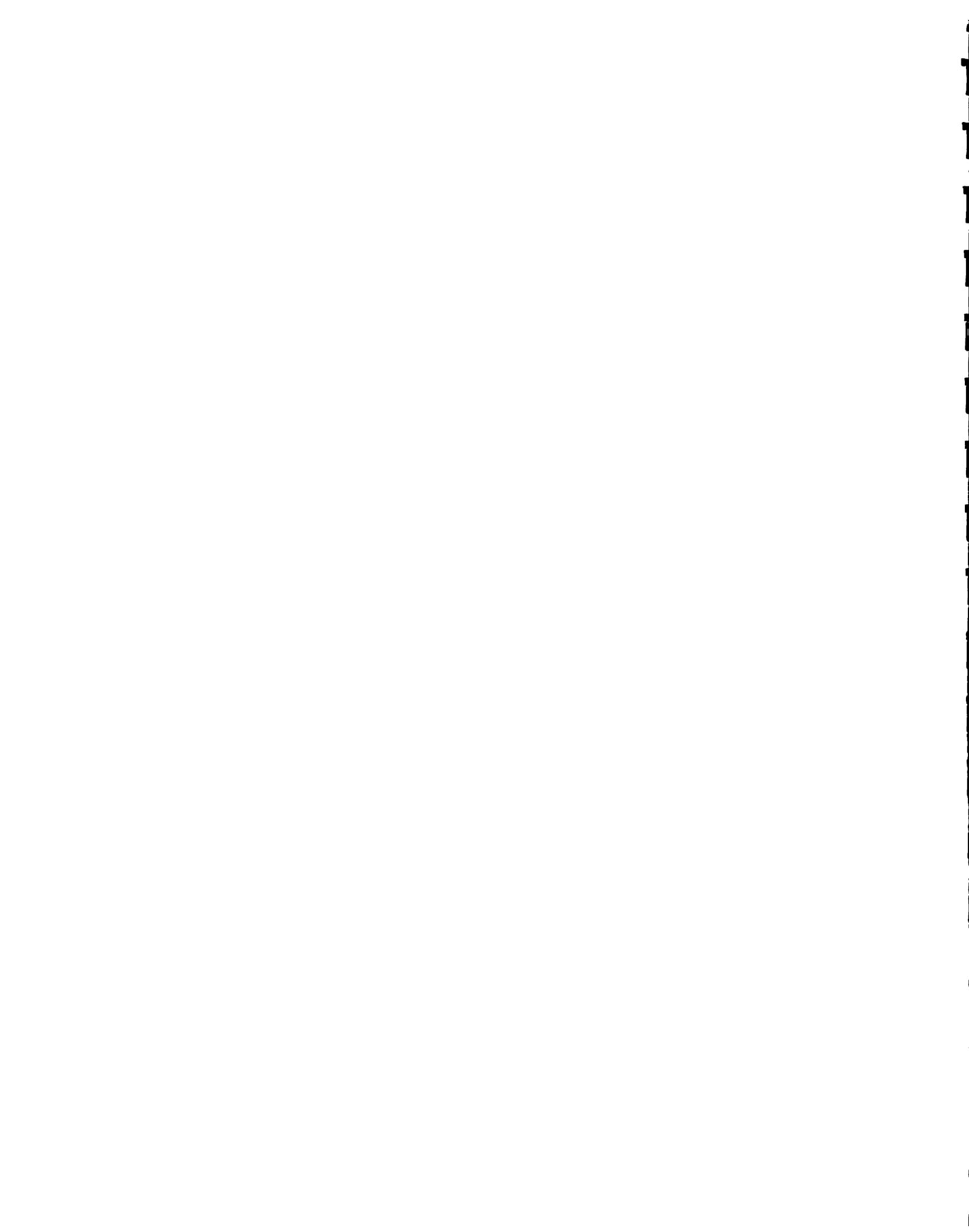


## ANEXO 6

RELACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EXISTENTES SEGUN  
LOS DIFERENTES DISTRITOS Y ZONAS DE RIEGO

DISTRITO	ZONA O SUBZONA	No. DE SISTEMAS DE RIEGO	AREA TOTAL REGABLE (Ha)	No. USUARIOS ZONA O SUBZONA
YAQUE DEL NORTE	Santiago	3	7,202.70	306
	Mao	3	6,146.50	582
	Esperanza	6	17,159.76	1,550
	Villa Vasquez	7	26,600.30	1,521
	Dajabon	8	2,331.50	560
Total	5	27	59,440.76	4,519
YUNA-CAMU	La Vega	16	16,671.89	2,331
	Villa Rivas	10	8,982.23	3,531
	Subzona Magua			
	Cotui	1	10,877.60	1,413
	Constanza	9	1,876.90	438
	Magua	14	9,137.60	2,172
Total	5	50	47,546.22	9,885
OZAMA NIZAO	Bani	9	15,046.90	2,060
	San Cristobal	4	7,249.50	482
	Higüey	23	8,727.10	616
	Bayaguana (Subzona San Cristobal)	4	5,130.00	144
Total	4	40	36,153.50	3,302
VALLE AZUA	Azua	18	13,412.22	3,407
	Padre Las Casas (Subzona Azua)	2	1,043.20	518
Total	2	20	14,455.42	3,925
YAQUE DEL SUR	Barahona	52	23,241.86	4,110
	Meyba	20	8,047.40	3,745
	Jimani	19	3,399.90	868
	(Subzona Meyba)			
Total	3	91	34,689.16	8,723
VALLE SAN JUAN	San Juan	15	20,518.02	3,420
	Las Matas	28	9,291.10	1,580
Total	2	43	29,809.12	5,000

FUENTE: EMISIRE, FAO, 1983.



ANEXO 7

*INVENTARIO DE UNIDADES DE BOMBEO ADMINISTRADAS POR EL INDRHI (\*)*

DISTRITOS/ CANTIDAD ESPECIF.	YAQUE DEL SUR	SAN JUAN	VALLE AZUA	OZAMA-NIZAO	ALTO YAQUE	BAJO YUNA	YUNA-CAMU	UNIDAD OPERATIVA DEL ESTE	TOTALES
EQUIPOS INSTALADOS	74	25	34	7	5	11	2	5	163
CAPACIDAD (gph)	600/1000	800/3000	2000/2500	600/1200	8000	100/30000	7500	750	---
EN PROCESO INSTAL.	2	5	5	2	2	2	---	1	19
AREAS SERVIDAS (ha)	8,643	1,404	1,250	948	2,500	9,346	469	344	24,903

(1) El IAD administra 203 unidades de bombeo, ubicadas en el suroeste y los Proyectos arroceros del Norte y Este.

(2) El CEA tiene instalado otras 30 unidades repartidas en los Ingenios Porvenir, Santa Fe y Barahona.

FUENTES: División de Operación y Mantenimiento de Bombas-INDRHI, 1982.

Sección de Riego y Drenaje, Gerencia agrícola, CEA

División de Pozos y Bombas, IAD

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.



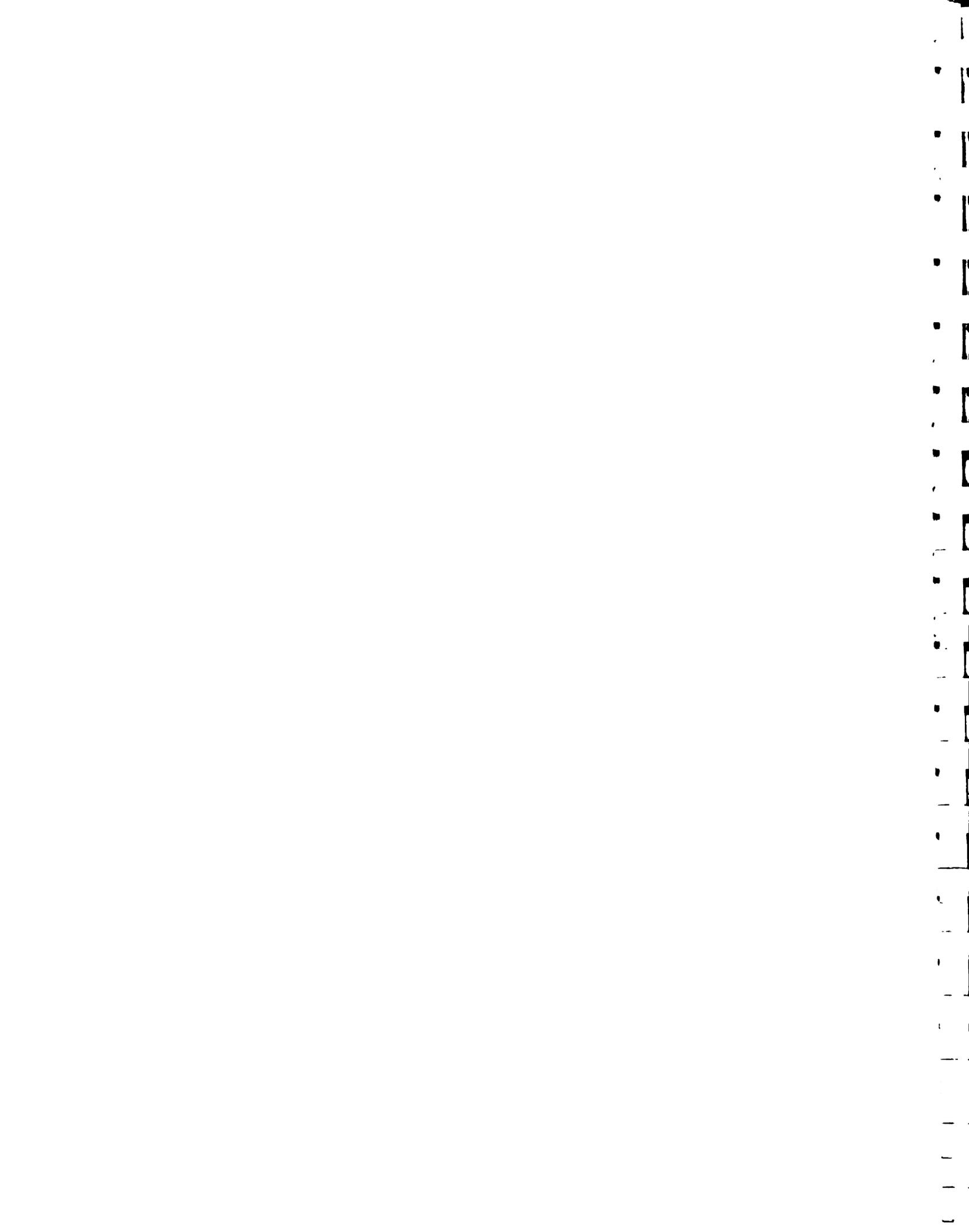


Fig.4

I N D R H I

ORGANIGRAMA DEPARTAMENTO DE DISTRITOS DE RIEGO

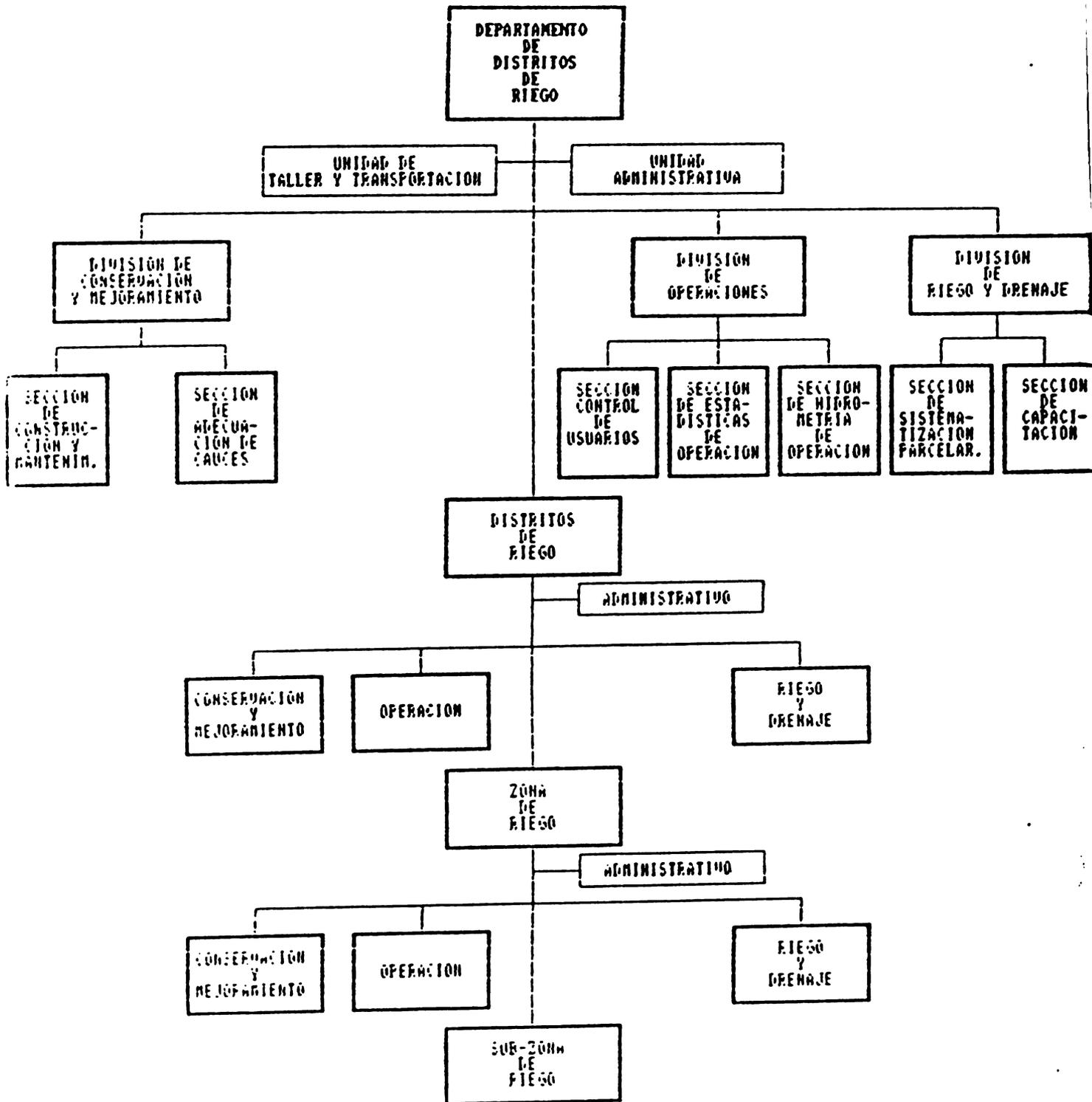




FIGURA 5

# ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LOS NIVELES ORGANIZATIVOS DE LAS ASOCIACIONES DE REGANTES (1992)

