

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



E/CEPAL/CCE/SC.5/110/Rev.2  
Septiembre de 1977

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA



ESTADO ACTUAL Y DESARROLLO PROPUESTO PARA EL  
RIEGO EN EL SALVADOR

Documento elaborado bajo la supervisión de la Subsección en México de la Comisión Económica para América Latina, para el Estudio Centroamericano de Riego y Obras Conexas del Banco Centroamericano de Integración Económica.



## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
I. Introducción	3
1. Antecedentes	3
2. Objetivos y alcances del informe	3
3. Autores y reconocimientos	4
II. Estado actual del riego	6
1. Descripción del desarrollo actual del subsector	6
2. Aspectos institucionales	16
3. Aspectos economicofinancieros	18
4. Aspectos legales	25
III. Necesidades futuras de riego	28
1. Generalidades	28
2. Proyecciones de la demanda agropecuaria	28
3. Análisis sobre la posible oferta del sector	34
4. Balance entre oferta y demanda agropecuarias	36
5. Alternativas para cubrir los déficit de producción	37
IV. Agroeconomía del riego	40
1. Generalidades	40
2. Patrones alternos de cultivo	41
3. Costos del riego: inversión y anualidades	44
4. Incremento en la producción	45
5. Rentabilidad del riego	46
6. Consideraciones sobre el uso intensivo del riego	49
V. Desarrollo del riego en el período 1976-1985	51
1. Generalidades	51
2. Descripción de los planes existentes	51
3. Comparación del plan con las metas de riego	55
4. Análisis de la capacidad de ejecución	55
5. Programa adicional propuesto	57
VI. Requisitos para instrumentar el programa	59
1. Medidas de orden interno	59
2. Requisitos de financiamiento externo	60



## PRESENTACION

El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y la Subsele en México de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) han celebrado un convenio para estudiar la posibilidad de un programa centroamericano de desarrollo y financiamiento de obras de riego.

El estudio realizado examina la situación existente de dichas actividades en cada país de la región, y analiza la capacidad de ejecución de los organismos del subsector para emprender un programa de envergadura; propone un calendario de instrumentación de proyectos de riego para el período 1976-1985 e identifica los requisitos de diversa índole --especialmente financieros-- para llevarlo a la práctica.

Este documento presenta los resultados y conclusiones del estudio para el caso de El Salvador.



## I. INTRODUCCION

### 1. Antecedentes

El Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (CCE) durante su décima reunión celebrada a fines de mayo de 1975 en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, aceptó una propuesta de su secretaría en el sentido de emprender un programa regional de desarrollo del riego para apoyar la producción del sector agropecuario. Al efecto, solicitó de la CEPAL que, con el apoyo del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), realizase los estudios del caso para definir un plan de acción del subsector. El CCE resolvió además iniciar todas las acciones tendientes a resolver las deficiencias del subsector en los campos institucional, legal y de disponibilidad de recursos humanos.<sup>1/</sup>

La CEPAL y el BCIE firmaron, en junio de 1975, un convenio especial para la realización de un estudio que permita al Banco fundamentar un Programa Centroamericano de Riego y definir su participación financiera en el mismo.<sup>2/</sup> En agosto de ese mismo año, se procedió a contratar a una serie de consultores para que se encargasen de analizar determinados aspectos del estudio de referencia.

### 2. Objetivos y alcances del informe

Este informe describe los resultados de los estudios sobre el tema realizado para el caso de El Salvador.

El documento incluye, en su parte inicial, un análisis crítico de los aspectos técnicos, legales, institucionales y economicofinancieros que describen la situación presente en materia de riego para dicho país. En seguida, señala las necesidades del riego para el mediano plazo, estimadas con base en un balance entre demanda y oferta de los principales productos

1/ Véase la resolución 154(X/CCE) "Programa Centroamericano de Riego", aprobada el 30 de mayo de 1975.

2/ Véanse los documentos Convenio entre la Comisión Económica para América Latina (Subsede en México) y el Banco Centroamericano de Integración Económica para la realización de un estudio centroamericano de riego (junio de 1975), y Términos de referencia para el estudio sobre un programa centroamericano de riego (CEPAL/MEX/75/17), junio de 1975.

del sector agropecuario de El Salvador. Analiza seguidamente la rentabilidad del riego para diferentes patrones de cultivo después de determinar los costos de inversión, el servicio de la deuda y los beneficios. Examina los planes existentes en el país para el período 1976-1985, y los modifica y suplementa para hacerse cargo tanto de la demanda de riego antes estimada como de la capacidad de ejecución de los organismos del subsector. Finalmente, identifica todos los requisitos necesarios para instrumentar el plan de riego que se propone realizar, prestando atención a los aspectos de financiamiento, a modificaciones en el régimen legal y a diversas mejoras administrativo-institucionales para el subsector.

### 3. Autores y reconocimientos

Los estudios de base para la elaboración de este informe, fueron realizados por los siguientes profesionales contratados como consultores con cargo a una aportación del Banco Centroamericano: Andrés Solórzano Burgos, Jefe del Grupo y economista de irrigación; Joaquín Alonso Guevara Morán, economista de irrigación; Rafael Granados Vásquez, economista agrícola; Héctor Martínez Alvarado, ingeniero de irrigación.

Asimismo, colaboraron en la recopilación, el ordenamiento y análisis de la información básica que requiere el estudio, los señores: José Max Anaya Villeda, economista; Oscar Gabriel López Monterrosa, ingeniero de sistemas; René Eustaquio Rodríguez, estadígrafo.

La Subsección de la CEPAL en México designó al señor José Roberto Jovel, Asistente del Director de dicha Oficina, con el propósito de que orientase y coordinase la realización del estudio y que dirigiese la formulación del presente documento.

Se desea dejar constancia de la colaboración prestada por funcionarios de diversos organismos públicos y privados del país, que proveyeron información y comentarios valiosos para el estudio. Entre otros cabe citar a las Direcciones Generales de Riego y Drenaje, Recursos Naturales Renovables y Economía Agropecuaria del Ministerio de Agricultura; el Instituto Regulador de Abastecimientos (IRA), y la Dirección General de Estadística y Censos.



Como punto de partida para el estudio realizado se utilizó la información básica y la metodología sobre el tema de desarrollo de la irrigación, que se describe tanto en estudios de la CEPAL sobre los recursos hidráulicos de El Salvador<sup>3/</sup>, y Centroamérica en general<sup>4/</sup>, como en un trabajo inédito realizado en 1972 por el señor Miguel Araujo como consultor de la CEPAL.<sup>5/</sup>

3/ Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos. II. El Salvador (E/CN.12/CCE/SC.5/71), y Add. 1, 2, 3 y 4; TAO/LAT/104/El Salvador) 1971.

4/ Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos. VII. Centroamérica y Panamá (E/CN.12/CCE/SC.5/76; TAO/LAT/104/Regional) 1973.

5/ Miguel A. Araujo El Salvador: Previsión sobre la demanda de alimentos en 1980 y 1990: las posibilidades de satisfacerla. (Inédito) 1972.

## II. ESTADO ACTUAL DEL RIEGO

Este capítulo del estudio presenta una descripción resumida del estado presente del desarrollo del riego en El Salvador. Ello incluye la descripción de la superficie regada, de los métodos de captación, conducción y distribución del agua, y de los distritos de riego en funcionamiento. Se presenta también un análisis de los aspectos legales, institucionales y economicofinancieros de este subsector agropecuario.

En el anexo 1 se incluye una relación más detallada de este tema.

### 1. Descripción del desarrollo actual del subsector

#### a) Superficie regada

La extensión de las zonas y fincas que al presente se encuentran bajo riego ha sido determinada con base en la información obtenida en el Tercer Censo Nacional Agropecuario de 1971, aumentando las nuevas áreas puestas bajo riego entre 1971 y 1975.

Estas últimas se refieren a la superficie incluida en el Distrito de Riego No. 1 de Zapotitán, la de los pequeños sistemas construidos con la ayuda de FOCCO,<sup>1/</sup> las nuevas áreas de caña de azúcar que se riegan,<sup>2/</sup> y aquellas fincas regadas mediante agua de pozos cuyo registro se lleva en la Dirección General de Riego y Drenaje.

Cabe señalar que las estimaciones sobre superficie regada se refieren únicamente a aquella sobre la cual existe algún control o registro de parte de instituciones del sector público o privadas. Existen, sin embargo, extensiones adicionales --aunque de limitada magnitud-- que se encuentran en propiedades privadas sobre las que no se cuenta con información sobre ubicación, superficie, etc.

<sup>1/</sup> Organismo de Fomento y Cooperación Comunal con Esfuerzo Propio y Ayuda Mutua.

<sup>2/</sup> Según el documento Pronóstico de la Zafra 1971/1972, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1972.

Se ha estimado que durante la temporada de riego 1974/75 se regaron un total de 26 146 hectáreas, de los cuales 21 734 (el 83%) se abastecen con agua superficial y las 4 412 restantes (el 17%) se surten de agua del subsuelo. (Véase el cuadro 1). Según estas cifras, se ha desarrollado hasta la fecha el 7.5% de la superficie potencialmente regable de que dispone el país.<sup>3/</sup>

Cerca del 60% de la superficie regada en la actualidad corresponde a tierras ubicadas en las cuencas de los ríos Sonsonate-Banderas y Lempa. (Véase de nuevo el cuadro 1).

Cabe señalar también que del área total regada, 23 904 hectáreas corresponden a sistemas individuales de riego dispersos en todo el país; 2 021 hectáreas se encuentran dentro del Distrito de Riego No. 1 Zapotitán y las 221 hectáreas restantes se refieren a los pequeños sistemas comunales construidos con ayuda del FOCCO.

El avance de la irrigación en el país puede apreciarse al comparar la superficie actualmente regada con la que se regaba en 1970, que abarcaba unas 20 074 hectáreas. El incremento es de 6 072 hectáreas para el quinquenio, lo que representa una tasa anual promedio de alrededor de 1 200 hectáreas. (Véase el cuadro 2).

b) Sistemas de riego

La captación del agua superficial para el riego se ha realizado hasta ahora mediante la construcción de presas de derivación de caudales o por bombeo directo desde los ríos; las presas de almacenamiento para riego prácticamente aún no se utilizan en el país. El agua subterránea se capta mediante pozos someros y profundos; en el caso de agua freática de poca profundidad se utilizan también sistemas de punteras y excavaciones a cielo abierto.

La conducción del agua de riego se realiza generalmente por gravedad, en canales abiertos revestidos o sin revestir; solo en algunos casos se han utilizado sistemas de tubería para la conducción. Para la

<sup>3/</sup> Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos.  
II. El Salvador, op.cit.

## Cuadro 1

EL SALVADOR: SUPERFICIE BAJO RIEGO AGRICOLA, 1974/1975

(Hectáreas)

Cuenca hidrográfica principal	Subcuencas	Superficie bajo riego		
		Total	Agua Superficial	Subterránea
<u>Total</u>		<u>26 145.8</u>	<u>21 733.7</u>	<u>4 412.1</u>
Río Lempa		<u>7 855.3</u>	<u>6 727.9</u>	<u>1 127.4</u>
	Río Lempa	1 594.3	1 489.3	105.0
	Río Taxis y San Jacinto	47.6	44.8	2.8
	Río Guajoyo	35.5	22.5	13.0
	Río San José	113.3	112.6	0.7
	Río Cusmapa	10.3	8.7	1.6
	Río Sucio	3 613.0	2 696.0	917.0
	Río Tamulasco	117.2	117.2	-
	Río Sumpul	11.7	11.7	-
	Río Mojafleres y Jayuca	84.5	81.0	3.5
	Río Jupula	83.2	83.2	-
	Río Las Minas	81.0	80.3	0.7
	Río Acelhuate	666.8		78.7
	Río Suquiapa	27.4	26.7	0.7
	Río Quezalapa	188.5	186.2	2.3
	Río Matizate y Amayo	142.8	142.1	0.7
	Río Copinulapa	14.0	14.0	-
	Río Titihuapa y Gualpace	196.6	196.6	-
	Río Asesesco	7.5	7.5	-
	Río Acahuapa	101.2	100.5	0.7
	Río Jiotique	647.2	647.2	-
	Río de Mercedes Umaña	12.1	12.1	-
	Río El Resbaladero	8.2	8.2	-
	Río Santa Rosa	5.9	5.9	-
	Río Torola	45.5	45.5	-
Río Paz		<u>857.6</u>	<u>719.6</u>	<u>138.0</u>
	Río El Molino	403.4	403.4	-
	Río de Tacuba	33.0	33.0	-
	Río San Lorenzo	133.6	101.4	32.2
	Río Pampe	121.8	102.1	19.7
	Río Paz	165.8	79.7	86.1

/(continúa)

Cuadro 1 (Continuación)

Cuenca hidrográfica principal	Subcuencas	Superficie bajo riego		
		Total	Agua	
			Superficial	Subterránea
Ríos Rosario-San Pedro		<u>296.1</u>	<u>294.5</u>	<u>1.6</u>
	Río La Palma	35.5	35.5	-
	Río San Pedro	24.8	23.2	1.6
	Río Sunza	3.5	3.5	-
	Río El Rosario	232.3	232.3	-
Río Grande de Sonsonate y Banderas		<u>8 061.5</u>	<u>7 947.6</u>	<u>113.9</u>
	Río Grande y Banderas	3 714.7	3 681.1	33.6
	Río Grande de Sonsonate, Huiscoyol y Las Moras	2 009.0	1 996.3	12.7
	Río Grande de Sonsonate	1 368.9	1 301.3	67.6
	Río Ceniza	968.9	968.9	-
Ríos de la Montaña del Bálsamo		<u>786.0</u>	<u>190.9</u>	<u>595.1</u>
	Ríos Apancoyo, Acachapa y Pululuya	6.7	4.2	2.5
	Ríos El Jute, San Antonio, Majagual, Chilama, Conchalio y El Tunco	29.4	29.4	-
	Río Comasagua y Grande	78.3	78.3	-
	Río Huiza	26.0	26.0	-
	Río El Jute y San Antonio	0.7	0.7	-
	Río Tihuapa	516.0	31.9	484.1
	Río Comalapa	128.9	20.4	108.5
Río Jiboa		<u>265.5</u>	<u>240.9</u>	<u>24.6</u>
	Lago Ilopango y sus afluentes	40.9	40.9	-
	Río Jiboa	112.2	91.1	21.1
	Río Tilapa y Sepaquiapa	112.4	108.9	3.5

/(continúa)

Cuadro 1 (Conclusión)

Cuenca hidrográfica principal	Subcuencas	Superficie bajo riego		
		Total	Agua	
			Superficial	Subterránea
Sistema de ríos de la planicie costera central		<u>2 291.8</u>	<u>1 663.6</u>	<u>628.2</u>
	Ríos Comapa, Jalponga y Huiscoyolapa	1 085.7	957.8	127.9
	Río Amayo	27.9	27.9	-
	Río Jalponga	496.1	1.1	495.0
	Río Guayabo	174.0	168.7	5.3
	Río La Bolsa	508.1	508.1	-
Sistema de ríos de la planicie costera Bahía de Jiquilisco		<u>2 718.8</u>	<u>1 894.8</u>	<u>824.0</u>
	Río El Molino	231.9	215.1	16.8
	Río San Lorenzo y otros	439.4	419.3	20.1
	Otros	2 047.5	1 260.4	787.1
Río Grande de San Miguel		<u>2 550.2</u>	<u>1 878.2</u>	<u>672.0</u>
	Río Grande de San Miguel	2 085.4	1 485.4	600.0
	Río Ereguayquín	108.0	38.1	69.9
	Río San Esteban	205.6	205.6	-
	Río Taisihuat	1.5	0.1	1.4
	Río Villerías	41.8	41.8	-
	Río Guayabal	72.9	72.9	-
	Río Méndez	4.1	4.1	-
	Río San Antonio	30.9	30.2	0.7
Ríos Goascorán-Sirama		<u>463.0</u>	<u>175.7</u>	<u>287.3</u>
	Río Sirama	4.7	4.7	-
	Río Pasaquina	30.5	30.5	-
	Río El Sauce	3.9	3.9	-
	Río Goascorán	12.3	12.3	-
	Varios	411.6	124.3	287.3

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

## Cuadro 2

EL SALVADOR: COMPARACION DE LAS SUPERFICIES BAJO RIEGO AGRICOLA, 1970-1971 Y 1974-1975

(Hectáreas)

Cuenca principal	1970-1971			1974-1975			Incremento total
	Total	Agua		Total	Agua		
		Superficie	Subterránea		Superficie	Subterránea	
<u>Total</u>	<u>20 073.8</u>	<u>18 003.6</u>	<u>2 070.1</u>	<u>26 145.8</u>	<u>21 733.7</u>	<u>4 412.1</u>	<u>6 072.0</u>
Río Lempa	4 389.2	4 125.9	263.2	7 855.3	6 727.9	1 127.4	3 466.3
Río Paz	772.9	719.6	53.3	857.6	719.6	138.0	84.7
Ríos Rosario-San Pedro	296.1	294.5	1.6	296.1	294.5	1.6	-
Río Grande de Sonsonate-Banderas	7 807.5	7 746.6	60.9	8 061.5	7 947.6	113.9	254.0
Ríos de la Montaña del Bálsamo	680.0	490.9	489.1	786.0	190.9	595.1	106.0
Río Jiboa	265.5	240.9	24.6	265.5	240.9	24.6	-
Río Planicie Costera Central	1 291.5	1 155.5	136.0	2 291.8	1 663.6	628.2	1 000.3
Río Planicie Costera	2 053.8	1 894.8	159.0	2 718.8	1 894.8	824.0	665.0
Río Grande San Miguel	2 054.3	1 459.2	595.1	2 550.2	1 878.2	672.0	459.9
Río Goascorán-Sirama	463.0	175.7	287.3	463.0	175.7	287.3	-

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

distribución del agua se hace uso de canales abiertos --revestidos o sin revestir-- que entregan el agua a las parcelas.

En lo que respecta a la aplicación del agua, ésta se realiza principalmente mediante el sistema de desbordamiento o por surcos. El sistema de aspersión también es utilizado, y su desarrollo reciente es notorio. En algunos casos especiales, se utiliza también el proceso de subirrigación.

c) Cultivos bajo riego

El riego se emplea durante la estación seca para permitir la producción de algunos granos básicos, hortalizas, pastos y algunos productos de exportación.

Concretamente, se riega maíz, arroz y frijol; sandía, melón, tomate, cebolla, chile, lechuga, papa, pepino, repollo, yuca y oca; caña de azúcar, tabaco y pastos. Las hortalizas ocupan el 40% de la superficie regada; los pastos, el 30%; los granos básicos un 13%; la caña de azúcar el 9% y el tabaco y otros cultivos el 8% restante.

Con objeto de ilustrar la operación del riego, se incluyen en el cuadro 3 las superficies dedicadas a cada cultivo, sus rendimientos unitarios y la producción total del Distrito de Riego No. 1 de Zapotitán. En el cuadro 4 aparecen también los varios patrones de cultivo que prevalecen en el mismo distrito.

d) El Distrito de Riego No. 1, Zapotitán

El Distrito de Riego y Avenamiento No. 1, Zapotitán se encuentra ubicado en el valle del mismo nombre, en la cuenca del Río Sucio, a 30 km al oeste de la ciudad de San Salvador. Administrativamente hablando el valle pertenece a los municipios de Colón, Opico y Ciudad Arce del Departamento de La Libertad, el Congo en el Departamento de Santa Ana y Armenia en el Departamento de Sonsonate.

El valle se encuentra flanqueado al Norte por un bloque alzado de origen volcánico, al Sur por la montaña del Bálsamo, al Oriente por el complejo volcánico formado principalmente por El Boquerón y El Jabalí y,



Cuadro 3

EL SALVADOR: PRODUCCION DEL DISTRITO DE RIEGO Y AVENAMIENTO  
 NO. 1, ZAPOTITAN, 1974/1975

Cultivo	Superficie (hectáreas)	Rendimiento (tonelada por hectárea)	Producción (toneladas)
<b>Total</b>	<b>2 021</b>		
<b>Granos básicos</b>	<b>1 153</b>		
Maíz	264	4.14	1 090.36
Arroz	39	4.14	161.46
Frijol	850	1.01	860.20
<b>Hortalizas y frutas</b>	<b>361</b>		
Tomate	81	17.48	1 415.88
Papa	131	13.80	1 807.80
Pepino	46	9.20	423.20
Chile	26	5.52	143.52
Repollo	14	33.12	463.68
Musáceas	1	-	-
Sandía	2	14.72	29.44
Otras hortalizas	50	17.80	890.01
Frutales <sup>a/</sup>	10	39.10	391.00
Tabaco	64	1.84	117.76
Pastos	211	-	-
Caña de azúcar	232	100.00	23 200.00

Fuente: Distrito de Riego No. 1, Zapotitán, 1975.

a/ Rendimiento de cítricos.

## Cuadro 4

## EL SALVADOR: PATRONES DE CULTIVO PREVALECIENTES EN EL DISTRITO DE RIEGO Y AVENAMIENTO NO. 1, ZAPOTITAN, 1974/1975

Parcelas y cultivos	Mes de siembra	Mes de cosecha
Patrón 1		
Arroz	Mayo	Septiembre
Tomate	Octubre	Febrero
Maíz	Febrero	Marzo
Patrón 2		
Maíz	Abril	Julio
Frijol	Agosto	Octubre
Tomate	Noviembre	Abril
Patrón 3		
Arroz	Junio	Octubre
Frijol	Noviembre	Febrero
Maíz	Febrero	Mayo
Patrón 4		
Yuca	Todo el año	Todo el año
Patrón 5		
Caña de azúcar	Todo el año	Todo el año

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

al Occidente por la Caldera del Lago de Coatepeque y los cerros volcánicos de El Cerro Verde, Cangrejo y El Astillero.

Zapotitán es la primera obra de riego realizada por el Gobierno de El Salvador. En su estudio, iniciado en 1960 y terminado en 1969, intervinieron tres compañías de ingenieros: GRONIMIJ de nacionalidad holandesa, HARZA de nacionalidad norteamericana y TAHAL CONSULTING ENGINEERING, de nacionalidad israelita. La primera hizo el estudio de prefactibilidad técnicoeconómico, la segunda aumentó el área del proyecto e hizo los diseños finales del sistema de control de crecidas, drenaje y la red vial y realizó el estudio de exploración de agua subterránea, proponiendo regar parte del área mediante pozos. TAHAL hizo los diseños finales del sistema de riego y el plan agroeconómico del proyecto.

La construcción del proyecto estuvo a cargo de la Dirección General de Riego y Drenaje, por administración directa. La construcción se inició en 1969 y fue completada en 1973, habiendo iniciado su operación en 1974.

El área bruta que comprende el proyecto es de 5 800 hectáreas y 3 915 hectáreas netas de riego. Para el riego se utilizan 7 de los ríos principales que drenan el área y que son afluentes del río Sucio, y un sistema de 21 pozos profundos.

El Distrito está provisto de un sistema de caminos que suman 51.4 km; un sistema de drenajes de una longitud total de 67.7 km y un sistema de riego compuesto por el sistema de captación de agua integrado por 4 estructuras derivadoras, dos estaciones de bombeo instaladas en dos de los ríos principales y 21 pozos profundos con sus respectivos equipos de bombeo; un sistema de conducción compuesto de 6.23 km de canal muerto y 6.49 km de canal de riego y conducción, y un sistema de distribución consistente en 70.8 km de canales secundarios y terciarios. El costo total de la obra fue aproximadamente de 5.6 millones de pesos centroamericanos.

## 2. Aspectos institucionales

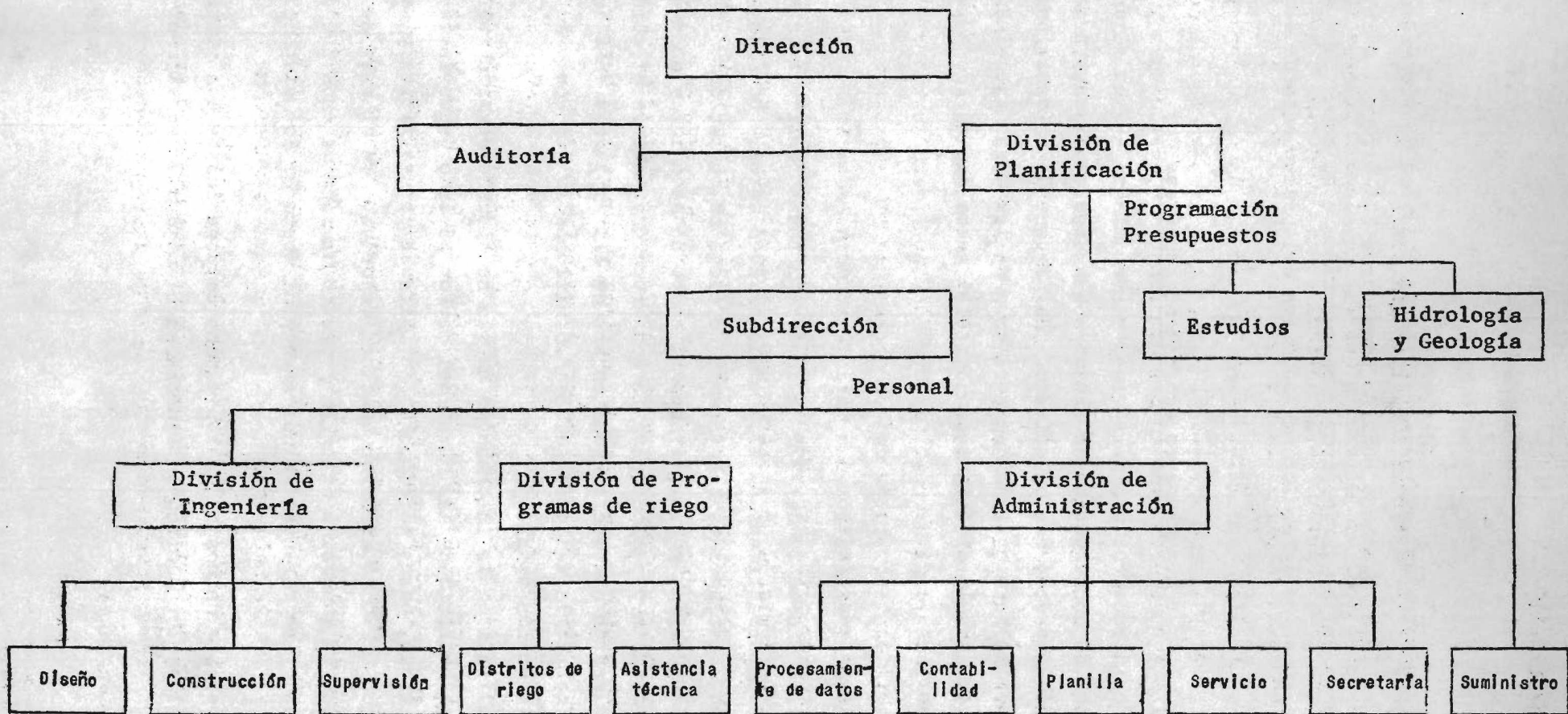
El Salvador cuenta con una Dirección General de Riego y Drenaje (DGRD) que, ubicada bajo el Ministerio de Agricultura y Ganadería, tiene a su cargo las funciones de planificar, construir y operar todos los sistemas de riego del sector público. Para la formulación de sus programas de acción, la DGRD recibe orientaciones de la Oficina Sectorial de Planificación Agropecuaria (OSPA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

La DGRD se creó en enero de 1966 para hacerse cargo de la instrumentación de dos proyectos de riego, y desde esa fecha ha venido aumentando sus atribuciones hasta atender todo el subsector. Al presente se encarga directamente de la formulación de proyectos de riego y drenaje, lo que incluye elaboración de estudios preliminares, la evaluación de su factibilidad, el diseño de las obras y la preparación de documentos contractuales y especificaciones para la construcción. Tiene a su cargo también la construcción por administración de algunas obras o sistemas, así como la supervisión de aquellas que son realizadas por empresas constructoras. Opera y proporciona el mantenimiento respectivo de los sistemas de riego y drenaje en los distritos establecidos por el sector público. Se encarga además de la vigilancia en la aplicación de la Ley de Riego y Avenamiento y otorga los permisos y concesiones para el uso de aguas nacionales de uso público con fines agropecuarios.

Para realizar dichas tareas, la DGRD cuenta con un total de 468 empleados; 49 de ellos son profesionales especializados, 63 más son técnicos y el resto es personal supernumerario. Este personal está organizado en divisiones, departamentos y secciones, de acuerdo con el organigrama siguiente, y responde a un estudio pormenorizado recientemente realizado por una firma consultora. Cuenta también la DGRD con asistencia técnica de los gobiernos de Israel y China Nacionalista y de la Universidad de Utah; dispone asimismo de la asesoría de dos empresas consultoras extranjeras para la realización de sendos estudios de proyectos, y de una firma consultora en administración de empresas para atender los aspectos organizacionales y financiero-contables.

/ORGANIGRAMA

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION GENERAL DE RIEGO Y DRENAJE, 1976



El presupuesto de funcionamiento de la DGRD fue de 0.8 millones de dólares en 1975, habiendo contado además con 2.5 millones adicionales para inversión en los varios proyectos que tiene a su cargo. En el cuadro 5 se consigna la evolución histórica del presupuesto de esta dependencia a partir de 1969.

### 3. Aspectos economicofinancieros

Las obras de infraestructura para riego y avenamiento --y en algunos casos también de conservación de suelos-- han sido realizadas tanto por el sector público como por el privado. Se dispone de información economicofinanciera pormenorizada para el caso de las obras establecidas por el estado, y sólo de información parcial sobre las obras de los particulares.

#### a) Inversiones realizadas

Al 31 de diciembre de 1975 la inversión total realizada en el subsector alcanzaba cifras de 17.7 millones de dólares. De ella, 15.3 millones correspondían a sistemas de riego en operación y en proceso de construcción, y 2.4 millones al costo de estudios y de adquisición de maquinaria y equipos para la construcción. (Véase el cuadro 6).

La inversión del sector público era de 11.1 millones de dólares o el 63% del total; la del privado, de 6.6 millones lo que equivale al 37% de la inversión total.

Un análisis de la información de que se dispone permite señalar que el costo unitario de las obras del sector público --que incluyen además del riego, obras adicionales de infraestructura física y social-- sería de unos 1 500 dólares por hectárea mejorada. En el caso de los particulares, la inversión unitaria promedio ha sido de unos 300 dólares por hectárea, y se refiere exclusivamente al costo de los sistemas de riego.

El desglose de costos de los varios componentes de los sistemas de riego del sector público se ilustra en el cuadro 7, en el cual se

Cuadro 5

EL SALVADOR: PRESUPUESTO DE FUNCIONAMIENTO E INVERSIÓN POR PROYECTO Y PROGRAMAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE RIEGO Y DRENAJE, 1969/1975

(Miles de dólares)

Programa o proyecto	Fondo	Total	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
<b>Total</b>		<b>12 018</b>	<b>920</b>	<b>1 460</b>	<b>2 418</b>	<b>1 044</b>	<b>1 347</b>	<b>1 545</b>	<b>3 284</b>
Proyecto Zapotitán	Funcionamiento	295	-	-	-	-	140	-	155
	Inversión	5 713	720	1 220	2 072	738	671	103	189
Proyecto Atiococho	Inversión	2 814	-	-	-	-	-	563	2 251
Proyecto Zona Costera	Inversión	93	-	-	-	-	-	-	93
Control de inundaciones	Inversión	52	-	-	-	-	12	40	-
Administración de Obras de Riego y Drenaje	Inversión	440	200	240	-	-	-	-	-
Preinversión y Funcionamiento	Inversión	520	-	-	280	240	-	-	-
Pequeños sistemas de Riego META	Inversión	132	-	-	66	66	-	-	-
Desarrollo de Distritos de Riego	Funcionamiento	161	-	-	-	-	161	-	-
Diseño y Operación de Pequeños sistemas de Riego	Funcionamiento	66	-	-	-	-	66	-	-
Obras de Riego y Drenaje	Funcionamiento	297	-	-	-	-	297	-	-
Dirección de Riego y Drenaje	Funcionamiento	1 435	-	-	-	-	-	839	596

Fuente: Ley del Presupuesto General de la República.

## Cuadro 6

EL SALVADOR: RIEGO Y AVENAMIENTO, INVERSIONES AL 31 DE DICIEMBRE DE 1975

(Miles de dólares)

	Total	Obras	Estudios y otros	Extensión regada (hectáreas)
<u>Total nacional</u>	<u>17 716.2</u>	<u>15 317.6</u>	<u>2 398.6</u>	<u>26 146</u>
<u>Ministerio de Agricultura</u>	<u>1 003.0</u>	<u>78.0</u>	<u>925.0</u>	<u>140</u>
Estudios de aguas subterráneas, Río Grande de San Miguel	925.0	-	925.0	-
Finca de semillas	48.0	48.0	-	40
Estaciones experimentales	30.0	30.0	-	100
<u>Dirección General de Riego y Drenaje</u>	<u>9 609.5</u>	<u>8 578.9</u>	<u>1 030.6</u>	<u>3 900</u>
Estudios varios	928.0	-	928.0	-
Distrito Zapotitán	5 713.0	5 713.0	-	3 900
Distrito Atitocoyo <sup>a/</sup>	2 813.9	2 813.9	-	-
Proyecto Zona Costera	92.6	-	92.6	-
Pequeños Sistemas de Riego	10.0	-	10.0	-
Control de inundaciones	52.0	52.0	-	-
<u>Programa META</u>	<u>1 643.0</u>	<u>1 200.0</u>	<u>443.0</u>	<u>3 961</u>
Préstamo a particulares	1 200.0	1 200.0	-	3 961
Adquisición de maquinaria	443.0	-	443.0	-
<u>Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria</u>	<u>67.0</u>	<u>67.0</u>	-	<u>166</u>
<u>Particulares<sup>b/</sup></u>	<u>5 393.7</u>	<u>5 393.7</u>	-	<u>17 979</u>

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

a/ Distrito en proceso de construcción; se regarán 2 900 hectáreas.

b/ Los costos se han calculado a base de un valor unitario de 300 dólares por hectárea regada.



## Cuadro 7

EL SALVADOR: DESGLOSE DEL COSTO DE OBRAS ESTATALES DE RIEGO<sup>a/</sup>

(Miles de dólares)

Componente del sistema	Distrito de riego y avenamiento	
	No. 1 Zapotitán <u>b/</u>	No. 2 Atiococho <u>c/</u>
<u>Costo total</u>	<u>1 618.0</u>	<u>3 639.0</u>
Obras de captación	531.6	868.9
Presas derivadoras en el río Sucio	-	439.9
Estructura de derivación	24.0	-
Estación de bombeo "Las Mercedes"	-	429.0
Estaciones de bombeo	58.3	-
Pozos y equipos de bombeo	449.3	-
Obras de conducción	<u>246.0</u>	<u>2 298.4</u>
Canal principal	-	2 298.4
Canal principal	246.0	-
Obras de distribución	<u>840.4</u>	<u>471.7</u>
Canales laterales	-	342.3
Estructura	-	129.4
Canales de distribución	840.0	-

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

a/ No incluye inversiones en infraestructura de caminos de acceso ni obras mayores de drenaje y control de inundaciones.b/ Costos reales del sistema de riego construido entre 1969 y 1973.c/ Costos presupuestados, excepto en el caso de la presa derivadora que incluye costos reales.

/consignan

consignan los costos reales del distrito de riego de Zapotitán y los costos estimados para el de Atiococho, que se encuentra en construcción. Al tratarse de sistemas de riego concebidos en forma diferente --uno utiliza agua subterránea y el otro derivación de aguas superficiales-- la composición de los costos es distinta. Sin embargo, dicha información provee una luz sobre los posibles costos de nuevos proyectos similares que puedan construirse en el futuro.

b) Financiamiento de la inversión

La inversión de 17.7 millones de dólares para el subsector ha sido financiada a base de 8.8 millones de aportaciones del estado (el 49% del total), 5.4 millones de aporte del sector privado (el 31%), y 3.2 de préstamos externos a largo plazo (un 18%), y 0.4 millones de donaciones. (Véase el cuadro 8).

Los aportes del estado han sido canalizados directamente a través del presupuesto del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y específicamente de la Dirección General de Riego y Drenaje.

La deuda externa a largo plazo se refiere exclusivamente a dos préstamos. El primero, por valor de 1.6 millones de dólares, tuvo como origen la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América. El segundo alcanza cifras de 8 millones de dólares y tiene como fuente al Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El préstamo de la AID tuvo como propósito financiar el Programa de Mejoramiento de Tierras Agrícolas (META) durante el período 1965-1969, para introducir obras pequeñas y medianas de riego, drenaje y conservación de suelos. El plazo del préstamo es de 30 años, con un período de gracia de 10 durante los cuales se pagarían sólo intereses. La tasa de interés fue del  $\frac{3}{4}$  del 1% anual sobre saldos deudores.

El préstamo para el programa META estaba orientado al mejoramiento de fincas cuya extensión oscila entre las 3 y las 75 hectáreas; el costo individual de cada proyecto no debía exceder de los 12 000 dólares. El Banco Central de Reserva fiscalizaba la ejecución del préstamo y la banca privada prestaba directamente a los agricultores interesados. El

## Cuadro 8

EL SALVADOR: FINANCIAMIENTO DE LAS INVERSIONES REALIZADAS  
AL 31 DE DICIEMBRE DE 1975

(Millones de dólares)

	Total	Sector	
		Público	Privado
Inversiones totales	<u>17.7</u>	<u>11.1</u>	<u>6.6</u>
Fijas en operación	12.5	5.9	6.6
En proceso de construcción	2.8	2.8	-
Estudios y otros	2.4	2.4	-
Deuda a largo plazo	<u>3.2</u>	<u>2.0</u>	<u>1.2</u>
Extranjera	3.2	2.0	1.2 <sup>a/</sup>
Nacional	-	-	-
Patrimonio	<u>14.5</u>	<u>9.1</u>	<u>5.4</u>
Aportes estatales	8.7	8.7	-
Donaciones externas	0.4	0.4	-
Aportes privados	5.4	-	5.4

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

<sup>a/</sup> Préstamo externo del USAID que fue canalizado a la banca privada para préstamos individuales a pequeños y medianos agricultores (programa META).

gobierno tenía a su cargo el diseño y la construcción de las obras. Una parte del préstamo (443 000 dólares) fue empleado por el gobierno en adquirir maquinaria para la construcción de las obras.

El préstamo del BID para la construcción del distrito de riego de Atiocoyo --iniciada en 1975-- por valor de 8 millones de dólares, tiene un plazo total de 30 años y un período de gracia de 10. Los intereses a pagar por la deuda son del 1% anual sobre saldos deudores durante los primeros diez años y del 2% anual durante el resto del período. Existe además una "comisión de compromiso" consistente en el pago de una tasa anual del 0.5% sobre el saldo no desembolsado del préstamo; su efecto se considera vigente a partir de los 60 días después de la firma del contrato.

Los fondos de este préstamo están siendo utilizados tanto por el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Dirección General de Riego y Drenaje, para la construcción de las obras del distrito, como por el Banco de Fomento Agropecuario para financiar inversiones en adquisición de maquinaria, compra de ganado e instalaciones.

Algunas condiciones adicionales de este préstamo que se refieren al procedimiento para la adjudicación de contratos, transporte de mercancías importadas, aspectos legales, etc., se describen pormenorizadamente en el anexo 1.

#### c) Recuperación de la inversión

La inversión en los sistemas del sector privado se recupera directamente a través de los pagos que se conviene con los bancos particulares que financian la construcción.

En el caso de sistemas de desarrollo integral del riego a cargo del Estado, la Ley de Riego y Avenamiento establece que el Estado aportará a título de subsidio al menos el 40% de la inversión. Los usuarios de los Distritos de Riego pagarán a través de tasas y tarifas la porción que les corresponda cubrir de los costos de inversión y la totalidad de los de operación y mantenimiento.

/No obstante

No obstante lo anterior, en el caso del Distrito de Riego No. 1 de Zapotitán, se cobran tasas anuales por hectárea que en 1974/1975 representaron el 43% del costo anual de operación y mantenimiento, habiendo absorbido el estado el 57% restante. Esta situación será objeto de una revisión posterior tan pronto se haya alcanzado un desarrollo completo de la producción bajo riego en el distrito.

Las tasas vigentes en Zapotitán son las siguientes:

i) Tasa por operación y mantenimiento, 8.58 dólares por hectárea. Se cobra a los agricultores que no riegan pero que se benefician del sistema de drenaje y de los caminos construidos;

ii) Tasa de riego y avenamiento, 18.10 dólares por hectárea. Se cobra a quienes hacen uso del agua de riego.

iii) Tasa especial de riego, 0.40 dólares por hectárea. Se carga a los pequeños agricultores (de 0.5 a 1.2 hectáreas de extensión) que son adjudicatarios del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA).

#### 4. Aspectos legales

El Salvador tiene una política definida para el desarrollo de las obras de riego, drenaje y conservación de tierras. Dicha política está normada por la Ley de Avenamiento y Riego, promulgada en 1970, y por su reglamentación que data de 1973.

Este instrumento legal establece las bases para el desarrollo de la agricultura de regadío, teniendo como objetivos principales la conservación, el aprovechamiento y la distribución de los recursos de agua con fines de riego; la construcción, conservación y administración de las obras de riego y avenamiento; el control de inundaciones, el avenamiento, el riego y la desecación de pantanos y tierras anegadizas, lo mismo que la estabilización de las cuencas hidrográficas.

La ley de riego declara bienes nacionales a los recursos hidráulicos, estableciendo además el régimen de concesiones y permisos para el uso de las aguas nacionales con fines de riego, el procedimiento para determinar las prioridades para el uso del agua en el caso de usos

/conflictivos

conflictivos, las providencias para el otorgamiento de permisos y concesiones, así como para realizar obras y trabajos de defensa, control de inundaciones y avenamiento.

Establece que mediante decreto legislativo se crearán los distritos de riego y avenamiento como unidades técnicoadministrativas dependientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en las áreas en que se construyan obras públicas de riego, declarando de utilidad pública a estos proyectos. Define las normas para la creación, organización y funcionamiento de la asociación de regantes en caso de que los usuarios de una misma fuente de abastecimiento no estén comprendidos en un Distrito de Riego. Señala los lineamientos para determinar las cuotas, tarifas y exenciones fiscales aplicables a los usuarios de los Distritos de Riego para la amortización del costo de las obras y para el pago de servicios de aguas de riego y drenaje, ya que la misma ley aclara que dentro de los distritos de riego, el Estado aportará como mínimo el 40% del costo total de las obras. También indica las tarifas aplicables a los concesionarios o titulares de permisos de utilización de aguas nacionales con fines agropecuarios que no estén comprendidos en los distritos de riego y avenamiento. Establece la constitución --en bienes del Estado o de propiedad privada-- de las servidumbres necesarias para la realización de las obras de riego, drenaje, ordenamiento de cuencas, control de inundaciones y conservación de suelos. Declara de utilidad pública la obra de riego y de drenaje, las vías de comunicación y las obras y trabajos accesorios dentro de los distritos de riego. Finalmente, establece el sistema de sanciones y procedimientos a los infractores de la misma ley.

La ley acusa un inconveniente que reside en el hecho de que los distritos de riego tienen que ser creados mediante decretos legislativos en los cuales, para cada caso, deben fijarse los límites mínimo y máximo de la propiedad. La iniciativa del ejecutivo para el desarrollo de distritos de riego y planear la recuperación de la inversión, se ve limitada por ello al tener que depender de una resolución del poder legislativo.

/En resumen

En resumen, la Ley de Riego y Avenamiento responde en general a las necesidades de legislación sobre la regulación de los recursos hidráulicos con fines agropecuarios. Sin embargo, debido a deficiencias de legislación en un orden superior (no existe una ley general de aguas y cuando se promulgó la Ley de Riego no existía una Ley de Reforma Agraria), se tiene el inconveniente de que la Ley de Riego contiene por una parte disposiciones que deben pertenecer a una Ley General de Aguas, falta coordinación con otras leyes secundarias relativas a otros usos (agua potable y generación de energía). Por otro lado, las regulaciones de la tenencia de la tierra en proyectos públicos de riego (caso de los Distritos de Zapotitán y Atiococho) recae en el organismo ejecutor (Dirección General de Riego y Drenaje) y dificulta la labor de la institución al verse distraída con aspectos político-sociales que deben ser competencia de organismos especializados. Con la reciente promulgación de la ley que crea el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria se liberará a la institución de riego de estas tareas.

Se han dado los primeros pasos para la coordinación e integración de diversas disposiciones legales relativas a la utilización del recurso agua, mediante la creación del Consejo Nacional de Aguas y la elaboración de un anteproyecto de Ley General de Aguas.

### III. NECESIDADES FUTURAS DE RIEGO

#### 1. Generalidades

Se presenta en este capítulo una prospección sobre la situación agropecuaria de El Salvador hacia 1980 y 1985. Su propósito es el de realizar una comparación entre la demanda estimada de los principales productos agropecuarios para satisfacer las necesidades de la creciente población y para mantener un nivel adecuado de los productos tradicionales de exportación, y la probable oferta nacional de dichos artículos.

El balance antes citado señala un ensanchamiento creciente de la brecha entre demanda y oferta que se manifiesta a pesar de suponer la introducción de prácticas y de tecnología moderna (que incluyen insumos mejorados y utilización de mejores procedimientos de producción) a escala nacional.

Con miras a reducir el desbalance anterior, se presenta más adelante un análisis de las alternativas u opciones a las que podría recurrir el país y se discute con particular detalle la que se refiere a la introducción del riego en gran escala con el propósito de aumentar el número de cosechas por año en la misma unidad de área.

#### 2. Proyecciones de la demanda agropecuaria

Las proyecciones realizadas sobre la demanda de productos agropecuarios de consumo interno se basaron en el análisis del consumo aparente per cápita y su relación con el desarrollo demográfico y económico previsto. Las proyecciones sobre la demanda de productos tradicionales de exportación fueron realizadas sobre la base de las tendencias históricas recientes de la exportación.

El período de diagnóstico se refiere a los años comprendidos entre 1965 y 1974; las proyecciones se realizaron para el período 1976-1985.

/a) Productos



a) Productos de consumo interno

Para propósitos del estudio se tomaron en consideración los cultivos siguientes: arroz, maíz, sorgo, frijol, papa, yuca, plátano, banano, caña de azúcar y hortalizas. Se estimó también la demanda de carne bovina y de leche.

La base de partida fue el análisis del desarrollo histórico del consumo aparente per cápita de productos procesados, realizado recientemente por la FAO.<sup>1/</sup> El consumo aparente de producto procesado fue convertido en consumo aparente de producto primario mediante la aplicación de coeficientes usuales de conversión. Al consumo aparente así obtenido se le agregaron proporciones estimadas para propósitos de producir semilla, tomar en cuenta el desperdicio y adoptar provisiones para satisfacer la demanda de consumo animal.

El procedimiento de proyección de la demanda fue el que se señala a continuación. En primera instancia se proyectó el consumo aparente per cápita de productos procesados teniendo en cuenta su variación histórica, su relación con el ingreso per cápita y la posible variación de éste a lo largo del período estudiado,<sup>2/</sup> y otros factores tales como cambios en los hábitos de consumo, el crecimiento de los coeficientes de urbanización, deficiencias en los sistemas de comercialización, etc. En el cuadro 9 se presentan los resultados de la proyección realizada sobre el consumo aparente per cápita de productos agropecuarios procesados.

1/ Véase Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica Centroamericana, Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica, 1974, 2 volúmenes.

2/ El consumo aparente per cápita utilizado para las proyecciones corresponde al descrito por la FAO dentro de la alternativa "baja o tendencia". Ello se hizo así por cuanto que la alternativa alta de la FAO supone que tendría lugar una redistribución del ingreso y mejoras significativas a escala nacional de la tecnología agrícola. En este estudio, en cambio, se supone que durante el período 1976-1985 la variación tanto en la distribución del ingreso como en el avance de la tecnología agropecuaria seguirá una tendencia similar a la década próxima anterior (1965-1974).

## Cuadro 9

EL SALVADOR: PROYECCION DEL CONSUMO PEP CAPITA DE PRODUCTOS  
AGROPECUARIOS PROCESADOS PARA 1980, 1985 Y 1990

(Kilogramos por año por habitante)

Producto procesado	1980	1985 <sup>a/</sup>	1990
Arroz en oro	10.50	10.81	11.13
Maíz	69.44	69.55	69.67
Harina de sorgo	17.62	17.02	16.42
Papa	2.53	2.58	2.64
Yuca	3.27	3.30	3.33
Plátano	8.09	8.24	8.39
Azúcar refinada	27.96	28.60	29.24
Frijoles	10.11	10.67	11.24
Hortalizas	27.37	28.11	28.86
Bananos	14.63	14.83	15.04
Carne bovina en canal	5.65	5.88	6.11
Leche y sus derivados	70.32	72.84	75.35

Fuente: FAO/SIECA, Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica, volumen 2, páginas 63-67, 1974.

a/ Valores obtenidos por interpolación simple entre los correspondientes a 1980 y 1990.

Enseguida se emplearon los valores así obtenidos del consumo aparente per cápita para, después de su conversión a producto primario, estimar los volúmenes anuales del consumo que se requerirían en 1980 y 1985 para satisfacer las necesidades reales de la población.<sup>3/</sup> Estas cifras se indican en el cuadro 10.

Se procedió después a adicionar los volúmenes de estos artículos que serían necesarios para tener en cuenta la demanda para el consumo animal y para semilla, lo mismo que para compensar el desperdicio natural de cada producto. En cada caso, se emplearon coeficientes determinados según la experiencia propia de cada cultivo o producto. Véase el cuadro 11, donde se señala la demanda interna total calculada para los productos considerados.

#### b) Productos tradicionales de exportación

En lo referente a los productos de exportación para el sector se ha considerado únicamente el algodón y la caña de azúcar, al ser éstas las exportaciones tradicionales de El Salvador que deben ser cultivados en terrenos planos o semiplanos y que pueden ser objeto de riego.

Las proyecciones referentes a estos productos fueron realizadas mediante la aplicación de una tendencia lineal a las series históricas respectivas del período 1966-1974.<sup>4/</sup> No se realizó por lo tanto ningún análisis sobre la posible evolución del mercado mundial de estos productos, al considerarse que no se disponía de suficiente información sobre el particular.

Los resultados de las proyecciones efectuadas son los que siguen:

	<u>Miles de toneladas métricas</u>	
	<u>1980</u>	<u>1985</u>
Algodón en rama	226	270
Caña de azúcar	1 772	2 303

<sup>3/</sup> De acuerdo con el Boletín Demográfico, 8(6):15, del Centro Latinoamericano de Demografía, publicado en 1975, la población de El Salvador sería de 4 813 000 y 5 643 000 habitantes para 1980 y 1985 respectivamente.

<sup>4/</sup> La información histórica sobre los volúmenes anuales de exportación de estos productos fue tomada de las publicaciones mensuales del Banco Central de Reserva de El Salvador.

Cuadro 10

EL SALVADOR: PROYECCION DEL CONSUMO TOTAL EN TERMINOS  
DE PRODUCTO PRIMARIO PARA 1980 Y 1985

(Miles de toneladas métricas)

	1980	1985
Maíz	334	392
Arroz en granza	78	94
Frijol	49	60
Sorgo	89	101
Caña de azúcar	1 352	1 622
Yuca	15	19
Papa	12	15
Hortalizas	132	158
Banano	70	84
Plátano	39	46
Carne bovina en canal	27	33
Leche entera	338	411
Población (miles de habitantes) <u>a/</u>	4 813	5 643

a/ Según el CELADE.

## Cuadro 11

EL SALVADOR: PROYECCION DE LA DEMANDA INTERNA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS PARA 1980 Y 1985<sup>a/</sup>

(Miles de toneladas métricas)

	1980	1985
Maíz	387	456
Arroz en granza	82	98
Frijol	54	66
Sorgo	174	208
Caña de azúcar	1 453	1 739
Yuca	19	23
Papa	15	18
Hortalizas	145	174
Banano	81	97
Plátano	45	64
Carne bovina en canal	27	33
Leche entera	338	411

a/ Se incluye tanto el consumo humano, como el animal, los desperdicios y las necesidades de semilla.

/Estas cifras

Estas cifras deben adicionarse a las incluidas en el cuadro 11 para obtener la demanda total de los productos del sector que se consideran en el estudio.

### 3. Análisis sobre la posible oferta del sector

Los parámetros que habrán de definir la posible oferta de los productos agropecuarios considerados en el estudio, son principalmente la producción unitaria de los cultivos y la disponibilidad de tierras aptas para la producción intensiva de los mismos.

#### a) Análisis de los rendimientos unitarios

Se analizó la variación histórica de la productividad o rendimiento unitario de los cultivos considerados, durante el período 1965-1974. A dicha información le fueron aplicadas distintas ecuaciones de regresión que pudiera representarla adecuadamente, con objeto de realizar algunas proyecciones numéricas para el período 1976-1985.

En las proyecciones se supuso que los rendimientos unitarios como mínimo habrían de crecer a tasas no inferiores a las del período analizado, y que alcanzarían valores más elevados debido a la introducción progresiva a escala nacional de tecnología e insumos modernos.

Los valores así estimados aparecen en el cuadro 12 y representan la producción unitaria a la que podría aspirar El Salvador, después de hacer significativos esfuerzos de investigación y extensionismo agrícola que, en general, superan con creces los realizados durante la última década.

En el anexo 3 se detalla la variación histórica de la productividad y las proyecciones realizadas al respecto.

#### b) Superficie disponible para el cultivo

Dos criterios han sido empleados para definir la superficie de que se dispone para la producción de los cultivos considerados en el estudio. El

## Cuadro 12

EL SALVADOR: PROYECCIONES DE RENDIMIENTOS DE CULTIVOS  
PARA 1975, 1980 Y 1985(Cientos de kilogramos por hectárea)

Cultivos	1975	1980	1985
Maíz	18.6	22.1	25.7
Arroz en granza	36.6	39.2	41.2
Frijol	7.6	7.7	7.9
Sorgo	11.9	12.2	12.5
Caña de azúcar	805.0	843.0	880.0
Yuca	109.0	116.0	122.0
Papa	81.1	83.4	86.2
Hortalizas	150.0	154.0	158.0
Banano <sup>a/</sup>	60.0	64.0	67.0
Plátano <sup>b/</sup>	114.0	142.0	171.0
Algodón en rama	25.0	26.0	26.7

<sup>a/</sup> Tomado del trabajo Estudio sobre la provisión de alimentos en 1980 y 1990 y posibilidades de obtenerlo, op. cit.

<sup>b/</sup> Tomado de Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica, op. cit., pág. 148.

primero se refiere a la disponibilidad de tierras según su vocación o uso potencial<sup>5/</sup> y el segundo al uso actual de los suelos.

De aceptarse el criterio sobre uso potencial de los suelos, se dispondría en El Salvador de un total de 550 000 hectáreas para cultivos de aradura como los considerados en el estudio. Ello incluye 531 000 hectáreas de tierras, aptas para la agricultura intensiva de cultivos anuales (IA) y de cultivos permanentes (IP), y unas 19 000 hectáreas adicionales de tierras marginales aptas para la agricultura extensiva de cultivos anuales (IIA)<sup>6/</sup>

Por otro lado, de acuerdo con la información disponible en el anexo 3, los cultivos incluidos en este estudio requerían ya en 1974 un total de 536 800 hectáreas para su producción. Ello se explica en el hecho de que se están cultivando también tierras que por su vocación habrían de dedicarse a agricultura extensiva y/o a cultivos permanentes, hecho que justifica en parte los bajos rendimientos unitarios promedios de algunos cultivos como el maíz y el frijol.

Se adoptó, por consiguiente, la cifra de 536 800 hectáreas como indicativa de la superficie de que se dispone en el país para el cultivo de los productos considerados.

#### 4. Balance entre oferta y demanda agropecuarias

La comparación entre la demanda y posible oferta de los productos agropecuarios considerados en el estudio, se basa realmente en un balance entre las tierras requeridas para producirlos y aquellas de que se dispone en la actualidad en el país.

<sup>5/</sup> Véanse los trabajos de C. V. Plath, y A. Vander Sluis Uso potencial de la tierra; El Salvador, Informe AT-2234, FAO, 1967, y Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica, op. cit.

<sup>6/</sup> Nótese que las tierras de primera, aptas para cultivos permanentes (IP) pueden ser usadas para agricultura de cultivos anuales al introducirse métodos y prácticas especiales de cultivo y conservación de los suelos.



Los requerimientos de tierras para satisfacer la demanda de los cultivos de aradura se han calculado con base en las proyecciones sobre los volúmenes de producción y los rendimientos unitarios de cada producto. Las superficies requeridas serían de 563 000 hectáreas en 1980 y de 630 000 en 1985. (Véase el cuadro 13.)

Al tener en cuenta que los productos considerados requerían en 1974 de una extensión de 536 800 hectáreas, puede identificarse la necesidad de ampliar la superficie cultivada en 26 200 hectáreas para 1980 y en 67 000 para 1985. De no lograrse lo anterior, tendrían lugar en El Salvador déficit de producción que pasarían de un 4.6% en 1980 al 14.8% en 1985.

En lo que respecta a la producción de pastos para alimentar la ganadería lechera y de carne, cabe señalar que no se prevé problema alguno por disponerse de las tierras para ello requeridas.

#### 5. Alternativas para cubrir los déficit de producción

Con objeto de satisfacer totalmente las demandas de producción de los artículos agropecuarios considerados, El Salvador habría de seleccionar alguna --o una combinación-- de las opciones siguientes:

- i) Importar algunos de los productos de consumo interno que se han incluido en el análisis; y/o
- ii) Reducir los volúmenes de exportación de los productos tradicionales considerados; y/o
- iii) Expandir la frontera agrícola a base de colonización de nuevas tierras; y/o
- iv) Ampliar en forma significativa la superficie que actualmente se encuentra bajo riego con objeto de obtener una mayor producción por hectárea.

La adopción de las dos primeras alternativas incidiría negativamente sobre la balanza de pagos del país, que sufre de un significativo déficit crónico. Se ha desechado por lo tanto que estas dos opciones puedan adoptarse.

## Cuadro 13

EL SALVADOR: SUPERFICIE REQUERIDA PARA SATISFACER LA DEMANDA  
AGROPECUARIA EN 1980 Y 1985

(Miles de hectáreas)

Cultivo	1980	1985
<u>Total</u>	<u>563</u>	<u>630</u>
Maíz	175	177
Arroz	21	24
Frijol	70	83
Sorgo	143	166
Yuca	2	2
Papa	2	2
Hortalizas	9	11
Banano	13	14
Plátano	3	4
Caña de azúcar	38	46
Para consumo interno	17	20
Para exportación	21	16
Algodón	87	101

/En lo que

En lo que respecta a la expansión de la frontera agrícola cabe señalar que en El Salvador la disponibilidad de nuevas tierras para agricultura intensiva está prácticamente reducida a cero. Ello no obstante, parece factible habilitar todavía unas 24 000 hectáreas de tierras de menor calidad, a base del establecimiento de nuevos asentamientos en algunas regiones.

Para que la producción en los nuevos asentamientos pueda alcanzar niveles superiores a las solas demandas de autoconsumo, y permitir enviar los excedentes a los grandes centros de demanda, se requiere de un relativamente largo periodo de maduración. Se ha estimado por lo tanto que un programa ambicioso de asentamientos permitiría habilitar unas 8 000 nuevas hectáreas para 1980, y las restantes 16 000 podrían incorporarse durante el periodo 1981-1985.<sup>7/</sup>

Consecuentemente se estima que para 1985 El Salvador contaría con 560 800 hectáreas para el cultivo de los productos considerados en el estudio. Todavía quedaría, por lo tanto, un déficit de tierras que se estima en 69 200 hectáreas.

Cabría examinar la factibilidad técnica y económica de emprender un programa de riego que permita la obtención de dos o más cosechas al año en la misma unidad de superficie, para eliminar el déficit antes señalado. Al considerar que ya en 1975 se regaba un total de 18 000 hectáreas de los cultivos considerados --excluyendo el riego de pastos-- el programa que pueda diseñarse habría de tener como meta la introducción del riego en unas 51 000 hectáreas adicionales antes de 1985.

Las cifras citadas se refieren al riego de cultivos de aradura y no incluyen el posible riego de pastizales para la producción intensiva de carne y leche. Así, las metas señaladas para el riego representarían sólo el valor mínimo al que habría que aspirar.<sup>8/</sup>

<sup>7/</sup> Se estima conservadoramente que la inversión en los asentamientos sería de unos 3 000 dólares por hectárea colonizada, al incluirse todas las obras de infraestructura física y social que sean necesarias.

<sup>8/</sup> Nótese que no se intenta cuantificar la superficie de pastizales que convendría poner bajo riego. Ello es así porque el aumento de la producción pecuaria puede lograrse mediante el mejoramiento de varios factores, uno de los cuales sería el riego. Un estudio detallado sobre mejoramiento de la producción ganadera podría despejar la incógnita sobre el regadío para el subsector.

#### IV. AGROECONOMIA DEL RIEGO

##### 1. Generalidades

El Salvador es el país más densamente poblado tanto dentro de Centroamérica como de toda la porción continental de América Latina. Por otra parte, la totalidad del país está sujeta a un régimen climático de dos estaciones --la seca y la lluviosa-- de aproximadamente seis meses de duración cada una y muy claramente definidas. Estas dos características determinan por sí solas que el riego es un elemento indispensable para el desarrollo del sector agropecuario.

La disponibilidad de tierras susceptibles de riego, de recursos hídricos y de factores climáticos favorables determinan además diferencias importantes en el tipo, cantidad y calidad de las cosechas que se producen actualmente en la estación seca, y que tienen un amplio potencial de producción con la introducción del uso generalizado del riego. Por una parte, la cantidad y la distribución de las lluvias durante la época húmeda son normalmente suficientes para la producción de cosechas --con rendimientos aceptables-- de los principales granos básicos y de los cultivos tradicionales de exportación. Sin embargo, la producción de secano es cada vez más insuficiente para satisfacer la demanda del consumo interno, por lo que en forma progresiva debe recurrirse a una mayor producción bajo riego o de lo contrario habría que incrementar la importación para satisfacer la demanda interna de estos productos con la consiguiente fuga de divisas.

Las condiciones climáticas que prevalecen durante la estación seca, por otra parte, (temperatura, insolación y humedad relativa del aire) determinan condiciones favorables para las cosechas que no pueden ser producidas durante la estación lluviosa. Esto es particularmente cierto en los valles interiores con alturas sobre el nivel del mar de 400 metros o más; durante el período comprendido

/entre los

entre los meses de noviembre a abril se producen cultivos normalmente propios de zonas subtropicales.

## 2. Patrones alternos de cultivo

En el cuadro 14 se presentan diez patrones alternos de cultivos aplicables a diversas zonas de regadío de El Salvador. Estos patrones de cultivos son aplicables a diferentes condiciones de suelo y de temperatura promedio mensual, y son representativos de las diversas condiciones prevalecientes en las tierras susceptibles de riego en El Salvador. (Las planicies costeras con elevaciones inferiores a los 200 metros y los valles interiores con elevaciones entre 300 y 800 metros sobre el nivel del mar).

Los patrones de cultivo que aparecen en el cuadro 14 con los números I, II, IV, VII y IX incluyen productos que sólo pueden ser desarrollados a elevaciones de 400 metros o más con temperaturas mensuales promedio de 24 grados centígrados o menos durante los meses secos. Sobre las demás rotaciones de cultivos no hay restricciones climáticas a excepción de la V en la cual se incluye el algodón que es un cultivo propio de las planicies costeras.

Al considerar los rendimientos, los costos de producción y los ingresos, se han estimado condiciones de tecnificación y situaciones reales. Todas las rotaciones que incluyen hortalizas, por ejemplo, se utilizan comercialmente en el Distrito de Riego y Avenamiento No. 1 de Zapotitán. Aunque es posible mediante la tecnificación obtener mayores rendimientos, no parece razonable esperar en el corto y mediano plazo que los niveles promedio de producción sean sustancialmente más altos que los señalados en este estudio. Se ha considerado, sin embargo, la aplicación racional de las técnicas agronómicas en cuanto a épocas de siembra, variedades adecuadas y oportunidad en la producción de la cosecha a fin de lograr razonablemente buenos niveles de comercialización. Esto es especialmente importante en el

Cuadro 14

## EL SALVADOR: RELACION BENEFICIO-COSTO DE LOS PATRONES DE CULTIVO RECOMENDADOS

Num. correlativo del módulo	Combinación de cultivo	Tiempo, calendario y período agroeconómico de cada cultivo <sup>a/</sup>												Dólares por hectárea			Relación beneficio costo
		Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Costos	Ingresos brutos	Ingresos netos	
I	Mafz													404.48	630.47	226.99	1.76
	Frijol													417.83	789.36	371.53	
	Tomate													1 008.76	1 000.00	791.24	
	Total costos e ingresos													1 831.07	3 220.83	1 389.76	
II	Arroz													720.51	1 336.40	615.89	1.79
	Frijol													417.83	789.36	371.53	
	Mafz													404.48	631.47	226.99	
	Total costos e ingresos													1 542.82	2 757.23	1 214.41	
III	Caña de azúcar													5 719.72	8 580.32	2 860.60	1.50
IV	Mafz													404.48	631.47	226.99	1.67
Frijol													417.83	789.36	371.53		
Papa													1 524.15	2 494.68	970.53		
Total costos e ingresos													2 346.46	3 915.51	1 569.05		
V	Algodón													909.12	1 272.80	363.68	1.46
	Soya													408.56	655.50	246.94	
	Total costos e ingresos													1 317.68	1 928.30	610.62	
VI	Cítricos													22 799.21	34 053.24	11 254.03	1.49
	Ciclo de cultivo de la plantación													22 799.21	34 053.24	11 254.03	
	Total costos e ingresos													22 799.21	34 053.24	11 254.03	
VII	Mafz													404.48	631.47	226.99	2.07
	Pepino													936.11	1 712.40	776.29	
	Repollo													1 044.60	2 594.60	1 549.93	
	Total costos e ingresos													2 385.26	4 938.47	2 553.21	

/ (Continúa)

Cuadro 14 (Conclusión)

Num. correlativo del módulo	Combinación de cultivos	Tiempo calendario y período agroeconómico de cada cultivo <sup>a/</sup>												Dólares por hectárea			Relación beneficio costo
		Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Costos	Ingresos brutos	Ingresos netos	
VIII	Arroz			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	720.51	1 336.40	615.89	1.54
	Sorgo (2 cortes)	—	—							—	—	—	—	666.66	796.96	128.30	
	Total costos e Ingresos													1 389.17	2 133.36	744.19	
IX	Mafz		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	404.48	631.47	226.99	1.69
	Frijol			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	417.83	789.36	371.53	
	Soya	—	—				—	—	—	—	—	—	—	408.56	655.50	246.94	
	Total costos e Ingresos													1 230.87	2 076.33	845.46	
X	Arroz			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	720.51	1 336.40	615.89	1.64
	Okra								—	—	—	—	—	381.54	1 297.30	415.76	
	Total costos e Ingresos													1 602.05	2 633.70	1 031.65	

<sup>a/</sup> El período agroeconómico es en días para los cultivos anuales y en años para la caña de azúcar y la naranja valencia (cítrico).

caso de los productos perecederos como las hortalizas, en los cuales es más difícil lograr una adecuada comercialización.

Debe tenerse en cuenta además que si bien la introducción comercializada en el país de las rotaciones que sólo contienen granos básicos o productos de exportación con mercado asegurado no afectaría sensiblemente los precios de estos productos, no puede decirse lo mismo de los productos hortícolas, cítricos y papa por cuanto el volumen total de la oferta y la distribución de la misma es un factor determinante de los precios de venta que logra el agricultor.

### 3. Costos del riego: inversión y anualidades

Los costos de inversión para adecuación de tierras con fines de riego varían entre límites bastante amplios: desde inversiones del orden de 300 dólares por hectárea cuando se trata de aprovechamientos sencillos realizados por particulares y cuando las fuentes de agua se encuentran próximas a los terrenos a regarse, hasta inversiones de 2 000 dólares por hectárea en obras públicas de mayor complejidad técnica. En este último caso se encuentran los distritos de riego de los cuales las obras principales de conducción, drenes y caminos de acceso representan la mayor parte de los costos de adecuación.

En El Salvador se encuentran representados diversos tipos de obras de riego, desde pequeños sistemas comunitarios con inversiones modestas hasta proyectos públicos efectuados con financiamiento internacional y períodos largos de amortización. Igualmente, en los proyectos que están por desarrollarse se encuentran diversas situaciones: derivaciones directas de ríos para riego por gravedad, bombeo directo de corrientes y utilización de aguas subterráneas mediante pozos profundos y aprovechamientos de mayor alcance en lo que es necesario construir obras hidráulicas de derivación y/o almacenamiento de aguas con canales de conducción relativamente largos.



La vida útil de las estructuras varía ampliamente, ya sea que se trate de canales sin revestir, o revestidos con materiales de corta duración, de canales revestidos con concreto, etc. En términos generales las obras efectuadas directamente por los particulares son precarias cuando los aprovechamientos son sencillos y el agua es abundante. Se exceptúan desde luego los casos en que es necesario perforar pozos profundos y los sistemas de riego por aspersión.

Las obras públicas de riego, por otra parte, deben construirse en forma tal que aseguren una adecuada operación y mantenimiento y que tengan un período de vida útil suficientemente largo, compatible con los períodos de amortización de los préstamos; en consecuencia, las obras públicas de riego se construyen con criterios de ingeniería más estrictos y conservadores.

La amortización de las inversiones debe ser consecuente con el carácter de la obra a construirse y con la capacidad de pago del agricultor. Sobre esto último la Ley de Riego y Avenamiento establece por ejemplo, que a los usuarios de los distritos de riego sólo puede cargárseles por concepto de cuota para amortización de la inversión una cantidad máxima equivalente al 60% de los costos de inversión. Lo que es lo mismo, el estado subsidia las obras públicas de riego con por lo menos el 40% del costo total.

#### 4. Incremento en la producción

Con las inversiones que se efectúan en obras de riego, drenaje y adecuación de tierras en general, en el caso de El Salvador, el incremento de la producción está representado por: a) el valor neto del incremento de la producción obtenida en la cosecha de secano atribuible a las mejoras introducidas en nivelación de tierras, drenaje y eliminación del factor aleatorio representado por la irregularidad de la distribución de la precipitación y b) el valor neto de la producción que se obtiene durante la época seca y que depende totalmente del riego.

/En general,

En general, el incremento de la producción está por lo tanto representado por los beneficios adicionales netos que logra el agricultor por concepto del aumento en la producción al permitírsele una mejor utilización de los recursos mediante la introducción de patrones intensivos de cultivo.

En el cuadro 15 se presenta un estimado del beneficio adicional neto de la producción comparando algunos de los patrones de cultivo encontrados en áreas bajo riego, vis a vis, la alternativa que representa la explotación de secano de la tierra y deducidos los costos de amortización de las inversiones en riego, así como los costos de operación y mantenimiento, tomando para estos últimos los correspondientes al Distrito de Riego y Avenamiento No. 1 Zapotitán.

#### 5. Rentabilidad del riego

El cuadro 14 presenta la relación beneficio-costo de los patrones de cultivos seleccionados, indicativos de diversas condiciones de tierras bajo riego en El Salvador. Su análisis demuestra claramente que mediante la explotación intensiva de los recursos de suelo y agua es posible obtener elevados niveles de ingreso y de beneficios provenientes de la actividad agropecuaria. En el cálculo de los ingresos se consideraron los precios básicos de sustentación del Instituto Regulador de Abastecimientos para el caso de los granos básicos, y los precios promedio obtenidos por el productor de hortalizas en el Distrito de Riego y Avenamiento No. 1 Zapotitán. Para el cálculo de la relación beneficio-costo se utilizó una tasa de descuento del 11 por ciento, que se considera representativa del costo de oportunidad del capital en El Salvador.

En los costos de producción se ha considerado la cuota de riego que actualmente pagan los usuarios de 18.10 dólares por hectárea por año. Sin embargo, este canon representa únicamente el 43% de los costos de operación y mantenimiento. La administración gubernamental

Cuadro 15

EL SALVADOR: BENEFICIO ADICIONAL NETO DE LA PRODUCCIÓN CON LA INTRODUCCIÓN DE RIEGO Y DRENAJE  
PARA ALGUNOS PATRONES DE CULTIVO

(Dólares por hectárea por año)

Patrón de cultivo bajo riego a/	Ingreso neto al productor	Patrón alterno en seco	Ingreso neto del cultivo de seco al productor	Amortización de la inversión b/	Beneficio adicional neto de la producción
I	1 389.76	Maíz mejorado, en asociación con frijol	529.93	151.06	708.77
II	1 214.41	Arroz de seco	480.57	151.06	582.78
V	610.62	Algodón	363.68	151.06	95.88
VIII	744.19	Arroz de seco	480.57	151.06	112.56
IX	845.46	Maíz	163.54	151.06	530.86
X	1 031.65	Arroz	480.57	151.06	400.02

a/ Según el cuadro 14.

b/ Incluye los costos fijos y los costos de operación y mantenimiento absorbidos por el Estado. El costo de inversión es de 1 500 dólares por hectárea, y se supone su amortización en un período de 30 años al 6% de interés.

absorbe la diferencia, existiendo por lo tanto un subsidio implícito de 42.09 dólares por concepto de operación y mantenimiento. Los costos de construcción de las obras del Distrito de Riego No. 1, representan una inversión unitaria de 1 500 dólares por hectárea. Si se amortizara esa inversión en un período de 30 años con una tasa de interés del 6% resultaría una anualidad de 108.97 dólares por hectárea. En virtud de que actualmente no se cobra ninguna cuota en concepto de amortización de las inversiones, surge entonces un total de 151.06 dólares por hectárea por año como la componente de costos totales de riego y avenamiento que no están siendo recuperados en forma directa por el Estado. Si se sustrae esta cantidad a los ingresos netos estimados (véase de nuevo el cuadro 14), se concluye que aun en estas condiciones el agricultor percibiría una retribución adecuada por su esfuerzo y contaría con capacidad de pago suficiente para amortizar la totalidad del costo de las obras.<sup>1/</sup> (Recuérdese sin embargo que por disposición legal existe un subsidio mínimo del 40% de los costos fijos para los usuarios de los distritos de riego).

En el anexo 4 se presenta información pormenorizada sobre el procedimiento y los datos básicos empleados para la determinación de los costos y beneficios.

Las anteriores consideraciones establecen claramente que en las condiciones prevalecientes en El Salvador, la agricultura de regadío es una actividad netamente rentable. Existen, no obstante, riesgos inherentes a toda la actividad agropecuaria y especialmente en el caso de los productos de mayor rentabilidad económica se encuentran también mayores riesgos debido principalmente a problemas de comercialización. Sin embargo, la demanda de hortalizas y legumbres dista mucho de estar satisfecha, existiendo además para algunos productos (okra, brócoli, coliflor, pepino, melón y otros) amplias oportunidades de exportación fuera del área centroamericana.

<sup>1/</sup> De lo anterior se deben exceptuar todos los cultivos permanentes y semipermanentes, al emplearse el valor actual.

Por la naturaleza de las obras necesarias por desarrollar --pequeños sistemas de riego por parte de particulares (asociaciones de regantes) y obras públicas de mayor alcance tanto en intensidad de las inversiones como en el período de recuperación de las mismas-- puede deducirse que sería necesario establecer tasas diferenciales y diversos períodos de amortización según la naturaleza de los préstamos. Específicamente podrían recomendarse tasas de interés del 6% o menos, con plazos de amortización de 15 años o más para los proyectos públicos; y tasas de interés de entre el 6% y el 8%, con períodos de amortización que oscilen entre 5 y 15 años, para las inversiones individuales de menor cuantía y en obras a ser desarrolladas por los particulares.

#### 6. Consideraciones sobre el uso intensivo del riego

Existiendo en El Salvador condiciones climáticas favorables --con excepción de la precipitación-- para el crecimiento de los cultivos durante los doce meses del año, resulta obvio que la introducción del riego en gran escala proporcionará al país beneficios económicos y sociales de gran importancia. Específicamente vale la pena mencionar los siguientes:

i) Una mejor utilización de los recursos de capital invertidos en la explotación agropecuaria; esto es, un uso más eficiente del capital;

ii) La obtención de cosechas que por razones de condiciones climáticas no es posible obtener si no es a base de riego durante la estación seca (cultivos de alta rentabilidad);

iii) El mejoramiento en la distribución cronológica de la oferta puesto que los productos concurrirán al mercado en forma más acorde con la demanda, con el consiguiente ahorro en gastos de almacenamiento y deterioro:

/iv) Una

iv) Una mejor utilización de la oferta de mano de obra en el campo, disminuyendo así el problema de desempleo durante la estación seca;

v) El asentamiento del pequeño agricultor en su parcela durante todo el año, evitando las migraciones estacionales a las ciudades o a otras localidades del país en la época de recolección de cosechas.

## V. DESARROLLO DEL RIEGO EN EL PERIODO 1976-1985

### 1. Generalidades

Una vez demostrada la factibilidad económica y financiera de la agricultura bajo riego, y establecida la necesidad de emprender un ambicioso programa de desarrollo de estas actividades, se presenta en seguida un examen de los planes de que dispone la Dirección General de Riego y Drenaje.

Estos planes se compatibilizan después con las metas de superficie a regarse y se analiza la capacidad de la DGRD para instrumentar o ejecutar un programa de la envergadura señalada en el capítulo III.

El análisis anterior se refiere en forma detallada al período 1976-1980, y sólo en forma superficial se examinan los problemas relativos al quinquenio 1981-1985.

En el anexo 1 se incluye información pormenorizada sobre los planes existentes, que sólo se describen aquí en forma resumida.

### 2. Descripción de los planes existentes

La Dirección General de Riego y Drenaje dispone de una lista de proyectos de pequeña, mediana y grande irrigación --incluyendo también obras de drenaje, control de inundaciones y conservación del suelo-- que habría de desarrollar el sector público en el futuro. Para el corto plazo cuenta con un calendario definido de construcción de proyectos que incluye obras de grande irrigación y distritos de pequeña magnitud.

#### a) Pequeños sistemas de riego

Para los próximos diez años se tiene programada la ejecución de varios sistemas de pequeña irrigación, diseminados en todo el país, que abarcan una superficie de 7 321 hectáreas.

La extensión de cada proyecto oscila entre las 144 y las 1 725 hectáreas. Su ubicación, extensión fuente de suministro y costo estimado, se consignan en el cuadro 16.

Cuadro 16

## EL SALVADOR: PROGRAMA DE RIEGO Y DRENAJE PARA EL PERIODO 1976-1985

Proyecto y subproyecto	Año de inicio de la construcción a/	Superficie a regar (hectáreas)	Inversión requerida (miles de dólares)
<u>Total 1976-1985</u>		<u>41 388</u>	<u>93 801.6</u>
<u>Periodo 1976-1980</u>		<u>16 317</u>	<u>40 182.4</u>
Pequeños sistemas de riego		<u>4 202</u>	<u>4 924.4</u>
Chalchuapa-Atiquizaya	1978	1 000	2,233.0
Chapeltique	1978	700	548.9
Opico	1978	144	104.9
La Barranca	1979	804	658.6
Nahuizalco	1979	954	934.7
Las Pampas	1980	600	444.3
Grandes obras de riego		<u>12 115</u>	<u>35 258.0</u>
Atiocoyo	1975	2 915	8 278.0
a/ Río Paz-El Rosario, 1a. etapa	1978	2 000	5 220.0
Río Grande de San Miguel			
San Dionisio	1978	2 200	7 240.0
El Jocotal	1979	4 000	12 720.0
Vado Marín, 1a. fase	1980	1 000	1 800.0
<u>Periodo 1981-1985</u>		<u>25 071</u>	<u>53 619.2</u>
Pequeños sistemas de riego		<u>3 119</u>	<u>2 075.6</u>
Hacienda Nueva	...	187	148.0
Bola de Monte	...	540	258.0
Potrerrillos	...	667	388.0
Omoa	...	1 725	1 281.6
Grandes obras de riego		<u>21 952</u>	<u>51 543.6</u>
a/ Río Paz-El Rosario, 2a. etapa	1981	3 000	7 830.0
Río Grande de San Miguel			
Vado Marín, 2a. fase	1981	4 440	7 992.0
Usulután	...	3 755	6 759.0
Jiquilisco	...	2 757	4 962.6
Bajo Lempa, 1a. etapa	...	8 000	24 000.0

Fuente: Dirección General de Riego y Drenaje.

a/ La fecha de inicio de la construcción para los proyectos programados a ejecutarse en el quinquenio 1981-1985 aún no ha sido definida.

/Se están



Se están realizando estudios de factibilidad tecnicoeconómica para estos proyectos, los que se espera concluir a fines de 1976. Para el financiamiento de las obras se está negociando asistencia del Gobierno de Alemania Occidental. Se anticipa por lo tanto iniciar la construcción de algunos de los sistemas a principios de 1977, al concretarse las gestiones citadas.

b) Grandes obras de riego

Para el caso de las obras de grande irrigación cabe discriminar entre los sistemas que se encuentren en proceso de construcción, aquellos que se hallan en etapa de estudio o análisis de factibilidad o de diseño, y los que sólo cuentan con estudios de prefactibilidad.

Desde 1975 se encuentra en la etapa de construcción el Distrito de Riego No. 2 de Atiocoyo, que permitirá incorporar 2 915 hectáreas a la agricultura de regadío. Se prevé completar este proyecto en 1977, a un costo total de 12.7 millones de dólares, para lo cual se cuenta con un préstamo del BID por ocho millones y con aportes del Gobierno por 4.7 millones.

Con este proyecto se piensa aumentar la producción de cereales (1 800 hectáreas), oleaginosas (290 hectáreas), leguminosas de granos (1 475), hortalizas (70 hectáreas) y cultivos industriales (1 055 hectáreas).<sup>1/</sup> Además se crearán nuevas explotaciones ganaderas en unas 300 hectáreas de suelos pesados.

El proyecto del Río Grande de San Miguel se refiere al riego, drenaje y control de avenidas para una extensión cercana a 21 000 hectáreas de los mejores suelos del país. Al presente y con financiamiento del BID, se está estudiando la factibilidad de un desarrollo escalonado a base de subproyectos que puedan introducirse independientemente. Este proyecto supone la utilización y el control de las aguas del Río Grande y el aprovechamiento en gran escala del agua subterránea disponible mediante pozos de alto rendimiento. El costo total de este proyecto se estima en los 86 millones de dólares; de su operación resultaría una relación beneficio/costo de 1.26 y la tasa interna de retorno excedería del 15%.

1/ Con un factor de utilización de la tierra de 1.6.

En la etapa de prefactibilidad se cuenta con varios proyectos, entre los que pueden citarse el de Bajo Río Lempa, el sistema Sonsonate-Banderas, y el proyecto Río Paz-El Rosario. (Véase de nuevo el cuadro 16.)

El proyecto de Bajo Río Lempa permitiría regar en una primera etapa un total de 8 000 hectáreas ubicadas en la planicie costera central, y proteger aquellas tierras aledañas al cauce del Lempa contra las inundaciones. El agua del Lempa sería aprovechada mediante una presa derivadora o a través de dos estaciones de bombeo. Se ha estimado que el costo total de este proyecto podría alcanzar cifras de 105 millones de dólares. Cálculos preliminares indican que con el sistema se lograría una relación beneficio/costo de 1.4 y una tasa interna de retorno cercana al 16%.

El proyecto Río Paz-El Rosario permitiría introducir el riego en unas 5 000 hectáreas de tierras ubicadas junto a la frontera con Guatemala, en la planicie costera occidental. La fuente de suministro a utilizarse sería el Río Paz, cuyas aguas tienen carácter internacional al ser dicho río limítrofe con Guatemala. Para la realización de este proyecto se requeriría de un acuerdo previo con el vecino país, y podría incluso desarrollarse el riego de tierras guatemaltecas. El sistema --para el caso del territorio salvadoreño únicamente-- requeriría de una inversión de 13 millones de dólares. La tasa interna de retorno --considerando los beneficios directos del proyecto y los costos totales en infraestructura ganadera y de riego-- se estima en un 17% y la relación beneficio/costo en 1.4%.

El sistema Sonsonate-Banderas abarca unas 5 000 hectáreas de tierras ubicadas en el Departamento de Sonsonate, que serían regadas con aguas de los ríos Grande de Sonsonate, Banderas y Ceniza.<sup>2/</sup> Una estimación provisional señala que se requeriría una inversión de 11.8 millones de dólares para construir la infraestructura de riego, drenaje y caminos. Se ha determinado también que la relación

<sup>2/</sup> Al presente se riega alrededor de 40% de dicha superficie. El nuevo proyecto mejoraría la infraestructura existente y ampliaría la superficie regada.

beneficio/costo sería ligeramente inferior a 1.0 y que la tasa interna no excedería del 11%. Por esa razón, se ha desechado su instrumentación en el plazo inmediato.

Se cuenta con estudios preliminares sobre proyectos ubicados en zonas diversas del país que permitirían regar unas 66 000 hectáreas adicionales. Estos proyectos serían instrumentados en un plazo posterior al período 1976-1985.

### 3. Comparación del plan con las metas de riego

Según las estimaciones descritas en el capítulo III, con el propósito de satisfacer las demandas nacionales previstas de producción agropecuaria, habrían de ponerse bajo riego 51 000 hectáreas adicionales antes de 1985.

Los planes de que dispone el sector público, de instrumentarse efectivamente, permitirían introducir el riego en unas 41 400 hectáreas, conforme se señala en el cuadro 16. No podría en consecuencia alcanzarse la meta antes señalada, presentándose para 1985 un déficit de tierras de alrededor de las 10 000 hectáreas.

### 4. Análisis de la capacidad de ejecución

Antes de proponer cualquier ampliación a los planes existentes de desarrollo para el subsector, es indispensable analizar la capacidad de ejecución del sector público para llevar a cabo la introducción del riego en gran escala que se prevé realizar.

Un examen de la labor llevada a cabo por la Dirección General de Riego y Drenaje durante el período 1966-1975 permite señalar que ha sido posible desarrollar un promedio de 1 200 a 1 500 hectáreas por año.

Conviene comparar esta cifra con los requisitos de 5 100 hectáreas anuales para el período 1976-1985.

Al analizar pormenorizadamente tanto la estructura de la Dirección General de Riego y Drenaje como su desarrollo histórico, se identifican las razones por las que la tasa de implementación de proyectos se ha mantenido a los niveles apuntados.

En primer lugar, cabe citar que al tratarse de una institución de relativamente reciente creación, dedicó sus primeros años a la realización de numerosos estudios que le han permitido formular los planes de largo plazo. En segundo, a esta Dirección le tocó conformar y especializar sus cuadros técnicos, partiendo virtualmente de un núcleo mínimo de profesionales y técnicos. En tercer lugar, no fue sino hasta en los últimos tres años que se ha contado con los instrumentos legales adecuados para asegurar la realización de las obras, hecho que por supuesto limitaba seriamente la disponibilidad oportuna del financiamiento para ejecutar las obras programadas.

De otro lado, cabe señalar que aún persisten deficiencias tanto en la conformación y especialización de los cuadros técnicos, como en materia de organización administrativa, jerarquía institucional y política salarial.

En efecto, el hecho de que la Dirección de Riego y Drenaje sea una unidad secundaria dentro de la estructura del Ministerio de Agricultura y Ganadería, impone alguna lentitud en materia administrativa para la ejecución de los proyectos, típico de la limitada agilidad de los organismos centralizados del gobierno. De otra parte, existen problemas de organización interna en la DGRD para la expedita ejecución de las tareas que le han sido asignadas; éstos, afortunadamente están siendo solucionados en forma progresiva. Por otro lado, los salarios del personal y la política de ascensos no parecen ser lo suficientemente atractivos para retener y ofrecer incentivos a los empleados, por lo que han ocurrido fugas de éstos hacia otros sectores de la economía, especialmente la empresa privada.

/No obstante

No obstante lo anterior, parece factible que --al adoptarse una serie de medidas que se describen en el capítulo siguiente-- la Dirección General de Riego y Drenaje pueda llevar a la práctica los planes que tiene elaborados, al incrementar sensiblemente su capacidad de ejecución.

#### 5. Programa adicional propuesto

Con el objeto de alcanzar las metas de desarrollo de la infraestructura de riego y drenaje, habría de instrumentarse un subprograma paralelo a los planes de que ya dispone la Dirección General de Riego y Drenaje.

Teniendo en cuenta que esta institución habrá de realizar significativos esfuerzos en el futuro inmediato para ampliar su capacidad de ejecución, con objeto de estar en posibilidad de cumplir con los planes que se ha propuesto realizar, se propone crear e instrumentar un subprograma de desarrollo del riego y obras conexas cuya realización recaiga esencialmente en el sector privado y que requiere sólo el mínimo de participación del Estado.

Concretamente se propone la realización de un subprograma de introducción del riego en fincas particulares que tengan mediana extensión, por ser éste el estrato que no está siendo atendido al presente por el sector público.

El programa debería ser de magnitud tal que permita introducir el riego en unas 10 000 hectáreas durante los próximos diez años (1976-1985). Convendría iniciarlo con aspiraciones modestas al principio, atendiendo unas 3 000 hectáreas durante el quinquenio inicial (1976-1980) para lo cual se estima sería necesario invertir unos 2 400 000 dólares.<sup>3/</sup> En la medida en que se vaya desarrollando el programa se tomarían las providencias para expandirlo y adaptarlo a las necesidades del quinquenio subsiguiente, que se cree llegarían a las 7 000 hectáreas.

Para desarrollar un programa como el indicado, una Institución de Crédito Agrícola Oficial como el Banco de Fomento Agropecuario (B.F.A.), podría recibir en fideicomiso fondos que el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) contrate con la República de El Salvador

<sup>3/</sup> Al estimarse un costo promedio unitario de 800 dólares por hectárea regada.

a través del Ministerio de Hacienda y/o del Banco Central. Estos recursos se canalizarían por medio del BFA a medianos y pequeños agricultores y asociaciones de regantes.

En El Salvador se han ejecutado en el pasado programas similares, como el Programa de Mejoramiento de Tierras Agrícolas (META), que se ejecutó con fondos de préstamo de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID), canalizado por medio del Banco Central a la Banca Oficial y Comercial de Crédito Agrícola.

En la actualidad agricultores interesados en inversiones a mediano y largo plazo de este tipo, pueden solicitar recursos del Fondo de Desarrollo Económico, a cualquier banco comercial. Si los créditos son aprobados y llenan los requerimientos del Fondo, el banco comercial puede redescantar con el Banco Central los créditos otorgados en condiciones atractivas de interés y plazo. Se sugiere que el BCIE estudie la ejecución de este último programa, a fin de evaluar las posibilidades de un préstamo a El Salvador para un Programa de Pequeños Proyectos de Riego.

La Dirección General de Riego y Drenaje, dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, podría participar en este programa ya sea otorgando asistencia técnica a los beneficiados en forma directa o revisando, evaluando y aprobando los proyectos desde un punto de vista técnico. En este último caso, los proyectos y estudios de riego serían elaborados por profesionales y firmas consultoras del sector privado.

Es oportuno indicar que la Ley de Riego y Avenamiento regula la organización de Asociaciones de Regantes y otorga exenciones fiscales, con el objeto de fomentar las inversiones en obras de riego, drenaje y control de inundaciones, con el propósito de acelerar el desarrollo del Sector Agropecuario.

## VI. REQUISITOS PARA INSTRUMENTAR EL PROGRAMA

La puesta en práctica del programa total propuesto para el desarrollo del riego y otras obras durante el período 1976-1985, requiere de la adopción de una serie de medidas por parte de las autoridades de El Salvador, y de la disponibilidad oportuna y en condiciones propicias de financiamiento externo. Se detallan en seguida estos requisitos, cuya atención habrá de requerir de atención prioritaria por parte del gobierno de El Salvador y de los organismos o gobiernos que provean el financiamiento.

### 1. Medidas de orden interno

Las medidas de orden interno que convendría adoptar en la fecha más próxima posible pueden agruparse dentro de los temas siguientes: política salarial y reorganización administrativa, jerarquización institucional y agilidad de ejecución, medidas para recuperar la inversión y cubrir los costos de operación y mantenimiento y gestiones para obtener financiamiento externo.

En lo que respecta a política salarial resulta evidente la necesidad de, por un lado, elevar los niveles de salarios de profesionales y técnicos para cortar la fuga hacia sectores de mayores sueldos y prestaciones; por el otro, convendría establecer un sistema de ascensos y promociones, y de ajustes periódicos de sueldos para compensar automáticamente cualquier alza en los costos de vida. Paralelamente, habría de instrumentarse un programa de capacitación acelerada del personal.

La reorganización administrativa interna recomendada por la firma consultora Peat, Marwick, Mitchell & Co. habría de instrumentarse en forma acelerada, completando en igual manera los cuadros técnicos con personal de nivel adecuado.

Con el propósito de aumentar la agilidad administrativa convendría sustraer a la Dirección de Riego y Drenaje del esquema institucional en que está ubicada al presente, mejorando su jerarquía institucional al convertirla en un organismo descentralizado dentro del sector estatal agropecuario. Esta medida indudablemente capacitaría a la DGRD para acelerar la contratación de préstamos y la construcción de los proyectos encomendados.

/En lo que

En lo que hace al funcionamiento de los distritos de riego existentes, convendría iniciar --en forma paulatina naturalmente-- el alza de las cuotas de riego con objeto de que, de acuerdo con la Ley de Riego, los usuarios cubran la totalidad de los costos de operación y mantenimiento. Finalmente, parecería también necesario definir cuanto antes la participación relativa del Estado y de los agricultores beneficiados en los costos de cada distrito de riego con el propósito de tomar las disposiciones para recuperar la inversión que se realiza.

Las gestiones del Gobierno de El Salvador para obtener financiamiento externo que le permita realizar los programas del subsector, habrían de acelerarse.

## 2. Requisitos de financiamiento externo

Para poder ejecutar el programa de desarrollo del riego y obras conexas en El Salvador, se requiere contar con financiamiento externo por valor de 70.8 millones de dólares, lo que representa el 70% del costo total de los proyectos (véase el cuadro 17).

De lo anterior y en lo relativo al subprograma de grandes obras de riego ya se cuenta con un préstamo del BID por valor de 8 millones de dólares para financiar el proyecto Atiocoyo. No se cuenta aún con financiamiento para la construcción de los demás proyectos.

En el caso del subprograma de pequeños sistemas de riego se requiere de financiamiento externo por valor estimado de 4.0 millones de dólares. Esta cantidad está siendo gestionada ante el gobierno de Alemania Federal. Convendría agilizar esta negociación con el propósito de asegurar la oportuna ejecución del subprograma de pequeña irrigación.

Para financiar el subprograma de mediana irrigación para el sector privado, se sugiere contratar un préstamo externo inicial por valor de 2.4 millones de dólares.<sup>1/</sup> La fuente financiera podría ser el mismo BID o el Banco Centroamericano de Integración Económica. Las condiciones de este préstamo habrían de incluir un plazo de, por ejemplo, 15 años con un período de gracia de 5 años; la tasa de interés no habría de exceder del 6% con objeto de que los préstamos puedan llegar al agricultor a una tasa no mayor del 8%. Las gestiones sobre este nuevo préstamo y la definición de su modalidad de operación habrían de ser iniciadas cuanto antes.

<sup>1/</sup> Dejando para más adelante la obtención de un segundo préstamo por 5.6 millones para este mismo subprograma.



Cuadro 17

## EL SALVADOR: REQUERIMIENTOS FINANCIEROS PARA INSTRUMENTAR EL PROGRAMA

(Miles de pesos centroamericanos)

Subprograma y proyectos	Superficie a regar (hectáreas)	Inversión requerida	Aporte estatal	Financiamiento externo		
				Monto	Fuente	Estado de las gestiones
<u>Total periodo 1976-1985</u>	<u>51 367</u>	<u>101 802</u>	<u>30 974</u>	<u>70 828</u>		
<u>Periodo 1976-1980</u>	<u>26 755</u>	<u>58 404</u>	<u>19 381</u>	<u>39 023</u>		
Pequeños proyectos de riego	4 200	4 924	2 124	2 800	RFA	En gestión
Medianos sistemas privados	3 000	2 400	-	2 400	Por definir	Por realizar
Grandes obras de riego	<u>19 555</u>	<u>51 080</u>	<u>17 257</u>	<u>33 823</u>		
Atiocoyo	2 915	8 278	4 416	3 862	BID	Concedido
Río Paz-El Rosario	5 000	13 050	3 915	9 135	Por definir	Por realizar
Río Grande de San Miguel	11 640	29 752	8 926	20 826	Por definir	Por realizar
<u>Periodo 1981-1985</u>	<u>24 612</u>	<u>43 398</u>	<u>11 593</u>	<u>31 805</u>		
Pequeños proyectos de riego	3 100	2 076	876	1 200	RFA	En gestión
Medianos sistemas privados	7 000	5 600	-	5 600	Por definir	Por realizar
Grandes obras de riego	<u>14 512</u>	<u>35 722</u>	<u>10 717</u>	<u>25 005</u>		
Río Grande de San Miguel	6 512	11 722	3 517	8 205	Por definir	Por realizar
Bajo Lempa, la. etapa	8 000	24 000	7 200	16 800	Por definir	Por realizar

