



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE AGRONOMIA

PROYECTO DE SUPERVISION Y APOYO  
TECNICO DE LAS UNIDADES DE RIEGO  
PARA EL DESARROLLO RURAL, EN EL  
DISTRITO DE DESARROLLO 001-COLIMA.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA

P R E S E N T A

ADALBERTO SANTANA AGUILAR

GUADALAJARA, JALISCO, 1994

SECCION CC. DE TIT.

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO 0773/95

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

17 de julio de 1953

C. PROFESORES:

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR  
ING. PEDRO TORRES SANCHEZ, ASESOR  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

PROYECTO DE SUPERVISION Y APOYO TECNICO DE LAS UNIDADES DE RIEGO  
PARA EL DESARROLLO RURAL, EN EL DISTRITO DE DESARROLLO 001-COLIMA

presentado por el (los) PASANTE (ES) ADALBERTO SANTANA AGUILAR

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO



M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

17 de julio de 1993

M.C. SALVADOR HENA MUNGUIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (s) ADALBERTO SANTANA  
AGUILAR

titulada:

PROYECTO DE SUPERVISION Y APOYO TECNICO DE LAS UNIDADES DE RIEGO  
PARA EL DESARROLLO RURAL, EN EL DISTRITO DE DESARROLLO 001-COLIMA

damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ING. PEDRO TORRES SANCHEZ

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

mam

LAS AGUJAS,  
MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

17 de julio de 1953

**C. PROFESORES:**

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR  
ING. PEDRO TORRES SANCHEZ, ASESOR  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

PROYECTO DE SUPERVISION Y APOYO TECNICO DE LAS UNIDADES DE RIEGO  
PARA EL DESARROLLO RURAL, EN EL DISTRITO DE DESARROLLO 001-COLIMA

presentado por el (los) PASANTE (ES) ADALBERTO SANTANA AGUILAR

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

FACULTAD DE AGRONOMIA

17 de julio de 1993

**M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**PRESENTE**

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (s) ADALBERTO SANTANA  
AGUILAR

titulada:

PROYECTO DE SUPERVISION Y APOYO TECNICO DE LAS UNIDADES DE RIEGO  
 PARA EL DESARROLLO RURAL, EN EL DISTRITO DE DESARROLLO 001-COLIMA

damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR

ING. PEDRO TORRES SANCHEZ

mam

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

LAS AGUJAS,  
 MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO

## AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES Y HERMANOS:

Que gracias a su sacrificio realizado fue posible que culminara mis estudios a costa de muchas carencias sufridas por todos ellos.

Como olvidar todo el apoyo que me dió mi hermana María Luisa que quizá sin él, no hubiera alcanzado esta meta.

A MI ESPOSA E HIJOS:

Que inspirado en ellos encontré la motivación para superarme y dar otro paso adelante.

CON GRATITUD Y APRECIO:

A todos mis maestros que contribuyeron a mi formación profesional y muy especialmente a la maestra Silvia López Bañuelos, que con sus consejos y apoyo moral influyó para que continuara mi preparación.

MI AGRADECIMIENTO Y RESPETO A:

M.C. Santiago Sánchez Preciado ( Director de Tesis )  
Ing. Pedro Torres Sánchez ( Asesor )  
Ing. Humberto Martínez Herrejón ( Asesor )  
Por la valiosa orientación y colaboración a la realización de este trabajo.

	Pag.
Indice .....	i
Lista de cuadros .....	iv
Lista de Figuras .....	v
Resumen .....	vi
1. Introducción .....	1
1.1 Objetivos .....	3
1.2 Hipótesis .....	5
2 Revisión de Literatura .....	6
2.1 Antecedentes .....	6
2.2 Bases Legales .....	11
3 Materiales y Métodos .....	12
3.1. Aspecto agroclimático de la región .....	12
3.1.1 Localizaciones .....	12
3.1.2 Clima .....	12
3.1.3 Suelos .....	17
3.1.4. Hidrografía .....	19
3.2. Aspectos socioeconómicos .....	28
3.2.1 Población .....	28
3.2.2 Bienestar social .....	29
3.2.3 Salud .....	29



3.2.4	Comunicación y transporte .....	30
3.2.5	Uso del suelo .....	30
3.3	Metodología .....	33
3.3.1	Integración del subcomité .....	34
3.3.1.1	Objetivos del subcomité .....	34
3.3.1.2	Integración del subcomité .....	35
3.3.1.3	Organización .....	36
3.3.1.3.1	Metodología para la organización .....	37
4	Resultados y Discusión .....	39
4.1	Programas de apoyo a las unidades de riego .....	39
4.1.1	Uso eficiente del agua y la energía eléctrica .....	39
4.1.2	Programas de uso pleno de la infraestructura hidroagrícola ....	40
4.1.3	Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) .....	41
4.1.4	Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado .....	42
4.2	Avances logrados a la fecha .....	43
4.2.1	Programa de uso eficiente del agua y la energía eléctrica .....	43

4.2.2 Programa uso pleno de la infraestructura hidroagropecuaria .....	47
5 Conclusiones .....	52
6 Recomendaciones .....	54
7 Literatura citada .....	56

## II.- Lista de Cuadros

No.	Descripción	Pag.
1	Avances de la integración al programa de supervisión de unidades de riego	9
2	Número de unidades incorporadas al programa de supervisión por tipo de aprovechamiento.	10
3	Producción en las unidades de riego 91-92	32

### III.- Lista de figuras

No.	Descripción	Pag.
1	Localización del distrito 01 Colima	21
2	Localización de las unidades de riego	22
3	Climas del estado de Colima	23
4	Isoyetas del estado de Colima	24
5	Isotermas del estado de Colima	25
6	Hidrografía del estado de Colima	26
7	Geología del estado de Colima	27

#### IV.- RESUMEN

→ El distrito de desarrollo r<sup>u</sup>ral 01 Colima tiene una superficie total de 260,766 has. de las que 70,636 son de uso agrícola divididas estas en 47,538 has. de temporal y 23,098 has. son de riego, de uso pecuario existen 135,857 ha., de uso forestal y 44,000 y otros usos 10,266 ha.

Dentro del distrito se tienen organizadas 97 unidades de riego con una superficie regable de 9,348 ha. de las cuales 4,571 pertenecen a 1,465 ejidatarios y 4,777 ha. a 110 pequeños propietarios.

La baja eficiencia a la que trabajan los sistemas de riego ha provocado que se deje de aprovechar hasta un 40 % de la superficie regable, constituyendo esto un grave desperdicio de la infraestructura construida.

La causa principal de este problema es la falta de organización de los usuarios principalmente ejidales.

La Ley de Aguas Nacionales promueve la transformación de las unidades de riego en personas morales con el propósito de que tengan sustento jurídico y este sea una base firme para la organización en el aprovechamiento de aguas nacionales.

El reto actual es aprovechar en forma racional los recursos disponibles disminuyendo los costos de producción y elevando los rendimientos por ha., para ello se requiere de la organización de los usuarios para aprovechar los apoyos que proporcionan las dependencias del sector agropecuario.

En las unidades de riego por bombeo que se han rehabilitado han bajado significativamente los costos de la energía eléctrica y esto a propiciado que haya mayor interes de los usuarios por cultivar sus parcelas aumentando de esta manera la producción.

## I INTRODUCCION

Las unidades de riego utilizan volúmenes de agua para riego procedente: de pequeñas y medianas presas de almacenamiento de sistemas de bombeo de aguas subterráneas y superficiales; de aprovechamiento de manantiales y de sistemas de derivación de corrientes permanentes o estacionales (CNA 1992).

De acuerdo con las características hidrológicas y pluviales del Distrito de Desarrollo Rural OI-Colima, es de suma importancia que en forma integral con el suelo, se haga un uso racional de los recursos hidráulicos, para lograr una mejor preservación de la infraestructura productiva del ambiente.

En la actualidad las unidades de riego trabajan con baja eficiencia tanto de los equipos de bombeo como en la zona de riego, debido principalmente a la falta de conservación de las obras, provocado esto por la falta de una cuota por servicios de riego suficiente para cubrir todos los costos necesarios en la operación, conservación y administración de las unidades.

La baja eficiencia a la que trabajan los sistemas de riego ha provocado que se deje de aprovechar hasta

un 40% de la superficie regable, constituyendo esto un grave desperdicio de la infraestructura construida con el objeto de aprovechar mejor los recursos hidráulicos del Distrito.

La causa principal de este problema es la falta de organización de los usuarios y el desconocimiento y falta de aplicación del Reglamento Interno que existe en cada una de las Unidades.

La Ley de Aguas Nacionales promueve la transformación de las Unidades de Riego en personas morales con el fin de que sus decisiones tengan sustentos y reglamentos que se deberán establecer en cada una de las figuras jurídicas constituidas para aprovechar Aguas Nacionales.

En general de acuerdo a las condiciones actuales de las Unidades de Riego, estas requieren de inversiones rentables que generen un mejor aprovechamiento del potencial agrícola existente, para evitar el desperdicio de los recursos suelo, agua y energía eléctrica, conservar la infraestructura productiva, disminuir significativamente los costos de producción y elevar los rendimientos unitarios de los cultivos (CNA 1992).



La situación que guarda el subsector de riego ante el esquema económico actual, caracterizado por la apertura comercial y la reestructuración de la tenencia de la tierra, brindan amplias expectativas para las empresas altamente competitivas y desventajas a las que en sus procesos productivos encuentran bajas eficiencias. (FIRA 1992).

### 1.1 Objetivos

- 1.- Promover e inducir ante los usuarios de las unidades de riego, el ahorro y el uso racional del agua y la energía eléctrica.
- 2.- Dar capacitación a los productores de las unidades de riego para que realicen una adecuada operación, conservación y administración de las obras y para que revisen, prevengan y corrijan en forma permanente sobre la productividad en el uso de los recursos agua y energía eléctrica.
- 3.- Resolver los problemas estructurales (obra complementaria, obra de mejoramiento,

rehabilitaciones), problemas no estructurales (organización, crédito, seguro, insumos, tecnología agrícola, acopio, comercialización, etc.) que están impidiendo el uso pleno de la infraestructura hidráulica.

## 1.2 Hipótesis

El alto costo de la energía eléctrica, el deterioro de la infraestructura hidráulica y la falta de una mejor organización de los usuarios de las unidades de riego, son factores que están impidiendo el uso pleno de las obras.

Al transformar las asociaciones de usuarios en asociaciones civiles, se les da sustento jurídico para que puedan contratar con personas físicas o morales la rehabilitación o el mejoramiento de las obras y equipos para elevar la eficiencia en el uso del agua y la energía eléctrica, por consecuencia bajarán los costos de estos insumos haciendo más rentable la actividad agrícola, estimulando al usuario para que aproveche en un alto porcentaje los recursos disponibles (suelo-agua) elevando de esta manera la producción y la productividad.

## 2 REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes

Por primera vez la Ley de aguas de Propiedad Nacional publicada el 21 de abril de 1936 en su artículo 215 fracción VIII dispone la obligación de formar juntas de agua, manera de elegirla, sus facultades y obligaciones y residencias.

El Artículo 219 dice: " Las juntas de aguas serán nombradas por los usuarios autorizados por la secretaría en el reglamento de la corriente o depósito de que se trate, o por sus representantes reunidos en una Asamblea General".

El concepto de Unidades de Riego para el desarrollo rural apareció hasta enero de 1972 cuando se publicó la "Ley Federal de Aguas", que en el capítulo cuarto artículo 73, faculta a la ( S R H ) para constituir unidades de riego para el desarrollo rural, definiendo a estas Unidades como todo aprovechamiento legalmente constituido por obras ejecutadas, no solamente por la ( S R H ), sino también por los Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Organismos y Empresas del Sector Público, Ejidos, Comunidades y Particulares, cuya administración, operación y conservación esta en manos de los propios usuarios.

En diciembre de 1992 se publica la "Ley de Aguas Nacionales" que su artículo 58 dice: Los productores rurales se podrán asociar entre sí libremente para constituir personas morales, con el objeto de integrar sistemas que permitan proporcionar servicios de riego agrícola a diversos usuarios, para lo cual constituirán unidades de riego en los términos de esta sección. En este caso, la concesión de las aguas nacionales se otorgará a las personas morales que agrupan a dichos usuarios, los cuales recibirán certificados libremente transmisibles de acuerdo con el reglamento de esta ley.

En 1971 en el Estado de Colima fué creada la Jefatura de Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, con el objeto de supervisar la operación de las obras de pequeño riego construídas por el Gobierno Federal, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos o por Particulares. Para cumplir con sus objetivos estaba integrada por tres residencias:

1.- De Organización y Servicios Técnicos:

Que prestaba servicios técnicos para mejoramiento de obras, maquinaria agrícola, riego y drenaje.

2.- De Servicios Electromecánicos:

Supervisar la conservación de los equipos de

bombas y proporcionar mantenimiento preventivo de los mismos.

3.- De Promoción:

Promover actividades productivas y sociales con el fin de apoyar la economía familiar y mejorar la alimentación.

En el cuadro 1 se presentan los avances de la integración al programa de supervisión de Unidades de Riego.

CUADRO No. 2.- NUMERO DE UNIDADES INCORPORADAS AL PROGRAMA DE SUPERVISION POR TIPO DE APROVECHAMIENTO.

APROVECHAMIENTO	SUPERFICIE REGABLE HA			NUMERO DE USUARIOS			
	No.	EJIDAL	PEQ. PROP.	TOTAL	EJIDAL	PEQ. PROP.	TOTAL
POZOS PROFUNDOS	55	1516	483	1999	337	10	347
PLANTAS DE BOMBEO	3	110	-	110	18	-	18
MANANTIALES	8	652	8	660	150	1	161
ALMACENAMIENTO	5	618	-	618	87	-	87
DERIVACION	38	1675	4286	5961	863	99	962
T O T A L	109	4571	4777	9348	1465	110	1575

## 2.2 Bases Legales

La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 58 dice:  
Los productores rurales se podrán asociar entre sí libremente para constituir personas morales, con objeto de integrar sistemas que permitan proporcionar servicios de riego agrícola a diversos usuarios, para lo cual constituirán Unidades de Riego en los términos de esta sección.



## 3 MATERIALES Y METODOS

### 3.1 Aspectos Agroclimáticos de la Región.

#### 3.1.1 localización

El Distrito de Desarrollo Rural 001-Colima se encuentra comprendido entre los meridianos 103 30' y 104 30' longitud oeste y entre los paralelos 18 60' y 19 30' latitud norte (SRH 1976) está integrado por los Municipios de Colima, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Minatitlán y Villa de Alvarez. (Fig 1)

#### 3.1.2 Clima

El clima, que determina las características hidrológicas de una región, puede ser definido como el conjunto de condiciones atmosféricas que se han presentado en ella durante un cierto período.

Las Características climatológicas pretenden describir y explicar el medio físico que rodea una región y la forma como difiere de sitio a sitio y en el tiempo, por ello, para determinar el clima de una región es necesario no solo conocer el valor promedio de un elemento meteorológico, sino también sus límites de variación o cuantía de las desviaciones observadas con respecto a su valor medio.

Las isoyetas medias anuales "normales" (fig. 2), muestran que la lluvia en la zona de referencia fluctúa entre los 500 y 1200 mm, siendo la lámina media de unos 1000 mm (SRH 1976). En términos generales, se observa la existencia de una estación lluviosa definida por los meses de julio a septiembre, en la cual se precipita aproximadamente un 65 % de la lluvia media anual. Los meses de transición entre el período húmedo y seco son junio y octubre. La estación seca corresponde al período noviembre a mayo, con los meses de mínima lluvia febrero y abril.

El análisis de probabilidad de las lluvias anuales, muestra que la precipitación total anual que puede esperarse ocurra como mínimo aproximadamente cada año (90% de probabilidad de ocurrencia), tiene valores que fluctúan de 250 a 1300 mm. Se incrementa para un período de retorno de 2.0 años a láminas entre 500 a 1600 mm. y, por último para período de retorno de 4.0 años se tienen valores de 650 a 1750 mm. (SRH-1976).

Con base en los datos diarios registrados se realizó un análisis de la duración de períodos secos y húmedos mensuales, información de apoyo a la planeación del uso del agua disponible, ya que muestra la tendencia, en duración, de las épocas de humedad y de sequía durante los diferentes meses del año. Se observa

que durante la época de lluvia (julio a septiembre), los periodos húmedos con duración de 1 a 5 días ocurren en un 47% del tiempo en promedio, siendo prácticamente nulo (2%) los periodos húmedos que se prolongan más de 6 días. Los periodos secos con duración de 1 a 3 días consecutivos ocurren en un 46 % del tiempo, con un 4 % los periodos de 6 a 10 días y con un 1% los mayores de 10 días.

El análisis estadístico del número de días con precipitación apreciable, información importante para fines agrícolas, muestra que los valores fluctúan entre 45 a 90 días/año, según la región considerada.

Con base a la información diaria procesada se puede observar en promedio, 12 días/año con lluvia inapreciable; 25 días/año con precipitación igual o mayor de 10 mm.; 10 días/año con lluvia igual o mayor de 50 mm.; 1 día/año con precipitación igual o mayor de 75 mm. y con prácticamente nulos días con lluvia igual o mayor de 100 mm.

En lo que se refiere al número de días con granizo, la incidencia de este fenómeno solo ocurre en la región norte con valores máximos de 3 días/año, y se presentan durante los meses de temporada de lluvias. La ocurrencia de nevada es nula en la zona.

Las cartas de trayectorias de huracanes que comprende el período 1944 a 1977, muestran que los vórtices ciclónicos que afectaron las costas del océano pacífico, 13 afectaron al Estado en forma directa y 11 lo afectaron indirectamente.

La temperatura media anual oscila entre los 22 y 25 C (fig. 3), las máximas promedio anuales fluctúan entre 35 a 40 C y las mínimas promedio anuales varían de unos 6 a 14 C. Las temperaturas máximas y mínimas extremas absolutas varían alrededor de 36 a 46 C y de 13 a 3 C. (SRH 1976)

La evaporación potencial media anual oscila entre 1600 a 2300 mm. La evapotranspiración anual calculada según Thornthwaite (SRH 1976) es de 1150 a 2100 mm/año y, según Blaney-Criddle (SRH 1976), entre 1300 a 1700 mm/año.

Para obtener una idea aproximada de las disponibilidades o faltantes de agua en espacio o tiempo con base en la precipitación observada, se comparó ésta con la evaporación potencial y la evapotranspiración calculada según Blaney-Criddle. Este análisis mostró, en términos generales, que la precipitación es excedida por la evaporación potencial y la evapotranspiración durante los meses de noviembre

a junio de cada año, en tanto que en los meses restantes (julio a septiembre), la precipitación excede a la evaporación y la evapotranspiración. Los faltantes indican necesidades de riego, que lógicamente dependerán del tipo de cultivo a desarrollarse.

En base a la clasificación climática de Koopen la región tiene clima tropical lluvioso de sabana.

El clima del Distrito varía desde cálido semiseco en regiones de estapilla, pasando por el cálido subhúmedo que predomina la mayor parte de la región y el templado subhúmedo que esta presente en la parte más al norte del Distrito en la zona de los volcanes. (fig.

4)

### 3.1.3 Suelos

Según su origen se tienen suelos de montaña y transición. (fig. 5)

Los de montaña provienen de pizarras, rocas ácidas cristalinas, que dieron origen a suelos migajones, limosos, arcillosos o arenosos. Los de transición se encuentran en los valles altos y a pequeñas distancias con variaciones de textura, de permeabilidad o de composición. (SRH 1976)

Región del Valle de Colima.- Formado por los Municipios de Cuauhtémoc, Comala, Villa de Alvarez y parte de Coquimatlán y Colima; cuenta con suelo de tipo sedimentario, o producto del acarreo de los ríos o material volcánico. La textura es muy diversa, variando incluso en distancias. El pH generalmente oscila entre 6 y 8. En cuanto a contenido de nutrientes se ha observado que de nitrógeno andan generalmente bajos, potasio tienen suficiente, en calcio tienen suficiente y en cuanto a fósforo su índice es muy alto a muy bajo.

En la parte sureste de los Municipios de Cuauhtémoc y Colima, se observan suelos muy arcillosos. El valle de Colima, cuyo relieve es un plano inclinado de norte a sur que presenta fuerte pendiente (de 30 a

40 m/km) esta surcado de arrugas, casi todas longitudinales, que forman las cuencas de los numerosos ríos y arroyos provenientes del volcán. La topografía varia de ligeramente ondulada hasta francos lomerios, como ocurre en el Municipio de Cuauhtémoc; los suelos del valle presentan una acentuada pedregosidad, principalmente en la parte norte.

Región de la cuenca del Río Armería. En lo que corresponde al Municipio de Coquimatlán, tiene suelos de origen aluvial con texturas altas en limo, que resultan del arrastre de materiales del Río Armería en su trayecto de 294 km. iniciando en el vecino Estado de Jalisco. A la situación mencionada se debe la fertilidad natural que tienen estos suelos.

Región del Salado.- En la parte del Municipio de Colima, está cubierta con relieve montañoso totalmente; cuenta con suelos sedimentarios, arcillosos y de aluvión en los terrenos aladaños al Río del Salado.

Región Occidental.- Comprende el Municipio de Minatitlán y parte de Comala y Villa de Alvarez. Los suelos son de naturaleza volcánica. La topografía es montañosa, razón por la que tiene muy poco aprovechamiento agrícola.

### 3.1.4 hidrografía

Por el territorio del distrito cruza el Río Armería que es el más importante del Estado con una cuenca de 975,400 ha., de los estados de Jalisco y Colima, siendo 240,156 ha., las comprendidas dentro del segundo. Tiene un escurrimiento medio anual calculado entre 1057 millones de metros cúbicos. En Colima sus afluentes principales son los ríos de la Lumbre, San Palmar, Comala y Colima. En esta cuenca se han hecho los principales aprovechamientos; ahí se localiza el sistema de riego del Río Armería, que tiene como obra básica la Presa de almacenamiento Basilio Vadillo, y las presas derivadoras de Peñitas y Gregorio Torres Quintero. Regándose dentro de este Distrito de desarrollo, la Unidad Peñitas que pertenece al Distrito de Riego 053 con una superficie de 10,885 ha. regables, además de 1,300 ha. con volúmenes concesionados.

El Río Minatitlán que nace en el Municipio del mismo nombre es afluente del Río Marabasco y solo se aprovechan sus aguas en el riego de 500 ha. en el ciclo O.I.

Otros ríos que tienen importancia local se forman dentro del mismo distrito: El Salado, El Zarco, El



Cardona, El San Antonio, se aprovechan por medio de derivaciones directas para dar riegos de auxilio a cultivos en una superficie de 1,400 ha. en los Municipios de Colima y Cuauhtémoc. ( Ver Figura 6)

SIMBOLOGIA

- - - LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- ⊙ CAPITAL DEL ESTADO
- CABECERA MUNICIPAL

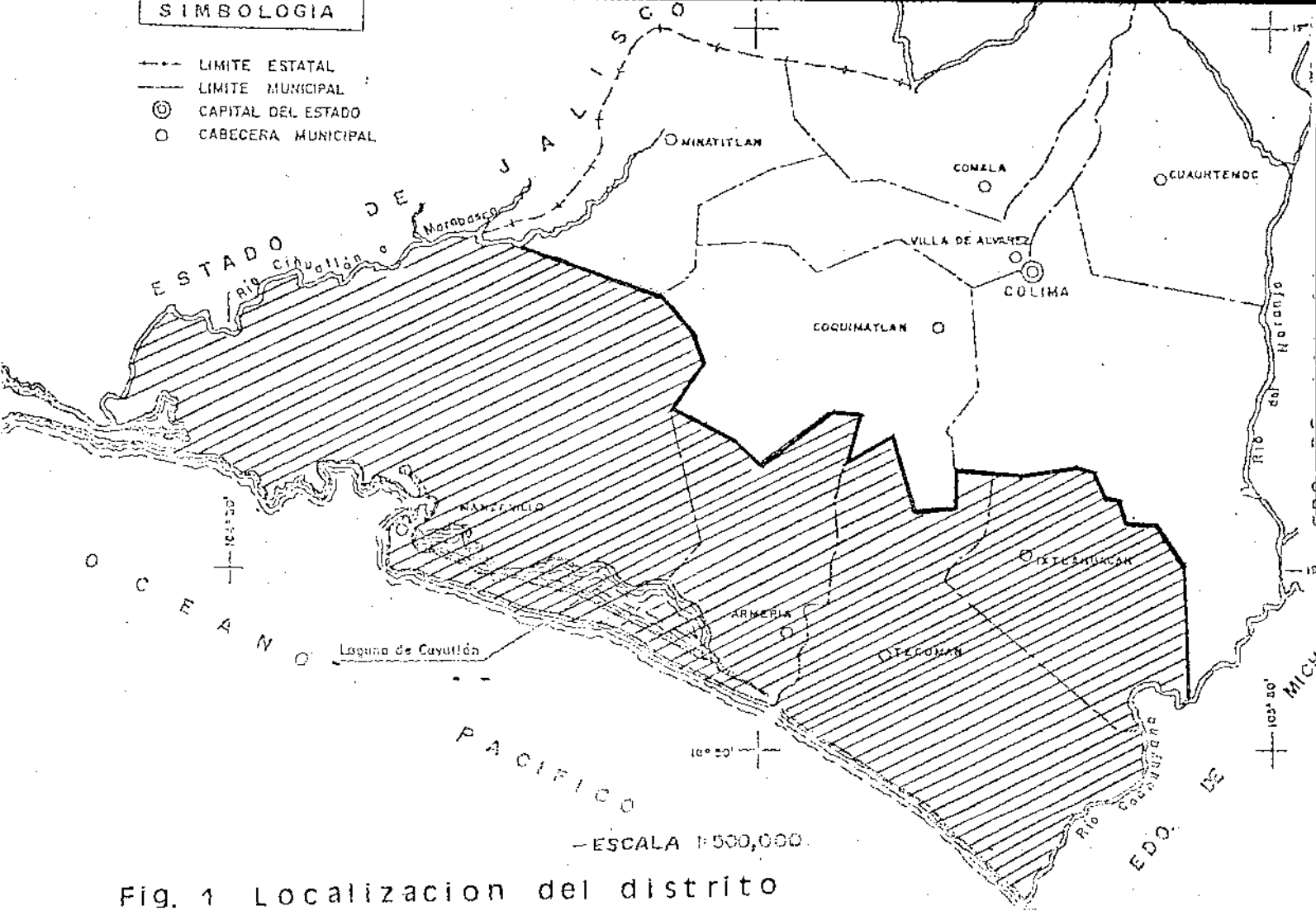
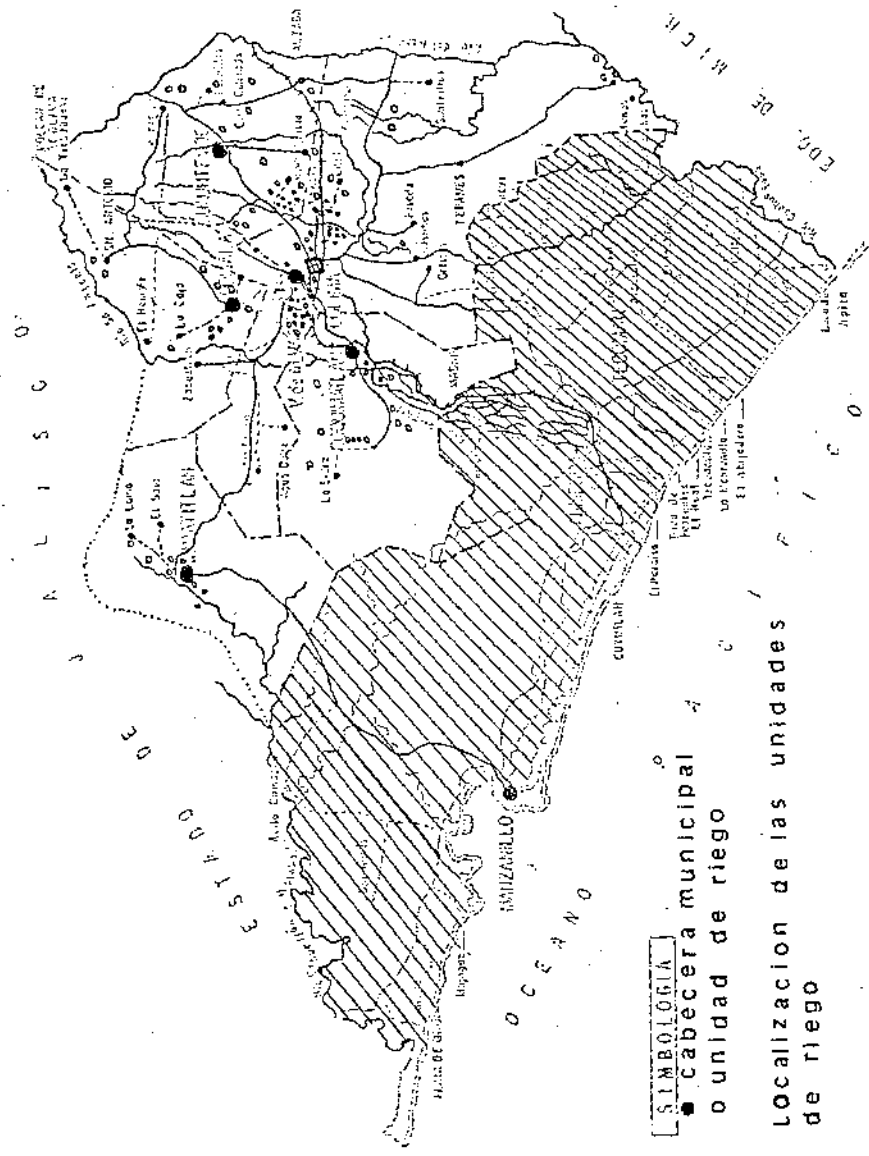


Fig. 1 Localización del distrito 01 Colima



**SIMBOLOGIA**

- Cabecera municipal
- unidad de riego

**Localizacion de las unidades de riego**

# SIMBOLOGIA

CALIDOS SUBHUMEDOS	Menos seco	Awa
	Intermedio	Awz
	Más seco	Awv
SEMICALIDOS SUBHUMEDOS	Menos seco	A(C)wz
	Intermedio	A(C)wv
	Más seco	A(C)w
TEMPLADO SUBHUMEDO	Menos seco	Cw
CALIDO SEMISECO O SEMIARIDO	Lluvias en Verano	BSh(h)w(w)

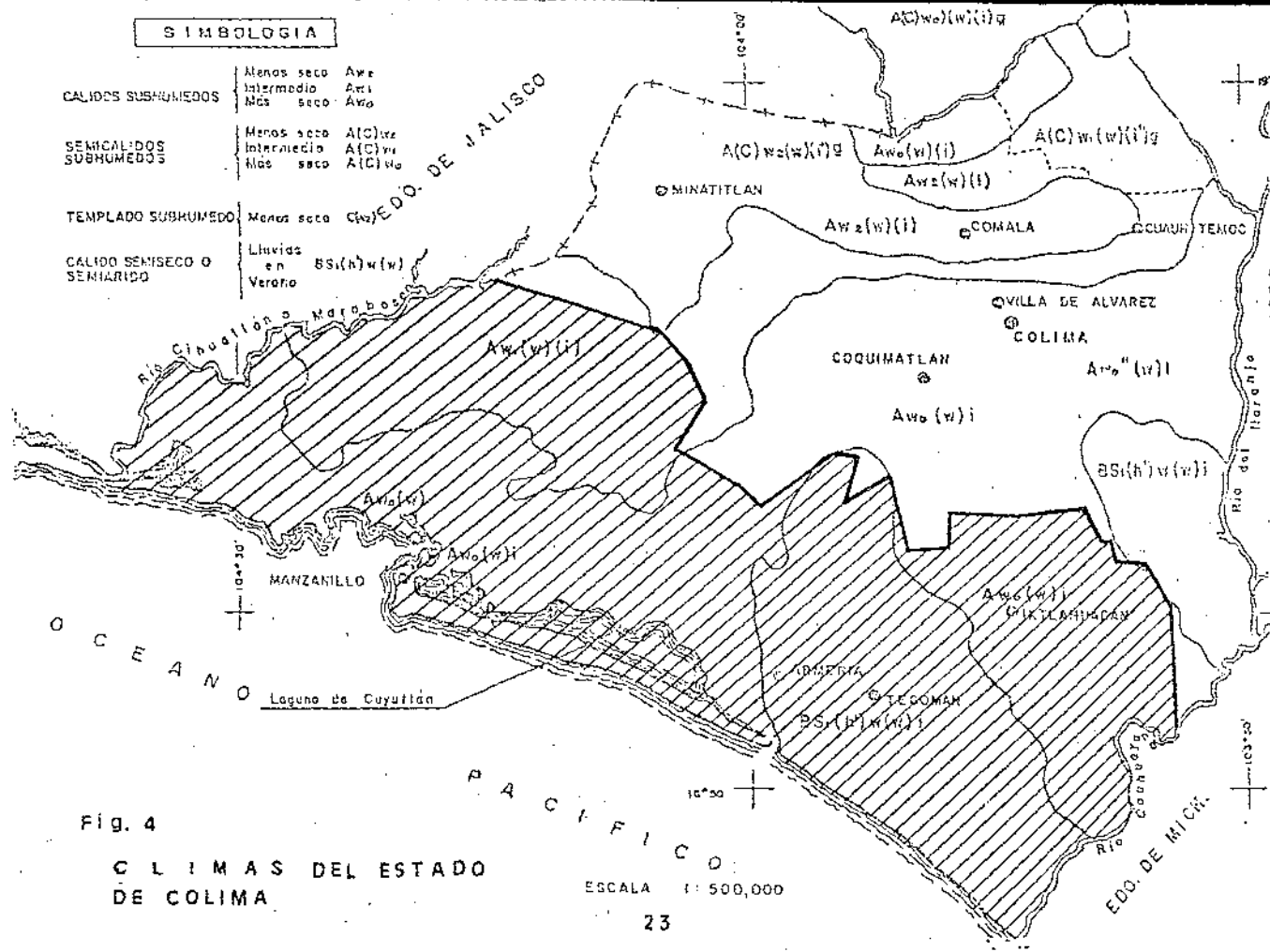


Fig. 4

## CLIMAS DEL ESTADO DE COLIMA

ESCALA 1:500,000

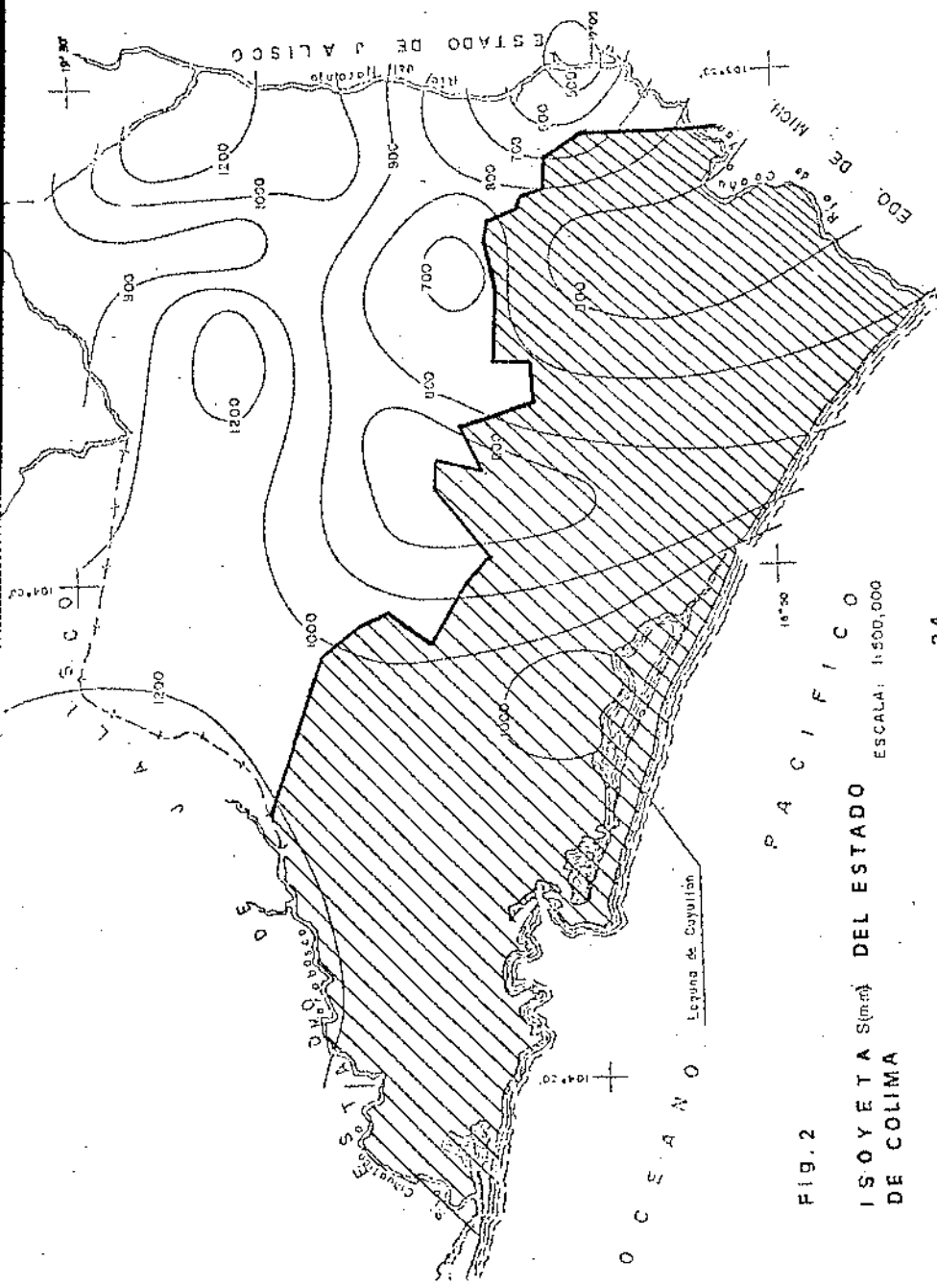


FIG. 2  
 ISOYETA S(m.m) DEL ESTADO  
 DE COLIMA  
 ESCALA: 1:500,000

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL  
 SERVICIO GEOGRAFICO NACIONAL  
 DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA Y FOTOGRAFIA AEREA  
 AV. DE LA ESTACION 1000, MEXICO, D.F.

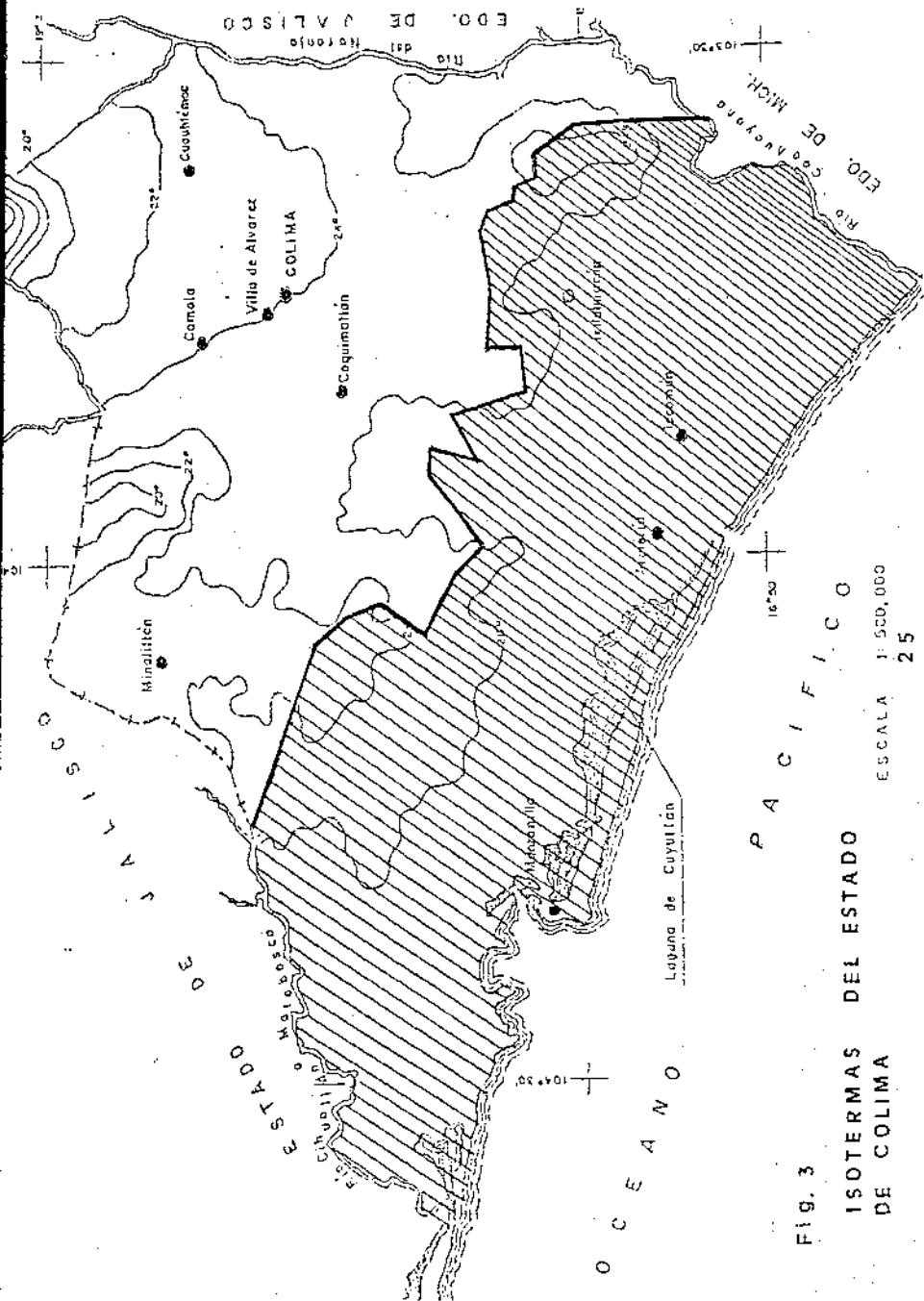


FIG. 3

ISOTERMAS DEL ESTADO DE COLIMA

ESCALA 1:500,000

25

RÍOS Y LAGUNAS MAS IMPORTANTES

- | I Cuenca Río Cibolañán        | II Cuenca Río Armería | III Cuenca Río Coahuayana        |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1- Río Mirabasco, Chasala     | 7- Río Armería        | 11- Río del Naranjo o Coahuayana |
| 0- Ciuatlán                   | 7- Río de Perquilla   | 12- Río de Cardona               |
| 2- Río San José o del Carrizo | 8- Río San Antonio    | 13- Río Salgado                  |
| 3- Río del Cacao              | 9- Río Comana         | 14- Río del Zarco                |
| 4- Río Palicón                | 10- Río Coana         | 14- Río San Rosa                 |
| 5- Río Manatlan               |                       |                                  |

LAGUNAS

- 17- Laguna de Cuytlán
- 18- Laguna de San Febrillo
- 19- Laguna de Alcazchue
- 20- Laguna de Amela
- 21- Laguna El Jabalí
- 22- Laguna El Coladero
- 23- Laguna de Poirezo Grande.

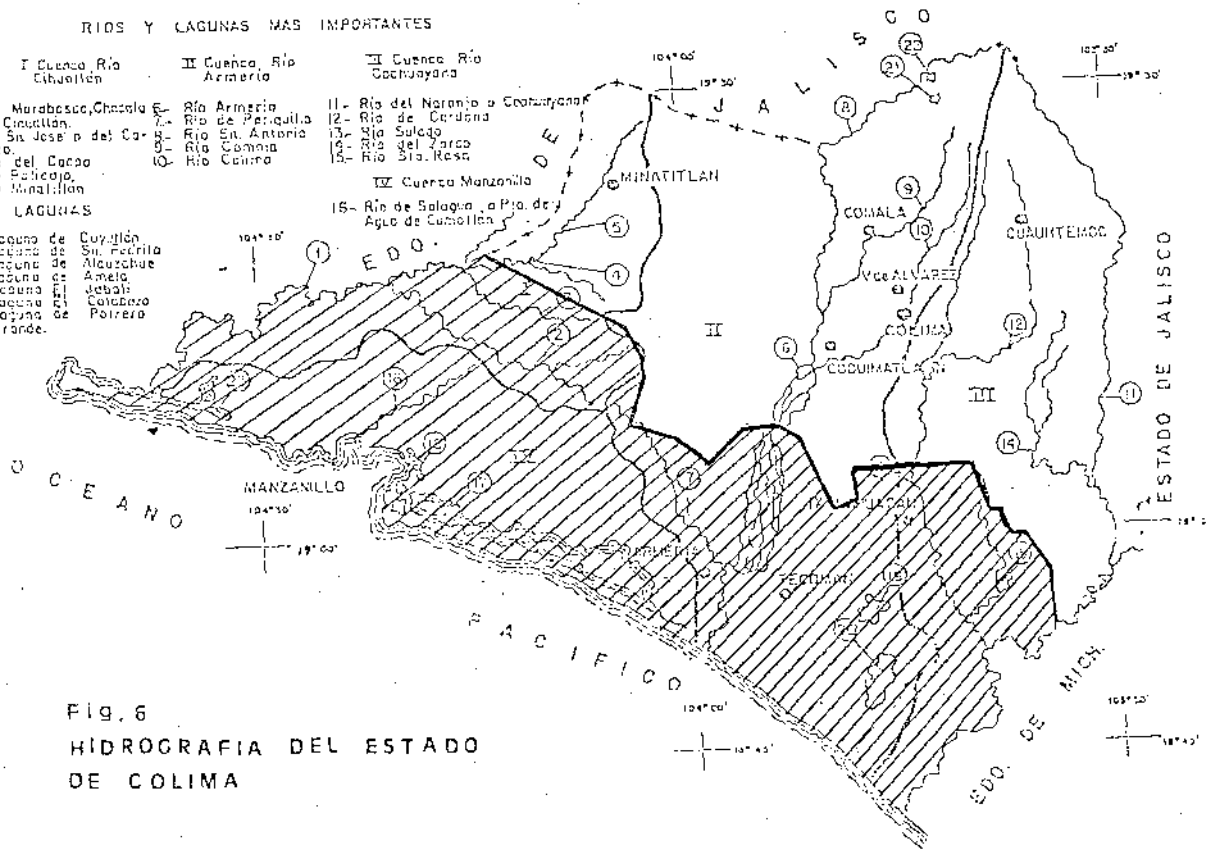


Fig. 6  
HIDROGRAFIA DEL ESTADO  
DE COLIMA

ROCAS SEDIMENTARIAS  
 G CEMENTACION; PELLETES; ANHIDRIDOS; MUELOS; LIMONOS; MARGAS; ARCILLAS Y ARCILLAS POCO CONSOLIDADAS; TORBAS; ALUCARAS.

T<sub>3</sub> TERCARIO; TORBAS; INDEFERENCIALES.

Y YESOS; POR CAMBIO LATERAL DE FASES.

Ksup  
Ks CALIZAS APARECIDALES ANCHILLOSAS.

Kinf  
K CALIZAS APARECIDALES DE COLOR VERDE O AZUL INTERMEDIAS A CRIST OBSCURO CON ION-CASIAS, EVAPORITAS Y TEROSIS (SILICATOS, etc.).

ROCAS IGNEAS  
 Csup  
C<sub>3</sub> CENIZADO SUR VOLCANICO; EXTRUSIVAS. DACITAS Y TORBAS DACITICAS. ANDESITAS.

pl  
Gr MESOZOICO INTRUSIVO; GRANITOS CRETATICOS

Ki  
D MESOZOICO INTRUSIVO; DIORITAS Y GABRIOLITAS CRETATICAS.

ROCAS IGNEAS CENIZADO MEDIO VOLCANICO; TORBAS; ANDESITAS; DACITAS; Y BASHALITAS.

ROCAS METAMORFICAS  
 T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub> PALEOZOICO; ESQUISTOS, GNESES, Y ANFOLITOS.

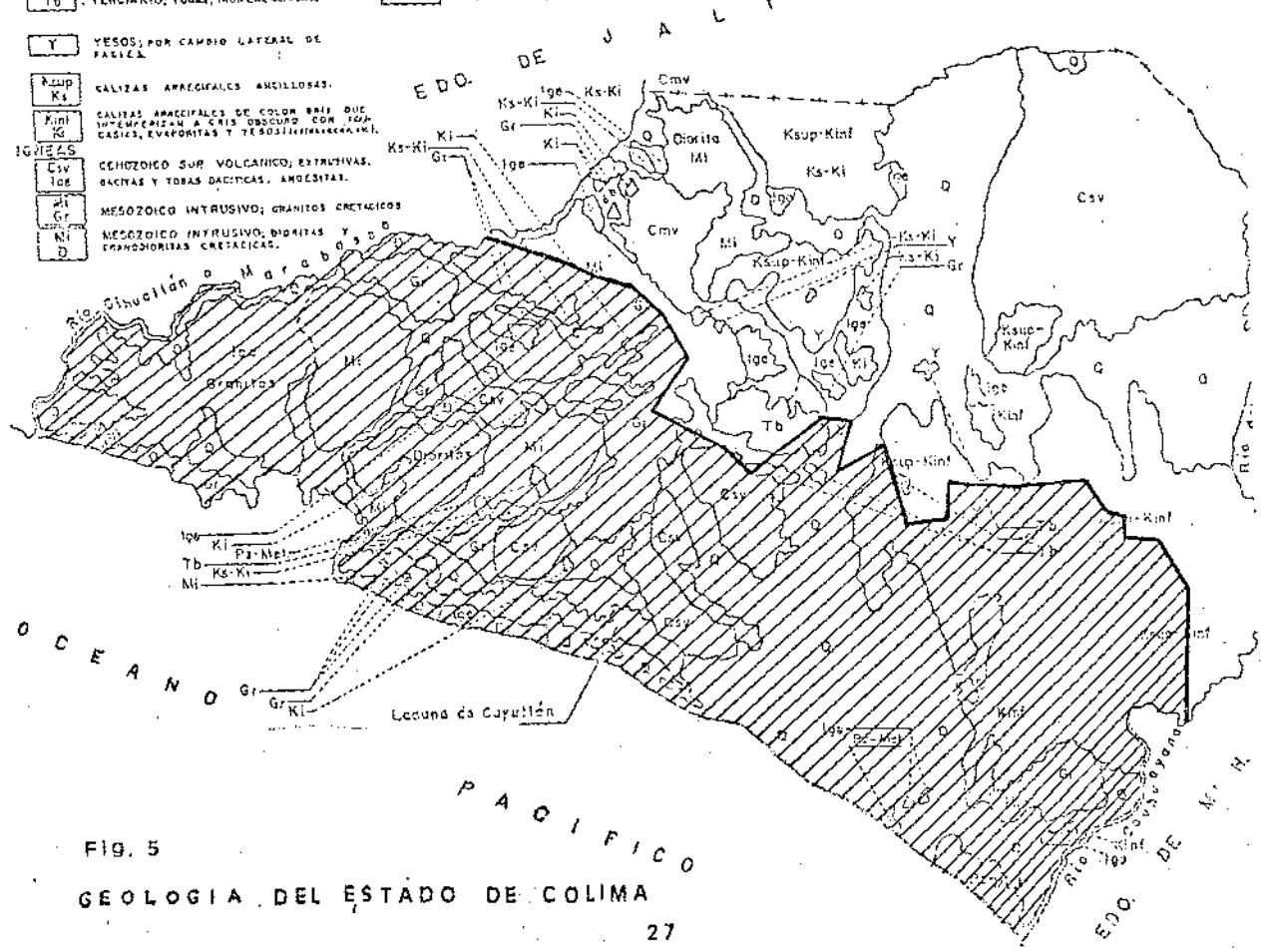


Fig. 5  
 GEOLOGIA DEL ESTADO DE COLIMA



## 3.2 Aspectos Socioeconómicos

### 3.2.1 Población

El Distrito de Desarrollo Rural tiene una población de 219,924 habitantes (INEGI-1990), equivaliendo esta suma respecto al total Estatal en términos porcentuales de 51.3 %. El 70 % de la población se encuentra concentrada en la zona conurbada de los Municipios de Colima y Villa de Alvarez que comprende el 38.95 % de la superficie del Distrito. La densidad de la población de este Distrito, es de 86.4 habitantes por kilometro cuadrado, la zona conurbada de Colima y Villa de Alvarez tiene una densidad de 155.7 habitantes por kilometro cuadrado.

Composición de la población por edades, el 38.8 % de la población Distrital es menor de 15 años, el 55.6 % se encuentra entre los 15 y los 64 años y solo el 5 % rebasa los 65 años (INEGI 1990).

Distribución espacial, este Distrito tiene en su territorio 324 localidades, de las cuales el 97.9 % son menores de 2,500 habitantes y el 91.3 % de la totalidad son asentamientos humanos inferiores a los 500 habitantes.

Población económicamente activa, en números absolutos es de 63,576 habitantes o sea el 28.9 % de la

población total del Distrito. La tasa de ocupación es de 98.1 % dividido por sectores de la siguiente manera el primario 24 %, secundario 21.4 % y el terciario de 51.6 %. (INEGI 1990)

### **3.2.2 bienestar social**

En números absolutos en el Distrito existen 46,163 viviendas particulares con un promedio de ocupación de 4.8 habitantes por vivienda que cuentan con los siguientes servicios: 93.9 % con agua entubada, el 80.9 % con drenaje y el 92.1 con energía eléctrica. (INEGI 1990)

### **3.2.3 salud**

Según informes proporcionados por la Secretaría de Salud, los organismos internacionales determinan que debe existir un médico por cada 1000 habitantes, existiendo en este Distrito un médico por cada 738 habitantes; debe existir una cama hospitalaria por cada 3000 habitantes, en el Distrito hay una cama por cada 1080 habitantes. En el Distrito no existe déficit en la prestación de servicios de salud, pues en el medio rural existen indistintamente unidades médicas familiares del IMSS, centros o casas de salud de la Secretaría de Salud.

### **3.2 Comunicación y Transporte**

La infraestructura de comunicación terrestre en el Distrito, tiene una cobertura del 94 % respecto al total de la población, se cuenta con 708 kilómetros de caminos de los cuales 292.5, se encuentran pavimentados ( 41.3 % ) y 415.5 kms. se encuentran de terracería ( 58.7 % ). (Distrito de Desarrollo 1987)

Además dentro del Distrito se encuentran el aeropuerto de Buenavista que comunica por vía aérea al Estado con la Capital del País y otras Ciudades de la República.

El ferrocarril es otro medio de transporte que moviliza principalmente granos, fertilizantes, minerales y equipo para la industria, además del servicio de pasajeros.

El subsector comunicaciones en el Distrito cuenta con 21 oficinas de correos y 8 de telégrafos, además de la telefonía, telegrafía, telex, y las señales de radio y televisión.

#### **3.2.3 uso del suelo**

El Distrito de Desarrollo 01-Colima tiene una superficie total de 260,766 has. de las que 70,626 son de uso agrícola divididas estas en 23,098 ha. de riego y 47,538 son de temporal, de uso pecuario existen

135,857 ha., y de uso forestal 44,000 y otros usos 10,266 ha.

Los principales cultivos que se practican son el maíz, arroz, sorgo, caña de azúcar, frijol y hortalizas.

En el cuadro No. 3 se presenta el nivel de productividad de las unidades de riego.

ADRO No. 3.- PRODUCCION EN LAS UNIDADES DE RIEGO 91-92

CICLO OTONO- INVIERNO			
CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA	REND./HA TON.	PRODUCCION TON.
CALABACITA	9-00	9.0	77
CAMOTE	35-00	9.0	315
FRIJOL	54-00	1.0	54
JICAMA	6-00	70.0	420
JITOMATE	25-00	20.0	500
MAIZ	262-00	3.1	1,048
MELON	140-00	10.8	1,518
PEPINO	10-00	11.3	113
SANDIA	7-00	5.0	35
SORGO FRO.	35-00	42.6	1,491
MAIZ-FRIJOL	95-00	2.3	222
SUB-TOTAL	678-00		5,025
CICLO PRIMAVER-VERANO			
ARROZ	1,400-00	5.0	7,000
MAIZ	93-00	2.5	232
TOMATE	12-00	5.0	84
OTROS	10-00	55.4	554
SUB-TOTAL	1,515-00		5,398
PERENNES			
CAFE	60-00	1.0	60
CANA DE AZUCAR	194-00	73.6	14,279
GUANABANA	21-00	4.0	84
LOMON	428-00	8.0	3,424
MANGO	261-00	10.5	2,746
NARANJA	48-00	4.0	192
PALMA	42-00	1.8	78
PALMA ASOC	107-00	2.3	245
PAPAYO	16-00	7.3	320
PASTO	715-00	22.2	15,888
TAMARINDO	39-00	2.0	234
LIMA	6-00	3.0	2
OTROS	7-00	2.1	15
SUB-TOTAL	1,944-00		34,107
T O T A L	4,137		44,490

### 3.3 Metodología

- A) Constituir un subcomité de unidades de riego en el distrito de desarrollo 01 Colima
- B) Promover que las asociaciones de usuarios establecidas en las unidades de riego se constituyan en personas morales debidamente protocolizadas y registradas ante autoridad competente.
- C) El distrito de desarrollo y la CNA deberán concertar con las personas morales las medidas y acciones a realizar para lograr un uso eficiente del agua y la energía eléctrica.
- D) Convenir con los usuarios cuotas por servicios de riego que realmente cubran los gastos de operación, conservación, mantenimiento, administración y amortización de los equipos electromecánicos e infraestructura en general a fin de inducir el ahorro del agua y la energía eléctrica, donde sea utilizada.
- E) Inducir la actualización de reglamentos y normas que coadyuven a mejorar la eficiencia en el uso del agua y la energía eléctrica.

- F) Instrumentar apoyos, incentivos y créditos a fin de promover la inversión para realizar obras complementarias , obras de mejoramiento, rehabilitación y la adopción de sistemas de riego parcelario más eficiente.
  
- G) Promover la contratación de asesores externos para mejorar la productividad y buscar canales de comercialización más directa e inclusive la transformación de los productos.

### **3.3.1 Integración del Subcomité**

La Ley de Distritos de Desarrollo Rural en su artículo 13, dispone la creación de comités directivos, comités técnicos y subcomités por especialidad, con la participación de las organizaciones de productores y de las Instituciones que participan en el desarrollo del campo.

#### **3.3.1.1 Objetivo del Subcomité**

El Subcomité de Unidades de Riego para el desarrollo rural, tendrá por objetivo servir como

mecanismo de coordinación para analizar, revisar y proponer la planeación y programación agrícola, así como las estrategias y los programas de apoyo a los usuarios para lograr el uso pleno de la infraestructura hidroagrícola y el mejoramiento de la eficiencia en el uso del agua y la energía eléctrica en beneficio del incremento de la producción y productividad agrícola.

### 3.3.1.2 Integración del Subcomité

Conforme lo indica el artículo 37 del reglamento interno de los Comités Directivos de los Distritos de Desarrollo Rural el subcomité de las unidades estará integrado por un Presidente, un Secretario, y los demás integrantes que estimen convenientes, además de los representantes de las siguientes instancias:

- Distritos de Desarrollo Rural
- Comisión Nacional del Agua
- Gobierno del Estado
- Secretaría de la Reforma Agraria
- Comisión Federal de Electricidad
- F I R A



- F I C A R T

- F I R C O

Representantes de los sectores social y privado,  
de los usuarios de las unidades de riego.

Para cumplir con sus objetivos este subcomité se deberá reunir mensualmente para verificar que todas las acciones que se realicen en las Unidades de Riego cumplan con la normatividad establecida por la S A R H por medio de la C N A , y en su caso tomar los acuerdos necesarios para el buen desarrollo de este programa.

### **3.3.1.3 Organización**

Las Unidades de Riego deberán organizarse en figuras jurídicas, de las diferentes opciones que existen se propone la Asociación Civil para la realización del objetivo de este programa.

Al organizarse los productores, incrementan su potencialidad de participación y hace más efectiva la capacidad de los servicios proporcionados por las Instituciones. ( Ext. Agrícola 1980 )

### 3.3.1.3.1 Metodología para la Organización

Se convoca la Asamblea de usuarios por medio de la mesa directiva utilizando invitaciones personales y colocando carteles en las partes más concurridas por la población, precisando en ellas el orden del día.

La convocatoria deberá lanzarse con ocho días de anticipación.

Para realizar la asamblea es necesario que se encuentren presentes por lo menos el 50 % mas uno del total de usuarios de la unidad de riego.

De no existir el quorum legal se lanzará una nueva convocatoria para realizar la reunión en un plazo no mayor de 15 días ni menor de 8, haciendo la aclaración que por ser segunda convocatoria se realizará la asamblea con los que se presenten.

Esta Asamblea será presidida por personal de la S A R H y la C N A, acompañados por las Autoridades, de la S R A y/o autoridades Municipales, si los beneficiarios o parte de ellos son pequeños propietarios.

En base al padrón de usuarios, se pasará lista de asistencia y se procederá a efectuar la asamblea bajo el orden del día establecido.

Se explicará el motivo de la asamblea, haciendo énfasis en el objetivo de mejoramiento de las obras por medio de los diferentes programas de apoyo que existen y en la participación activa y conciente de todos los miembros al adquirir derechos y obligaciones al integrarse la asociación civil, con el fin de mejorar la productividad para mejorar sus ingresos y elevar su nivel de vida.

Se organizará la votación para elegir la mesa directiva integrada por un consejo directivo y un consejo de vigilancia cuya vigencia de su actuación no será mayor de tres años o antes si la asamblea de usuarios llega a solicitar, explicándoles que se regirán por los estatutos y un reglamento interno, cuyo proyecto se les dará a conocer, a fin de que se pueda discutir su contenido y en su caso modificar o complementar y sea aprobado por la asamblea.

Se clausurará la asamblea y se procederá a elaborar el acta constitutiva de la asociación civil.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Programas de Apoyo a las Unidades de Riego

#### 4.1.1 Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica

Por medio de este programa se apoya a las Unidades de Riego con sistemas de bombes que operan con bajas eficiencias del equipo electromecánico o bien en la aplicación del agua de riego.

Con este programa se pretende lograr que los usuarios de riego agrícola por bombeo disminuyan su consumo de energía eléctrica mejorando su eficiencia para que sus recibos por este concepto se reduzcan.

Una vez detectados los sistemas de bombeo que operan a baja eficiencia, con una inversión de hasta 100 mil nuevos pesos aportando el 50 % la C.N.A., el 25 % el Gobierno del Estado y el otro 25 % el usuario, se inicia la rehabilitación del sistema de bombeo.

Si la inversión realizada es inferior a los 100 mil nuevos pesos, el usuario podrá invertir el complemento en revestimiento de canales o mejoras parcelarias.

En los pozos cuya eficiencia del sistema de bombeo resulte superior al 50 %, la mezcla de recursos aportados por usuario, C.N.A. y Gobierno del Estado,

podrán aplicarse a mejoras territoriales, incluyendo riegos presurizados.

#### **4.1.2 Programa de uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola.**

El objetivo principal de este programa, es el de corregir fallas que impiden que las obras hidráulicas construidas en las unidades de riego, sean aprovechadas plenamente.

Por medio de diagnósticos conjuntos se deberán detectar los problemas de diversa índole como: Detención de la tierra, de conflictos entre productores, de siembra de cultivos tradicionales no rentables; la falta de crédito o insuficiente para aplicar paquetes tecnológicos validados; de imposibilidad de obtener créditos refaccionarios a largo plazo, que les den liquidez para rehabilitar sus sistemas de riego o para cambiar su patrón de cultivo; de falta de asistencia técnica; de conservación diferida en las obras hidráulicas; de equipos electromecánicos desgastados o inservibles por falta de mantenimiento; de acuíferos subterráneos sobre explotados y de falta de obra complementaria ( C N A 1992 ).

Una vez detectadas las causas por las que las unidades de riego no operan o lo hacen en forma parcial, se procederá a convenir con la Asociación Civil su colaboración para corregir fallas y su participación económica debidamente garantizada por el 50 % de la inversión necesaria en la construcción de obras complementarias, de rehabilitación, o mejoramiento de las obras hidráulicas y se mejoren las eficiencias de conducción y aplicación del agua para riego.

#### **4.1.3 Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)**

Este Fideicomiso apoya a las Unidades de Riego en los siguientes conceptos:

Perforación.

Electrificación de Pozos

Obra Nueva de Riego.

Rehabilitación de infraestructura.

Desmante y despiedre.

Cambios de Sistemas de Riego.

Aportando los beneficiarios el 30% del costo total de la obras y el Fideicomiso el otro 70%.

Otro apoyo muy importante es el de la asistencia

técnica agropecuaria externa dentro de un plazo de cinco años iniciados con el apoyo de F I R C O con el 80% del costo del servicio y cada año ir reduciendo el apoyo en un 20% para que al quinto año el productor esté en condiciones de pagar el 100 % del costo de su asistencia técnica.

#### 4.1.4 Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado.

Esta Dependencia apoya con recursos del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL), a las unidades de riego en la rehabilitación de la infraestructura, obra complementaria, obra nueva de riego, desmonte y despiedra, electrificación de pozos o cambios de sistemas de riego. Aportando los beneficiarios del 10 al 15 % del costo total de las obras.

## 4.2 Avances Logrados a la Fecha

### 4.2.1 Programa Uso Eficiente del Agua y la Energía Eléctrica

Después de realizar una intensa promoción del programa como parte de la estrategia para elevar la productividad de las unidades de riego, a la fecha se han invertido un total de N\$ 242,000 en la rehabilitación de sistemas de bombeo, aportando el 50% el Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional del Agua y el otro 50% los usuarios beneficiados de las siguientes unidades de riego:

Nombre de la Unidad	Inversión	Q	Q
		Anterior LT/S	Actual LT/S
FCO. I. MADERO No. 6	N\$ 25,000	18	27
FCO. I. MADERO No. 1	23,000	20	36
FCO. I. MADERO No. 4	N\$ 27,000	36	40
VILLA DE ALVAREZ 1 BIS	29,000	18	35
EL CUAJO	35,000	23	26
PALO ALTO	33,000	3	12
DIEZMO 4	22,000	13	21
EL PORVENIER	27,000	22	28
TRAPICHE 9	21,000	15	24
	=====	===	===
T O T A L	N\$242,000	168	249



Estas unidades en conjunto producían un gasto de 168 LTS/S y al ser rehabilitadas aumentaron su volumen a 249 lts. o sea un incremento de 81 lt. suficiente para regar 81 has. más, que se dejaban de sembrar por la baja eficiencia a la que trabajaban los equipos de bombeo.

El ahorro en el pago de la energía eléctrica en promedio por unidad (hectárea) es de N\$ 412.38.

Tomando como ejemplo el pozo Fco. I. Madero No. 6 que es el que representa la media de incremento de gasto tenemos que su eficiencia de bombeo antes de la reparación era de 26.1 % y al rehabilitarlo se elevó a 54.5%, aumentando su gasto de 18 a 27 lt/s, con respecto a la energía eléctrica su consumo en KW/MOTOR/HORA era de 64 con una eficiencia electromecánica de 40%, al rehabilitarlo se elevó la eficiencia al 60%, es decir su consumo de energía eléctrica bajo a 51.2 KW/HORA.

Consumo de electricidad del equipo de bombeo en extracción de agua para riego.

## MOTOR ELECTRICO H. P. 40

	<u>ANTERIOR</u>	<u>ACTUAL</u>
GASTO MEDIO LT/S	18	27
M3/HORA	64.8	97.2
HRS. BOMBEO/MM3	15.4	10.3
KW/MOTOR/HORA	64.0	51.2
KW/MM3	985.6	527.4
CONSUMO DE AGUA MM3/HA	12.0	12.0
" DE ELECTRICIDAD KWT	11827.2	6328.8
TARIFA ELECTRICA		
1 - 5000	59 CTVS.	
5001 - 15000	75 CTVS.	

	<u>ANTERIOR</u>	<u>ACTUAL</u>
COSTO DE ELECTRICIDAD N\$	807.040	394.660
HORAS EQUIPO BOMBEO	184.8	123.6
JORNALES RIEGO/HA	23.1	15.45
COSTO JORNAL (N\$ 25.0)	577.5	386.25

Analizando el cuadro anterior se deduce que en las condiciones que estaba operando el equipo de bombeo solo se podían regar 18 has. que aplicándole una lámina bruta de 120 cm/ha. se requería que el equipo trabajara 184.8 hrs. para regar una hectárea, utilizando 11,827.2 KW. con un costo de N\$ 807.040, además de pagar al regador hasta 577.5 nuevos pesos.

Al quedar rehabilitado el equipo permite regar 27 has., que aplicando la misma lámina bruta por hectárea, solo se necesita bombear 123.6 hrs/ha., bajando el consumo de energía eléctrica a 6,328.8 kw. con un costo de N\$ 394.660 y por consecuencia al tener un mayor gasto (Q) disminuye el número de jornales necesarios para regar la hectárea, bajando el costo a N\$ 366.25.

Concluyendo, se tiene un ahorro de energía de 5,498.4 kw/ha., para ser utilizada en otras actividades, y por concepto de pago de energía disminuye el gasto en N\$ 412.38 que sumado al ahorro por pago de jornales para el riego de N\$ 191.25 que nos da un total de N\$ 603.63/ha que multiplicados por las 27 has. que se pueden regar nos da un gran total de N\$ 16,298.0 y considerando que la inversión de los productores fué de N\$ 12,500 fácilmente se puede comprobar que con el ahorro generado se paga la inversión en un solo ciclo agrícola y posteriormente con un buen programa de conservación y mantenimiento se alarga la vida del equipo, reduciendo considerablemente los gastos de operación.

#### 4.2.2 Programa Uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola

En este programa se ha avanzado en la constitución de 9 asociaciones civiles con sus respectivos estatutos y reglamentos, que solo con este factor se reinicia a normar las relaciones que deben existir entre los usuarios de las unidades de riego, dando un mayor orden al uso del agua y mejorando la distribución de la misma elevando la productividad de los cultivos.

Como parte de la estrategia de este programa se tomó como piloto la unidad de riego "Remate-La Caja A.C.", que por sus características de ubicación geográfica, superficie y cultivos permite ver los resultados a corto plazo para que sirva de modelo a las demás unidades.

##### Características de la Unidad:

Tipo de aprovechamiento	Derivación
Fecha de Inicio de Operación	15 de agosto de 1987
Superficie bajo riego	373-00 has.
Número de usuarios	68
Red de conducción	7 + 735
Red de distribución	7 + 990

Tomas granja	48
Puentes canales	4
Sifones	6
Pasos para vehiculos	26
Cajas rompedoras de energia	2
Alcantarillas	9

#### Cultivos Principales

Maiz	60 has.
Frijol	30 has.
Maiz-Frijol	80 has.
Pepino	20 has.
Calabacita	35 has.
Tomate	15 has.

#### Problemática

Antes del inicio de este programa la unidad venía operando con gran desorganización en la distribución del agua, baja eficiencia en la aplicación del riego y había varios usuarios morosos que no aportaban las cuotas correspondientes, trayendo como consecuencia baja productividad de los cultivos por no regarse con la periodicidad necesaria, falta de una buena conservación y mantenimiento del sistema de riego por

la insuficiencia de recursos económicos, limitándose a relizar la limpieza de los canales para permitir el paso del agua.

#### Soluciones:

Una vez iniciada la promoción del programa y habiendose logrado la aceptación de la asamblea para constituirse como asociación civil, se procedió a realizar un diagnóstico de la infraestructura y de la organización para la distribución del agua; se priorizaron los problemas más urgentes que impedían un mejor aprovechamiento del agua y que con costos relativamente bajos se podían resolver; estos problemas consistían en dos sifones, uno con menor capacidad que la necesaria y otro que está a la orilla de un poblado que constantemente se tapaba por la basura tirada al canal por los vecinos, a demás de varios tramos de canal que era necesaria una sobreelevación para evitar que se tirara el agua.

Determinadas estas necesidades de mejoramiento de la infraestructura y la contratación de un canalero para ordenar el uso del agua, se obtuvieron los presupuestos para sustituir los dos sifones por puentes-canales y sobre elevar el canal en los tramos que se requerían, más el salario del canalero por un

periodo de 165 días, teniendo el requerimiento del presupuesto se solicitó a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos el apoyo y se obtuvo un monto de N\$ 18,000 entre materiales y pago de mano de obra.

#### Cálculo de la Cuota de Riego

Primero se procedió a aforar el agua disponible en la zona de riego que fué de 270 lt/s para calcular la superficie posible de regarse, determinandose 250 has., para dejar un margen de 20 lt/s para cubrir deficiencias de manejo, basados en el índice que por la experiencia de la zona ya se tiene comprobado que con un gasto de 50 lt/s se riega una hectárea en 6 hrs. aplicando una lámina de 11 cms. por riego.

Posteriormente se convocó a reunión a los usuarios de la unidad y habiendo quorum legal, se propuso y fué aprobada una cuota de N\$ 125.0 por hectárea suficiente para cubrir el resto de los gastos programados durante el ciclo O. I. 92-93.

Con la sustitución de los dos sifones por puentes canales y la sobreelevación de tramos de canal se pudo elevar el gasto hidráulico disponible para aumentar la superficie sembrada en el ciclo homólogo anterior de 180 has. a 250 has. en el O. I. 92-93; combinado esto con la contratación del canalero para aplicar el plan

de riegos formulado y la aplicación del reglamento de operación dado a conocer y aprobado por la asamblea de usuarios, permitió elevar la producción en un 20 % en promedio, y lo más importante es que los usuarios se convencieron de trabajar bajo las normas establecidas y que las cuotas que aportaron les redituaron beneficios en el corto plazo. Esto permitió sentar las bases para que se continúe con el programa de rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura para lograr la meta de regar las 373 has. que están delimitadas por la zona de riego y en forma simultánea consolidar la organización para realizar la sustitución de cultivos tradicionales por otros más rentables como son las hortalizas y frutales, previo estudio de mercado y celebración de convenios con empresas tanto de transformación como comercializadoras.



## 5 CONCLUSIONES

- 1.- Al implementarse en 1971 la jefatura de unidades de riego en el Estado de Colima, inicia el programa de supervisión y apoyo a las unidades de riego, logrando una eficiencia del 80 % en el uso de los recursos suelo y agua.
- 2.- Conforme se le fué retirando la supervisión a las unidades, estas fueron decayendo en su producción por que se empezó a perder el respeto, provocando desorganización y como consecuencia deterioro de la infraestructura hidráulica y decremento en la superficie sembrada.
- 3.- En general las unidades de riego requieren de inversiones rentables que generen un mejor aprovechamiento del potencial agrícola existente.
- 4.- Es indispensable se haga un uso racional e integral de los recursos suelo y agua para lograr una mejor preservación de la infraestructura productiva.

5.- El Gobierno Federal a implementado los programas de apoyo a las unidades de riego; uso eficiente del agua y la energía eléctrica y el uso pleno de la infraestructura hidroagícola.

6.- Para ello se requiere de la organización de los usuarios en personas morales para aprovechar con eficiencia los recursos disponibles y se facilite la aportación correspondiente.

## 6 RECOMENDACIONES

- 1.- Aún es necesario la supervisión de la S A R H a las unidades de riego en tanto se contrata la asistencia técnica externa, para vigilar que se cumplan los acuerdos tomados en las asambleas para mantener el orden sobre todo en el uso del agua y se realice la conservación de las obras.
- 2.- Se requiere que todas las dependencias que tienen programas de apoyo al campo sean integrados en el subcomité de las unidades de riego, para que en forma coordinada se programen acciones integrales de apoyo a la infraestructura y se concerten los créditos para la producción y la asistencia técnica.
- 3.- En forma simultanea al mejoramiento y rehabilitación de las obras de infraestructura, es necesario se capacite a los usuarios en la administración, en la operación y en la conservación de las obras.

4.- Para aprovechar el gran potencial productivo que existen en las unidades de riego es necesario que por medio de los apoyos de F I R C O se contrate por los usuarios la asistencia técnica externa.

5.- El problema principal que desalienta la inversión en el campo es la falta de canales adecuados de comercialización; para ello se requiere que la asistencia técnica abarque todo el proceso productivo hasta la comercialización para asegurar que se produzca lo que el mercado requiere.

7 LITERATURA CITADA

- C N A 1990 Uso eficiente del agua y la energía eléctrica (folleto), Gerencia Estatal Colima.
- \_\_\_\_\_ 1991 Estrategia para la supervisión y apoyo técnico de las urderal (instructivo).
- COMISION NACIONAL DE LA INDUSTRIA AZUCARERA 1981 Primer seminario para técnicos del IMPA región pacífico Ameca, Jal.
- Gutiérrez E.J. A. 1983 Una alternativa de acción para el desarrollo rural. Tesis profesional Esc de Agricultura U. de G. Zapopan, Jal.
- I I C A 1972 Extensión Agrícola Dinámica del Desarrollo Rural. Lima Perú.
- INCA-RURAL 1983 Memorias del curso "Apoyo a los programas prioritarios" Mazatlán, Sin. del 27-31 de Mayo.

I N E G I 1990 XI Censo general de población y  
vivienda.

Pascual P.C.I. 1984 Conservación del suelo y agua  
(asesor del IMPA Azúcar S.A. de  
C.V.)

)  
Secretaría de Agricultura y Fomento 1936 Ley de Aguas  
de Propiedad Nacional

S A R H 1980 Manual de estrategias y programas  
de la Dirección General de  
Producción y Extensión Agrícola.

----- 1987 Programa de desarrollo rural  
integral 1987-1992 Dto. de  
Desarrollo Rural 01-Colima.

----- 1992 Ley de Aguas Nacionales.

S R H 1971 Ley Federal de Aguas

1976 Proyección de las obras y unidades  
de riego para el desarrollo rural.  
Gerencia General en el Estado de  
Colima.