

01168

12
2j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

TESIS

CAPACIDAD DE PAGO DE LOS PRODUCTORES PARA
AUTOFINANCIAR UNA ASOCIACION DE USUARIOS

CASO: ASOCIACION DE USUARIOS DEL MODULO I DEL
DISTRITO DE RIEGO METZTITLAN, HIDALGO A.C.

PRESENTADA POR:
ING. FIDEL GOMEZ AVILES

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERIA
(INVESTIGACION DE OPERACIONES)

DIRIGIDA POR:
M.I. ARTURO FUENTES ZENON

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CIUDAD UNIVERSITARIA, A 28 DE AGOSTO DE 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**COMISION NACIONAL
DEL AGUA**

**EL PRESENTE TRABAJO SE IMPRIMIO CON EL APOYO DE
LA COMISION NACIONAL DEL AGUA**

- DEDICATORIA -

A MIS PADRES:

*Sra. Flora Avilés Acosta
Sr. José Ascensión Gómez Ángeles*

- Porque han sacrificado parte de su vida en mi preparación y educación.*
- Por su apoyo comprensión y cariño.*
- A quienes nunca podré pagar lo han hecho por mí.*

A MIS HERMANOS:

Alfredo, Flora, Guadalupe, Analilia, Aidé y David

- Por brindarme su apoyo y darme su cariño en todo momento*

A MI NOVIA :

Imelda

- Por que siempre me has apoyado en los momentos difíciles.*
- Porque tu compañía y amor me ha motivado para seguir adelante en todo lo que me propongo.*

A MI FAMILIA: (abuelos, tíos, primos y sobrinos):

- Por que siempre me han enseñado a no derrumbarme ante nada, mirar siempre al frente y seguir adelante . gracias*

A MIS AMIGOS:

- Con los que siempre he compartido los momentos tristes y alegres de mi vida, los cuales siempre me han motivado para seguir adelante.*

- AGRADECIMIENTOS -

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

- Porque me ha enseñado que la grandeza de las personas se encuentra en el corazón y teniendo fe se puede lograr todo.*
- Por haberme permitido la culminación de mis estudios de maestría y la realización de este trabajo*

AL M.I. ARTURO FUENTES ZENÓN

- Mi agradecimiento y reconocimiento a su desinteresada colaboración y asesoramiento para la realización de ésta tesis*

A LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA:

- Por el apoyo para estudiar la maestría*

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO:

- Por la oportunidad para seguir aprendiendo y lograr un paso más en la vida.*

A MIS MAESTROS:

- Porque con su estímulo, entusiasmo, dirección y enseñanza contribuyeron a la culminación de una etapa de esfuerzos y sacrificios.*

- AGRADECIMIENTOS -

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

- Porque me ha enseñado que la grandeza de las personas se encuentra en el corazón y teniendo fe se puede lograr todo.*
- Por haberme permitido la culminación de mis estudios de maestría y la realización de este trabajo*

AL M.I. ARTURO FUENTES ZENÓN

- Mi agradecimiento y reconocimiento a su desinteresada colaboración y asesoramiento para la realización de ésta tesis*

A LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA:

- Por el apoyo para estudiar la maestría*

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO:

- Por la oportunidad para seguir aprendiendo y lograr un paso más en la vida.*

A MIS MAESTROS:

- Porque con su estímulo, entusiasmo, dirección y enseñanza contribuyeron a la culminación de una etapa de esfuerzos y sacrificios.*

CONTENIDO

	PAG.
ÍNDICE DE CUADROS	i
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICAS	ii
RESUMEN	iii
INTRODUCCIÓN	I
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1. ANTECEDENTES	5
1.1. DISTRITOS DE RIEGO	5
1.1.1. Definición	5
1.1.2. Formación	5
1.1.3. Los Distritos de Riego en México	5
1.1.4. Importancia de los Distritos de Riego	6
1.1.5. Crisis y transferencia de los Distritos de riego	7
1.2. FACTORES QUE HAN INFLUENCIADO EN EL PRECIO DEL AGUA EN EL SECTOR AGRÍCOLA	8
1.2.1. El alto consumo del sector	8
1.2.2. La escasez del recurso	8
1.2.3. El cobro por hectárea o por unidad de volumen	8
1.2.4. La ineficiencia en el uso	9
1.2.5. La terminología	9
1.2.6. Medio ambiente	9
1.2.7. Aspectos sociales, políticos y culturales	10
1.2.8. Leyes y reglamentos	11
1.3. ASOCIACIÓN DE USUARIOS	12
1.3.1. Definición	12
1.3.2. Misión	13
1.3.3. Objetivos	13
1.3.4. Funciones y obligaciones	13
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. TEORÍA ECONÓMICA DEL PRECIO DEL AGUA	15
2.1.1. Bienes libres y privados	15
2.1.2. Precio y cuotas del agua	15
2.1.3. Determinación del precio del agua	16
2.1.3.1. Oferta - Demanda o Costo Marginal	16
2.1.3.2. Renta económica	17
2.1.3.3. Costo de oportunidad	17

2.1.3.4. Recuperación de costos	17
2.1.3.5. Redistribución del ingreso	17
2.2. COSTOS Y GANANCIAS ASOCIADOS A UNA ASOCIACIÓN DE USUARIOS	17
2.2.1. Costos de administración	18
2.2.2. Costo de operación	18
2.2.3. Costos de conservación	18
2.2.4. Inversiones	19
2.3. PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA	19
2.3.1. Concepto de productividad	19
2.3.2. Niveles de productividad	19
2.3.3. Factores que intervienen en la productividad del campo	20
2.3.3.1. Maquinaria, equipos y tecnología inadecuada	21
2.3.3.2. Carencia de recursos financieros	21
2.3.3.3. Político - económico	21
2.3.3.4. Ecológico	21
2.3.3.5. Mal uso del suelo	22
2.3.3.6. Social y cultural	22
2.3.3.7. Comercialización	22
2.3.3.8. Mano de obra	22
2.3.3.9. Métodos y paquetes tecnológicos	23
2.3.4. Productividad marginal del agua	23
3. SITUACIÓN ACTUAL	27
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DISTRITO DE RIEGO 008 METZTILÁN, HGO.	27
3.1.1. Localización geográfica	27
3.1.2. Creación	27
3.1.3. Clima	27
3.1.4. Suelo	27
3.1.5. Topografía	30
3.1.6. Drenaje	30
3.1.7. Hidrografía	30
3.2. FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS	30
3.2.1. Título de Concesión	31
3.2.2. Superficie de riego	31
3.2.3. Infraestructura	31
3.2.4. Estructura orgánica	33
3.3. COSTOS E INVERSIONES	34
3.3.1. Costo del agua en bloque	34
3.3.2. Costo de administración	35
3.3.3. Costo de operación	36
3.3.4. Costo de conservación	40
3.3.5. Costo total de nuevas inversiones	42
3.3.5.1. Amortización de la inversión	44
3.3.5.2. Beneficios esperados	48
3.3.5.3. Análisis económico de la nueva inversión	50

3.4. INGRESOS Y ESTADOS FINANCIEROS	54
3.4.1. Ingresos	54
3.4.1.1. Recursos propios	54
3.4.1.2. Instituciones gubernamentales	54
3.4.2. Balance General y Estado de Resultados	56
4. COSTOS Y GANANCIAS DE LOS PRODUCTORES	61
4.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRINC'PALES CULTIVOS (1995)	61
4.2. GANANCIAS BRUTAS	68
4.3. GANANCIAS NETAS	68
4.4. RENTABILIDAD	69
5. PRECIO Y CAPACIDAD DE PAGO DEL AGUA	70
5.1. PRECIO AL CUAL SE REQUIERE VENDER EL AGUA PARA QUE LA ASOCIACIÓN PUEDA SER AUTOFINANCIABLE	70
5.2. CAPACIDAD DE PAGO	73
ANALISIS DE RESULTADOS	75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS	83

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pag.
1	Infraestructura de la asociación de usuarios	32
2	Costo de agua en bloque por millar de metros cúbicos que pagan los usuarios	34
3	Costo de agua en bloque por millar de metros cúbicos que pagan los usuarios a CNA	34
4	Costo de agua en bloque por millar de metros cúbicos que pagan los productores a la asociación de usuarios	35
5	Costo de la administración de la asociación de usuarios	36
6	Costo de operación de la asociación de usuarios	37
7	Relación de cultivos implantados , y volumen utilizado en el año agrícola 1994 - 1995	38
8	Relación de cultivos implantados , y volumen utilizado en el año agrícola 1995 - 1996	39
9	Costo de la conservación de la asociación de usuarios	40
10	Costo de conservación normal	41
11	Red de distribución	42
12	Red de drenaje	43
13	Red de caminos	43
14	Costo total que se requiere para el uso pleno de la infraestructura	44
15	Costo anual de la red de drenaje	45
16	Costo anual de la obra de cabeza	46
17	Costo anual de la red de distribución	47
18	Costo anual de la red de caminos	48
19	Beneficios esperados a un incremento de 30 % de eficiencia	49
20	Beneficios esperados a un incremento de 25 % de eficiencia	49
21	Beneficios esperados a un incremento de 20 % de eficiencia	49
22	Evaluación económica de la inversión con 30 % de eficiencia	51
23	Evaluación económica de la inversión con 25 % de eficiencia	52
24	Evaluación económica de la inversión con 20 % de eficiencia	53
25	Recaudación de la asociación de usuarios por venta de agua para riego	54
26	Balance general al 31-12-94	57
27	Estado de resultados del 1-1-94 al 31-12-94	58
28	Balance general al 31-12-95	59
29	Estado de resultados del 1-1-95 al 31-12- 95	60
30	Costo de producción de frijol	62
31	Costo de producción de maíz	63
32	Costo de producción de frijol (cjotero)	64
33	Costo de producción de la calabacita	65
34	Costo de producción de papa	66
35	Costo de producción de jitomate	67
36	Ganancia promedio de los cultivos más importantes ciclo agrícola 95 - 95	68
37	Ganancia promedio de los cultivos más importantes ciclo agrícola 95 - 95. utilizando el precio de agua, obtenido en el cuadro no. 23	69
38	Costo mínimo de la asociación de usuarios para que esta pueda ser autofinanciable	70
39	Precio que se requiere pagar a CNA por supervisión del sistema	71
40	Costo que se debe pagar por millar de metros cúbicos del agua en bloque.	71
41	Cuota adicional propuesta para financiar las nuevas inversiones	72
42	Precio que debe pagar la asociación por hectárea de riego	72

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRAFICAS

FIG. NO.		PAG.
1	Factores que han influido en el precio del agua	12
2	Mapa conceptual de la productividad en el campo	25
3	Diagrama Causa - Efecto de la productividad en el campo	26
4	Ubicación del Distrito de Riego 008 Metztlán , en el Estado de Hidalgo.	28
5	Mapa del Distrito de Riego 008 Metztlán, Hgo.	29
6	Estructura organica de la operación del sistema	33
7	Mapa conceptual de la capacidad de pago de los productores	73
GRAF. No		
1	Costos de producción por hectárea	78
2	Ganancias netas por hectárea	78
3	Rentabilidad por hectárea	80

INTRODUCCIÓN

A partir de 1983, México ha seguido un intenso proceso de ajuste y reforma del Estado con el fin de alcanzar una estabilidad económica y al mismo tiempo elevar la eficiencia en el aparato productivo. Este proceso se profundizó en los últimos años, ya que bajo las presiones internacionales la reforma del estado era impostergable, dejando atrás la economía y la sociedad cerradas, así como el paternalismo y el proteccionismo estatal, para entrar en una economía y sociedad abierta e impulsar la iniciativa comercial.¹

Con la transformación del estado y bajo las presiones extranjeras para firmar el TLC, se concluye con la reforma del Artículo 27 constitucional que da por concluido el reparto agrario y permite la venta de los ejidos². Este cambio permite que los distritos de riego puedan ser transferidos a los usuarios bajo un marco legal, siendo la propia Ley de Aguas Nacionales, en la que se encuentran las disposiciones que facultan a la autoridad federal no solo a concesionar el agua, sino también permitir la transferencia de la operación, conservación y administración de la infraestructura hidráulica, quedando el servicio de riego en manos de las Asociaciones de Usuarios.

Esta política queda plasmada en un programa nacional derivado del Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994 que señala: " Se estima conveniente la formación de órganos con participación social y privada que se responsabilicen de la operación, conservación, y también del mantenimiento de la obra hidráulica ".

Así, la política de transferencia de los Distritos de Riego es una medida política para hacer frente al reto del crecimiento, México demanda la modernización de profundas estructuras económicas. Así, modernizar el campo implica que los productores sean los que determinen sus programas de producción, para esto se requiere se tomen decisiones para obtener el máximo rendimiento de sus recursos, por lo que es necesario que los distritos de riego sean financieramente autosuficientes y administrativamente autónomos.³

Por lo que este trabajo se enfoca hacia el estudio del precio del agua como una alternativa financiera de las Asociaciones de Usuarios, quienes tienen un reto bastante grande, ya que aún cuando uno de los requisitos para poder transferir los Distritos de Riego tendría que ser bajo ciertas condiciones, tales como: una rehabilitación en su

¹ Bautista R.J. La política Económica en México Durante el sexenio 1989-1994. *Momento Económico* Nov. - Dic. de 1994 No. 76 pag. 25.

² Ortiz W.A. Impacto del Modelo Neoliberal sobre la Macrocefalia de la ciudad de México. *Problemas de Desarrollo*. Vol. XXV. No. 98, pag. 248.

³ FAO. Organización de Asociaciones de Usuarios para la transferencia de los Distritos de Riego (sin fecha). pag. 1 - 20.

infraestructura , capacitación para poder manejar y administrar eficientemente la Asociación de Usuarios, asesoría técnica a los productores, y que en muchos de los casos no se realizaron.

PROBLEMÁTICA

El presente trabajo pretende determinar cual es la capacidad de pago de los productores por el precio de agua y si con tal capacidad es posible que las Asociaciones de Usuarios puedan cubrir de manera eficiente la administración, operación, conservación y mantenimiento, así como proyectos de inversión encaminados a construcción de infraestructura hidroagrícola que permita eficientizar el uso del agua.

La hipótesis del trabajo

Si partimos de que para que los Distritos de Riego pudieran transferir a los usuarios, el agua en bloque y la infraestructura, para que ellos sean los encargados de administrar, operar, y conservar eficientemente el agua, así como la planeación y ejecución de nuevas inversiones, para la expansión de la infraestructura que permita hacer un uso eficiente del recurso, es necesario que :

- La infraestructura actual se rehabilitará al 100 %
- La Asociación estaría capacitada, para poder realizar sus obligaciones eficientemente.
- Se les daría a los productores asesoría técnica, para implantar cultivos factibles y rentables.

Entonces, significa que la Asociación de Usuarios es financieramente autónoma y administrativamente independiente.

DELIMITACIÓN DEL CAMPO DE ESTUDIO

Dimensión temporal

El estudio se realizará a partir de 1993 que es cuando se transfiere el Distrito de Riego a los usuarios , sin embargo se mencionarán algunas características generales y antecedentes del Distrito de Riego 008 .

Dimensión conceptual

Se le denominará Asociación a la integración de todos los usuarios de riego que están inscritos en el padrón de usuarios del modulo y cuya finalidad es administrar la Asociación mediante una representación de ésta.

Dimensión geográfica administrativa

El análisis se realizará mediante el estudio de caso de una Asociación de Usuarios. La Asociación en la cual se efectuará es, "La Asociación de Usuarios del Modulo I, del Distrito de Riego Metztlán, Hidalgo, A.C." del Distrito de Riego número 008 Metztlán, Hidalgo.

El problema que presentan en general las asociaciones es la implantación de un precio real del agua, que de acuerdo a las tarifas que se han venido cobrando, es: hectárea o volumen medido por año, ciclo vegetativo o riego por cultivo, metro cúbico. Es difícil determinar el volumen real consumido, esto se debe a que no se tienen instrumentos de medición de agua, por lo que es difícil poder tener un control adecuado del agua

Por otro parte el implantar un precio real del agua, debe conducir a: controlar la demanda, vía incremento de la eficiencia, tanto del recurso como del productor, de tal manera que a la Asociación le permita cubrir todos los costos. Pero de acuerdo al objetivo de la política del gobierno, los agricultores, con su producción deben pagar el precio implantado por la Asociación, por servicio de agua.

Pero la pregunta que surge es ¿ realmente los productores tienen la capacidad para pagar un precio real por servicio de agua para riego?

Actualmente no se han realizado estudios que determinen cual es la capacidad de pago que tienen los productores por el precio de agua, por lo que de este estudio esta principalmente encaminado a saber si con la productividad de los agricultores, pueden o no pagar un precio real por concepto de servicio de agua y ver que alternativas se pueden dar a los productores para que sean más eficientes: tales como realizar un cambio de patrón de cultivos que les permita obtener ganancias más altas, utilizar tecnología más moderna así como practicas de cultivo más viables.

Es importante que los productores sean eficientes en su producción, porque esto le generaría mayor ganancia permitiendo poder pagar un precio real por servicio de agua, además que las Asociaciones puedan ser financieramente autosuficientes como

administrativamente. Lograr este objetivo significa el funcionamiento eficiente de los Distritos de Riego, lo cual a futuro se lograría la autosuficiencia alimenticia de México, así como lograr exportar productos de buena calidad, además aumentaría el bienestar de los productores.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la capacidad que tiene la productividad agrícola para pagar un precio real de agua que permita administrar, operar, conservar, y mantener con eficiencia la Asociación de Usuarios del Modulo I, del Distrito de riego Metztlán Hidalgo, A.C., del Distrito de Riego número 008 Metztlán, Hgo., así como nuevas inversiones que permitan mejorar significativamente, el uso del recurso agua .

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- * Determinar cuál es el precio por millar de M^3 y por Hectárea que se debe pagar por servicio de agua para riego en la Asociación de Usuarios del Modulo I, del Distrito de Riego Metztlán, Hidalgo, A.C. del Distrito de Riego número 008 Metztlán, Hgo.
- * Conocer cuál es el gasto de agua que se requiere para regar una hectárea como apoyo para la determinación del precio del agua.
- * Conocer y analizar los costos de producción de los cultivos más importantes de la zona, para determinar sus utilidades brutas y netas.
- * De los anteriores, analizar la capacidad de pago del usuario para cubrir un costo "real" del agua que recibe.

1. ANTECEDENTES

1.1 DISTRITOS DE RIEGO

1.1.1. Definición

Un Distrito de Riego es una unidad económica agrícola activa establecida en una zona delimitada que aglutina los elementos suelo, agua, recursos humanos y obras de infraestructura hidráulica, destinadas al riego y drenaje.

1.1.2. Formación

La creación de los Distritos de Riego en México se basa en dos aspectos esenciales:

- * Tenencia de la tierra.
- * Obras hidroagrícolas que constituyen la principal causa de la integración de los Distritos de Riego.

1.1.3. Los Distritos de Riego en México

En 1926 se crea la Comisión Nacional de Irrigación (CNI), con el propósito de establecer una política gubernamental para ejecutar obras de infraestructura hidroagrícola. En 1930 se dispuso que la operación y conservación de las obras construidas por la CNI quedará a su cargo; a partir de 1934, fue el Banco Nacional de Crédito Agrícola el que comenzó a operar los Distritos de Riego, y el CNI sólo se debería dedicar a la construcción de las obras.

Posteriormente por acuerdo presidencial del 2 de diciembre de 1944, los Distritos de Riego volvieron a depender del CNI, que los recibió con fuertes requerimientos económicos.

En 1947, al crearse la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) y promulgarse la Ley de Riegos, se dispuso que esa dependencia tendría a su cargo la planeación, proyecto y construcción de las obras de riego. Por acuerdo presidencial, en 1951 se dispuso que los Distritos de Riego quedaran bajo el control y la administración de la SRH, significando una inversión considerable por la conservación diferida que debía de afrontar. Hasta 1976, fue la

SRH la que operó y conservo los Distritos de Riego, alcanzando una eficiencia reconocida en todo el mundo.

Para 1977, los Distritos de Riego quedan a cargo de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Posteriormente como consecuencia de la Ley de Distritos de Desarrollo Rural del 28 de enero de 1988, quedaron incorporados dentro de los Distritos de Desarrollo Rural, donde con la fusión de las áreas de riego con grandes regiones con necesidades y carencias presupuestales como la forestal, ganadera y de agricultura de temporal, ocasionaron que surgiera nuevamente una conservación diferida de gran consideración, así como la desaparición de las oficinas de Ingeniería de Riego y Drenaje que por razones similares, ocasiono una baja en la eficiencia de su operación.

Por último, el 13 de enero de 1989 se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA) como órgano desconcentrado de la SARH, es la encargada de normar, programar, estudiar, proyectar, construir, administrar, operar, conservar y rehabilitar las obras hidráulicas. La CNA, con base en el Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994 implanto los problemas hidroagrícolas 1990 - 1994, que apoyan el aprovechamiento integral de los recursos y la modernización del campo, en 1991 inicia la transferencia de los Distritos de Riego a los usuarios, antecedida por la reforma del artículo 27 constitucional.⁴

1.1.4. Importancia de los Distritos de Riego

En los últimos 67 años la superficie bajo riego aumentó de un millón de hectáreas, existentes en 1926, a más de seis millones en 1993; México ocupa actualmente el séptimo lugar entre los países que cuentan con infraestructura de riego.

Las tierras agrícolas de riego han representado alrededor del 30 % de la superficie de la cosecha anualmente. El 60 % de la superficie total irrigada se concentra en 80 distritos de riego (3.3 millones de hectáreas); el 40 % restante (2.8 millones de hectáreas) se encuentra repartida en unas 27 mil pequeñas unidades de riego y aprovechamientos de particulares. Las tierras de riego generan el 55 % de la producción nacional y el 70 % de las exportaciones agrícolas, su impacto incremental en el Producto Interno Agropecuario se estima en 15 mil pesos por cada hectárea adicional irrigada.⁵

⁴ Becerril L. R. Fundamentos para la creación operación y trasferencia de los Distritos de Riego. *Ingeniería Hidráulica en México*, Vol. IX , No. 3 IMTA - CNA. Sep. - Dic. 1994.

⁵ Comisión Nacional del Agua. *Informe 1989-1994*. Noviembre de 1994, pag. 63

1.1.5. Crisis y Transferencia de Distritos de Riego

Durante los últimos años los Distritos de Riego sufrieron un deterioro cada vez más grave de las condiciones de operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura, así como los niveles de productividad en el uso del agua y el suelo; principalmente como resultado de: una escasa participación de los usuarios en la administración de los sistemas, disminución de la aportación de dinero federal a los sistemas. Por lo que se consideró necesario crear las condiciones que permitieran a los usuarios conducir el proceso modernizador, con una mayor participación en todos los aspectos del manejo del agua; desde el financiamiento de los programas de inversión que los benefician, la operación, conservación y administración del servicio de riego, hasta la adopción de prácticas y tecnologías que les permitan aumentar la productividad y eficiencia en el uso del agua, y coadyuvar así al sustento de las actividades productivas en condiciones de competitividad.⁶

El proceso de transferencia considera diversas acciones con objeto de organizar Asociaciones de Usuarios en los Distritos de Riego, a los cuales se les otorgan los correspondientes títulos de concesión para el uso y aprovechamiento de las aguas, así como para el uso de infraestructura, cuya operación y conservación queda a su cargo; este proceso quedó sustentado legalmente al entrar en vigor la Ley de Aguas Nacionales.

Por su parte la Comisión Nacional del Agua conserva la rectoría en el uso del agua; opera y conserva las obras de cabeza (presas de almacenamiento, presas derivadoras y obras de captación) y, en su caso, las redes principales de canales y drenes; lleva a cabo las actividades de ingeniería de riego y drenaje, así como la supervisión general de la operación del distrito como un todo, estableciendo además, programas de capacitación y entrenamiento al personal de las asociaciones encargado de la operación de sus subsistemas.⁷

Las negociaciones asociadas al proceso de transferencia han implicado la aceptación de los usuarios por llevar su recaudación a niveles que les permita financiar totalmente los costos de operación, conservación de los subsistemas a su cargo; así como la inversión en mejoras, tecnificación y ampliación del sistema, más los costos asociados al suministro de agua en bloque que reciben de la CNA.⁸

⁶ FAO . Organización de Asociaciones de Usuarios para la transferencia op. cit.

⁷ Comisión Nacional del Agua . Título de concesión, Octubre de 1991. Pag. 3

⁸ FAO . Organización de Asociaciones de Usuarios para la transferencia op. cit.

1.2. FACTORES QUE HAN INFLUENCIADO EN EL PRECIO DEL AGUA EN EL SECTOR AGRÍCOLA

1.2.1. El alto consumo del sector

La producción de alimentos requiere grandes cantidades de agua, que en el caso de producción bajo riego implica altos consumos. Se estima que el abastecimiento de agua en las ciudades por persona requiere 200 litros por día, o sea 75 metros cúbicos al año, mientras un agricultor eficiente en riego y que posea una parcela de 6 hectáreas (promedio en México) necesita no menos de 40,000 metros cúbicos con los métodos de riego tradicionales. Por otro lado, esto también es evidente cuando se considera que las necesidades de agua para consumo de una persona son del orden de 2 litros/día, mientras que los alimentos que esa persona espera no son menos de 12000 litros /día para ser producidos. Cuando un país depende en buena parte para producir sus alimentos y hay un crecimiento importante en la población, la demanda de agua del sector agrícola crece mucho más rápidamente que la de los otros sectores. Si el agua en agricultura debiera pagar los mismos precios por metro cúbico que los otros sectores, el costo de la producción agrícola tendría un enorme incremento en todo el mundo.

1.2.2. La escasez del recurso

En algunos países la disponibilidad de agua por habitante alcanza valores críticos. Un simposio celebrado en Arabia Saudita, fue dedicado a discutir la inminente crisis de agua que se avecina en el mundo Árabe. En Egipto la disponibilidad de agua por habitante ha bajado a 750 metros cúbicos, es decir 1000 metros cúbicos por año por debajo de lo que se estima como nivel de pobreza en materia de disponibilidad del recurso agua, lo que indica la gravedad del problema.

Es indudable que la escasez del recurso unida a la alta demanda del sector agrícola y los precios bajos de las tarifas de riego, están produciendo una presión para cambiar la política de las tarifas de riego y el propio desarrollo del sector.

1.2.3. El cobro por hectárea o por unidad de volumen

Otra característica particular que el agua tiene en el sector agrícola es la dicotomía que existe entre el precio del agua y la unidad de referencia. Si una persona compra un producto (ej. el petróleo) paga por el número de unidades recibidas (barriles, litros), pero en el caso del riego se recibe el producto (agua) pero con frecuencia se paga por las hectáreas

sobre las cuales se utilizó el producto. Esto indica que todavía en muchos lugares no se percibe como prioridad medir con exactitud la cantidad de agua recibida para aplicarle el costo de esa unidad.

1.2.4. La ineficiencia en el uso

La mayoría de los sistemas de riego tradicionales, con revestimiento de algunos canales mayores, se diseñan para eficiencias que oscilan alrededor de 50 %. La práctica demuestra que raramente se alcanzan estas eficiencias y que los valores en torno a 30 % son muy comunes. Estas bajas eficiencias son el resultado de ir a soluciones técnicas económicas, para reducir la inversión tanto a nivel de red de riego como en la parcela. Muchos países (generalmente industrializados) se mueven decididamente hacia soluciones técnicas más costosas, como las tuberías, que permiten un transporte más eficiente del agua.

1.2.5. La terminología

El término precio del agua en el sector agrícola no ha gozado de gran favor de literatura. Probablemente el poco uso de este término es debido a que generalmente el precio de cualquier mercancía incluye un margen de beneficio que generalmente no es el caso en agricultura y por características jurídicas: el agua es propiedad del estado, es un bien común. Es por esto que generalmente se habla del *costo del agua*, *canon*, *servicios de riego*, *tarifas* y otros términos que específicamente tratan de reflejar la idea de que el pago que se efectúa responde más a un servicio que a la venta de un recurso natural como podría ser el petróleo.⁹

1.2.6. Medio ambiente

La calidad del agua antes y después de aprovecharse, así como el cambio del entorno ecológico, son factores que influyen con el paso del tiempo en la determinación del precio del agua. En algunos lugares ha sido tanta la ocupación del recurso en forma desproporcionada que aparte del alto valor económico por el abastecimiento del recurso se tienen costos intangibles por la modificación de los ecosistemas.

En los Distritos de Riego en donde se emplean aguas negras, los costos por uso de fertilizantes se han reducido pero los índices de productividad han bajado

⁹ Sagardoy, J.A. *Efectos de la política de Precios del Agua en los Sistemas de Riego y Drenaje Agrícola y su Relación con los mercados del agua*. Primera Reunión Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente. México. Julio de 1993.

considerablemente, el nivel de las aguas freáticas en estas zonas ha aumentado, pudiéndose incluso emplearse para riego, sin embargo se están presentando índices de salinidad que a la larga provocarán una reducción considerable de las cosechas, además de la contaminación de manantiales y pozos empleados para consumo humano. En los Distritos de Riego en donde se emplean aguas claras o de primer uso, se está provocando la contaminación debido a la utilización de agroquímicos empleados para fertilizar y fumigar, que al contacto con el líquido se infiltran provocando la contaminación de los acuíferos, logrando niveles similares al de irrigación con aguas negras. Aquí se deberían tomar en cuenta, ya que todavía no se quiere considerar esto como impactante en el precio del agua, el costo de estudios de calidad del agua que permitieran determinar el comportamiento de los índices de contaminación en el agua y su impacto en el medio ambiente, se puede tomar a estos estudios como preventivos, ya que advertirían del peligro en caso de que se rebasaran los límites permisibles de contaminación manteniendo algo del equilibrio ecológico.

El factor meteorológico como parte del medio ambiente y por ser un factor no controlado por el hombre tiene impacto en el precio del agua, ya que en época de escasez incluso puede cambiar el uso del agua debido a las necesidades de consumo humano y de abrevadero y en época demasiado lluviosa es poca la necesidad de riego.

1.2.7. Aspectos sociales, políticos y culturales

La política hidráulica del país, para el mediano y largo plazo, está orientada para garantizar la disponibilidad de agua para satisfacer las necesidades de la población e impulsar el desarrollo de las actividades económicas, compatibilizándolas con las capacidades ambientales de cada región.

Es por esto que los problemas y soluciones del sector hidroagrícola deben ser analizados desde el punto de vista económico y social, además de los aspectos técnicos y ambientales, para lograr propuestas viables.

Es un factor que se ha tenido en cuenta por muchos años, pero que ha sido mal llevado a la práctica ya que en lugar de verificarse resultados positivos, se ha utilizado con fines de sometimiento al sector agrícola nacional y en donde aspectos políticos pueden modificar la estructura tarifaria, haciéndola obsoleta.

En cuanto al aspecto social, las obras de irrigación generan empleo en varias formas, desde el personal que labora en las instalaciones del Distrito de Riego, como a la gente que presta sus servicios en el campo a cambio de un salario, además permite nuevos canales de comercio debido a las necesidades creadas, por lo que podemos afirmar que son polos de crecimiento.

La redistribución del ingreso, es un factor económico íntimamente ligado al aspecto social, ya que habrá ciertas áreas dentro de un mismo Distrito de Riego en la cual se pueda cobrar más a los productores, así como zonas en donde el cobro será simbólico. Este es además uno de los objetivos fundamentales del desarrollo agrícola en el país, ya que se basa en una estructura de cuotas diferenciales en función de la capacidad de pago de los individuos.

La parte más difícil de considerar es la parte cultural, ya que se trata de armonizar la idiosincrasia de la gente con conceptos que llegan a estar fuera del alcance de su comprensión o que a su lógica son muy difíciles de aceptar, por lo que llegan a no estar de acuerdo con ellas o simplemente no son de su agrado. Esto también puede influir en el precio del agua, ya que muchas obras tienen un carácter meramente social y al no poderse modificar la forma de ver al mundo de algunas personas, se tienen que adaptar las cuotas a su circunstancias.

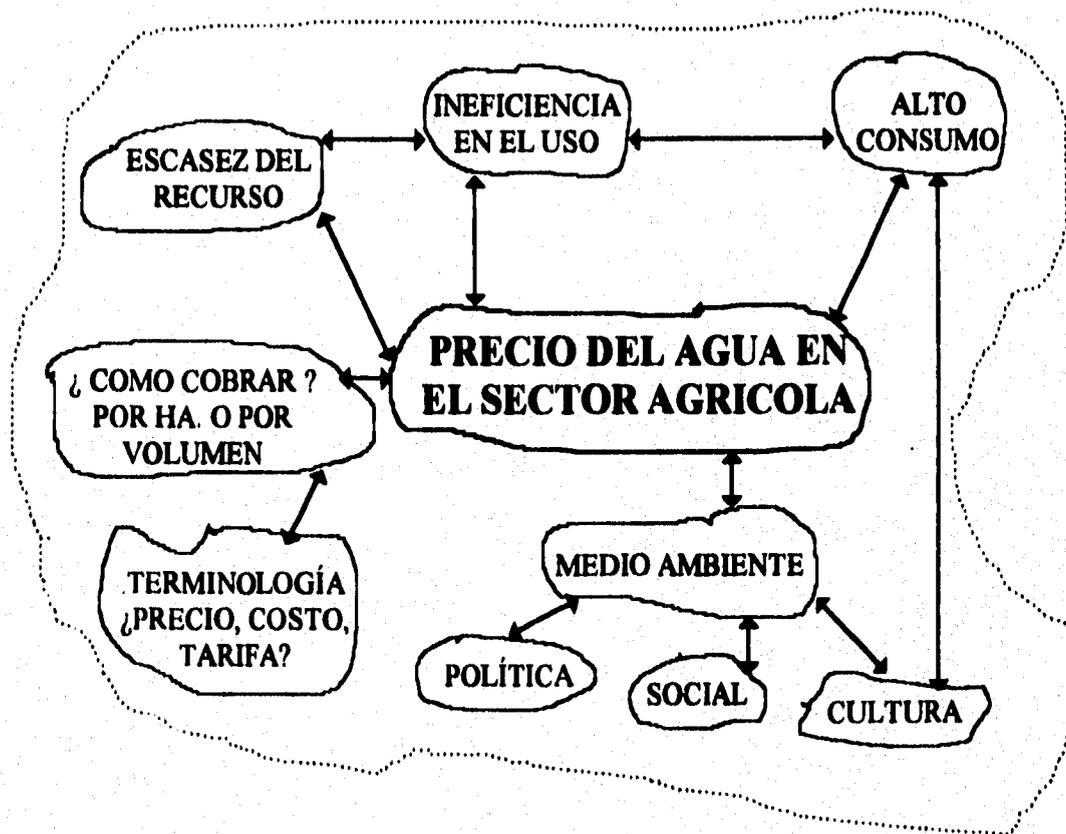
1.2.8. Leyes y reglamentos

Es un factor que debería considerarse mas en serio dentro del sector agua, ya que de acuerdo a la Ley de Conservación y Mejoras de Obras Públicas, en obras en donde se apliquen fondos de recursos federales, estos deberán recuperarse en por lo menos un 90% de los recursos aplicados, sin embargo, la práctica demuestra que muchas veces no se logró pagar ni el 20% de esa erogación, por lo que se consideran como fondos perdidos.

Incluso los reglamentos de los Distritos de Riego manejan que las cuotas deben ser lo suficiente para administrar, operar, conservar y mejorar su infraestructura, cuando no se pagaba ni lo de la operación de los mismos.¹⁰

¹⁰ Comisión Nacional del Agua. *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*. Diciembre de 1992. Pag. 43

FIGURA NO. 1 MAPA CONCEPTUAL DE LOS FACTORES QUE HAN INFLUENCIADO EN EL PRECIO DEL AGUA PARA RIEGO AGRÍCOLA .



1.3. ASOCIACIÓN DE USUARIOS

1.3.1. Definición

Se le denominará Asociación a la integración de todos los usuarios de riego que están inscritos en el padrón de usuarios del módulo y cuya finalidad es administrar la Asociación mediante una representación de ésta.

1.3.2. Misión

Que los Distritos de Riego sean financieramente autónomos y administrativamente independientes.¹¹

1.3.3. Objetivos

- Lograr el pleno aprovechamiento del agua disponible para riego.
- Lograr una mayor eficiencia en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica existente.
- Buscar firmemente, la autosuficiencia financiera de la infraestructura de riego, mediante un sistema tarifaria que permita reflejar en el precio los costos de suministro del recurso.
- Los Usuarios tomarán las decisiones para obtener el máximo rendimiento de sus recursos.
- Modernizar la infraestructura y la tecnología para obtener un óptimo aprovechamiento de los recursos.¹²

1.3.5. Funciones y obligaciones^{13 y 14}

- Administrar los bienes concesionados al Módulo respectivo, en términos de la Ley.
- Elaborar el plan de riego de acuerdo a los lineamientos establecidos.
- Recibir el agua en bloque que le entregue "La Comisión" y distribuirla entre los usuarios del Módulo de acuerdo al volumen que les corresponda, utilizando, las estructuras aforadoras que instalaran los propios usuarios en sus tomas - granja.
- Proporcionar a los usuarios un servicio de riego eficiente, entregando el agua conforme al programa de demanda.

¹¹ FAO . Organización de Asociaciones de Usuarios para la trasferencia op. cit.

¹² Idem.

¹³ Comisión Nacional del Agua. Título de Concesión op. cit. pag. 1-13

¹⁴ Instructivo de Operación , Conservación y Administración descentralizado del Módulo. Unidad de Riego para el desarrollo rural. Sin fecha. Pag. 1-14

- Elaborar los programas anuales de conservación de la infraestructura permisionada, y reportar los avances.
- Utilizar la maquinaria y equipo que se les haya sido proporcionado por "la Comisión" única y exclusivamente en los trabajos de conservación de la infraestructura permisionada.
- Proponer a " La Comisión ", la parte de la cuota por servicio de riego que le corresponde a " La Concesionaria".
- Cobrar a los usuarios la cuota por servicio de riego y a falta de pago, suspender el servicio en los términos del artículo 80 de la Ley Federal de Aguas.
- Administrar las cantidades recaudadas por servicio de riego, debiendo pagar a " La Comisión" el Suministro de agua en bloque.
- Realizar obras, adquirir y/o arrendar maquinaria y equipo para el mejoramiento, ampliación y/o modernización de la infraestructura del Módulo.
- Llevar el control de su ejercicio presupuestal en forma contable y presentar anualmente a la Asamblea de " La Concesionaria".
- Contratar a sus trabajadores por su cuenta, no existiendo relación laboral alguna, entre éstos y " La Comisión".
- Las demás que deben de la Ley, del Título de Concesión y del Instructivo de operación, Conservación y Administración del Módulo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. TEORÍA ECONÓMICA DEL PRECIO DEL AGUA

Desde hace algún tiempo se viene manejando la idea de que para un uso más eficiente del recurso sería necesario dejarlo a la compra venta, con lo que el precio del líquido se acercaría más a su valor real. Sin embargo, las transacciones se limitarían de acuerdo a su factibilidad física, ya que económicamente no siempre sería posible su transportación.

A través del tiempo, los agricultores han efectuado transacciones con sus asignaciones. Actualmente lo podemos percibir con los propietarios de pozos que teniendo una disponibilidad mayor a la requerida venden la parte complementaria a sus vecinos. Aun así, el mercado esta limitado físicamente. Si económicamente es factible, los vecinos podrían perforar un pozo para su propio abastecimiento, sin embargo intentar fomentar nos puede conducir a una sobreexplotación del acuífero, además de conducir a una situación de oligopolio en la cual los que tienen pozos crean las condiciones para la venta del agua.

2.1.1. Bienes libres y privados

La teoría económica clasifica a los bienes en libres y privados, los primeros generalmente carecen de valor monetario en el mercado y tienen el carácter de no excluir a ningún usuario de su empleo; son bienes públicos de uso común. Los privados se caracterizan por ser escasos de propiedad única, la cual excluye la posibilidad de uso general. La propiedad puede transferirse mediante una transacción de compra - venta y a un precio que se deriva de la oferta y la demanda.

El agua durante mucho tiempo se consideró como un bien libre. Al aumentar el consumo del agua, la disponibilidad antes abundante se vuelve escasa y el recurso es suficiente sólo para cubrir una parte de la demanda.

2.1.2. Precios y cuotas del agua

En México el agua es propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y usarla requiere permiso de La Comisión Nacional Del Agua(CNA).

Jurídicamente, el agua no tiene precio por ser un bien común bajo control estatal y no está sujeta a compra y venta en el mercado libre. Las cuotas de agua se fija y ejerce la CNA, son pagos a los servicios proporcionados por las obras de riego construidas con fondos federales o pagos por el derecho de uso en aprovechamiento particulares de irrigación.

Económicamente, el agua sí tiene un precio sin que ello implique la transferencia de propiedad nacional hacia el individuo o el usuario que lo pague.

El precio del agua en irrigación tiene su razón económica de ser en las siguientes características:

- * Usos múltiples
- * Demanda creciente en cantidad y calidad
- * Falta de sustitutos
- * Costos de oportunidad
- * Daños a terceros
- * Infraestructura para su aprovechamiento
- * Agotamiento y contaminación de las fuentes de aprovechamiento

2.1.3. Determinación del precio

Conceptualmente existen varios métodos para calcular el precio del agua.

2.1.3.1. Oferta - demanda o costo marginal

En una estructura de mercado, la interacción entre la oferta y la demanda y su libre ajuste en el tiempo, determinan el precio unitario. Este mecanismo tiene 2 propiedades importantes: en la primera, el precio es igual al costo marginal de producción o abastecimiento, haciendo que las cantidades en la oferta y demanda del mercado se igualen y no haya escasez; la segunda conduce a la utilización eficiente del recurso, optimizando su rendimiento marginal y minimizando su desperdicio.

En México, con la cantidad de agua que distribuyen los sistemas de riego, el costo marginal de abastecimiento es mayor a la cuota que cubren los usuarios de riego, generando un déficit el cual aporta el gobierno federal en forma de subsidios.

2.1.3.2. Renta económica

Representa la diferencia entre la máxima propensión de pagar por unidad del recurso utilizada, y el costo de producir o abastecer dicha unidad. En agricultura de riego, la máxima propensión de pago por el uso de volumen unitario sería igual al beneficio neto que produce ese volumen en los cultivos con irrigación. Este concepto apoya el establecimiento de cuotas diferenciales por rendimiento por cultivos y su consumo asociado de agua.

2.1.3.3. Costo de oportunidad

Cuantifica el valor neto del recurso en su mejor uso alternativo local.

2.1.3.4. Recuperación de costos

El precio por unidad del recurso, lo determina el programa de recuperación del capital invertido y de los costos periódicos de operación. La Ley de Aguas Nacionales contempla establecer las cuotas de agua en función de la recuperación de costos, aunque en la práctica no se da.

2.1.3.5. Redistribución del ingreso

Es uno de los objetivos más importantes en la política de desarrollo agrícola de México, porque da prioridad a la estructura diferencial de cuotas del agua para riego en función de la capacidad de pago de los productores.¹⁵

2.2. COSTOS E INVERSIÓN ASOCIADOS A UNA ASOCIACIÓN DE USUARIOS

Costo. Es un desembolso en efectivo o en especie. No existe definición que sea generalmente aceptada.

La mayor parte de las inversiones en irrigación se han realizado con fondos públicos, fondos que se consideran como hundidos ya que pocas veces se recupera algo de lo

¹⁵ Olaiz P.A. *Precio del Agua en Irrigación. Comisión Nacional del Plan Nacional Hidráulico - SARH.* México, 1977. Pág. 31 - 34

invertido. Sin embargo, si lo que se desea es que el sector hidroagrícola disfrute de autofinanciamiento se debe considerar si no todo, por lo menos una parte considerable de los costos de inversión en la infraestructura.

Actualmente con la transferencia de los Distritos de Riego a los Usuarios, las nuevas inversiones para modernizar y eficientizar la infraestructura del distrito será financiado por los mismos usuarios.

2.2.1. Costos de administración

Existen funciones necesarias para el desarrollo de actividades dentro y fuera de la Asociación de Usuarios, como son las funciones administrativas encomendadas a un grupo de personas entre los que se encuentra el encargado, auxiliares, contadores, secretarias, etc. El gasto realizado en el pago de honorarios a las personas que se encargan de estas funciones administrativas se tienen que reflejar necesariamente en el costo por el servicio.

2.2.2. Costos de operación

Después de construidas las obras, es necesario que se operen eficientemente de manera tal, que permita a los usuarios recibir el suministro del recurso sin contratiempos. Las obras de irrigación requieren de personal que se encargue de manejar la maquinaria, herramientas y equipo necesarios para el buen funcionamiento de la infraestructura, por lo que al ser un gasto directo del suministro del servicio se tiene que reflejar en su costo. Aquí es donde se consideran los cargos de depreciación y amortización, ya que son funciones relacionadas directamente con la operación del Distrito.

2.2.3. Costos de conservación

La conservación de las obras, tienen un desembolso de recursos, ya que después de realizar la inversión, la infraestructura del Distrito de Riego se tiene que mantener en condiciones aceptables, por lo que a mejor estado general en el que se encuentren las obras se puede brindar un mejor servicio, muchas veces por descuido o por falta de recursos a las obras no se les da el mantenimiento adecuado y cuando fallan se tienen que realizar inversiones muy superiores en su rehabilitación que lo que pudo costar el mantenimiento preventivo. Esta parte debe considerar sus costos por mano de obra y el equipo.

Existen también otro tipo de costos, los intangibles, que aunque no se les aprecia directamente, tienen consecuencias perceptibles en el corto, mediano y largo plazo.

2.2.4. Inversiones

Las inversiones más comunes en los Distritos de riego, son básicamente dos: las inversiones necesarias para la adquisición de maquinaria, equipo de transporte, edificios, etc., y las inversiones de las cuales se esperan beneficios económicos en el futuro, tales inversiones como revestimiento de canales para tener un mejor conducción del agua que permita incrementar la disponibilidad de agua para riego con la cual se pueda regar un mayor número de hectáreas, trayendo por lo tanto mayores beneficios, otras inversiones importantes en los Distritos de Riego son la construcción de presas almacenamiento, presas derivadoras, estructuras de medición.

Para poder realizar una inversión es necesario saber cual será el medio para poder financiar el proyecto, para esto se debe de realizar una buena elección de la obra a realizar, aunque generalmente para seleccionar el tipo de inversión, esta estará influenciada por los parámetros de las inversiones (rendimiento, riesgo, vencimiento, negociabilidad y liquidez) y por las necesidades y preferencias de los inversionistas.¹⁶

2.3. PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

2.3.1. Concepto de productividad

La productividad es, en esencia, una medida de la eficiencia con que se utilizan los insumos en la producción.¹⁷

2.3.2. Niveles de productividad

Mucho se ha escrito sobre los procedimientos para medir la productividad en agricultura. Las mediciones de productividad poco es lo que pueden explicar acerca del nivel de productividad medido. Aunque puede servir para establecer claramente la necesidad de aumentar la productividad, no proporciona una orientación directa sobre la forma en que ello puede o debe lograrse.

La explicación de niveles de productividad se halla en las propiedades y calidades de los diversos factores, en la forma en que se combinan y utilizan para la producción y en la

¹⁶ Guadalupe A. y Ochoa Setzer. *Administración Financiera I*. Ed. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V. México D.F 1995. Pag. 17 - 22

¹⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Mayor producción con menos tierra*. Roma, 1969 pag. 11.

demanda de mercado efectiva que hay para los productos. Así pues, los aumentos de la productividad agrícola son, en esencia, el resultado de decisiones de tipo administrativo tomadas para cada uno de los agricultores referentes a la elección de los insumos y sus relativas cantidades, a las técnicas y habilidad con que se utilizan en el proceso de la producción y a los productos que obtienen.

Las mediciones de la productividad agrícola que con mayor frecuencia se hacen, son mediciones de la productividad parcial: relación de un solo insumo o grupo de ellos con la producción total o una parte de la misma. Y se hace así no solo porque hay más probabilidades de encontrar los datos requeridos que los que se necesitan para medir de la productividad global.¹⁸

Las mediciones de la productividad parcial no pueden indicar qué parte de la producción total o del cambio de la producción pueden atribuirse a un insumo determinado.¹⁹

La productividad total se calcula atribuyendo precios constantes a los insumos y al producto, atribuyendo a la productividad el aumento en las diferencias entre ambas cifras.²⁰

2.3.3. Factores que intervienen en la productividad del campo

El problema de la productividad en el campo es muy importante para México ya que de este depende la autosuficiencia alimenticia. Durante los años 50 con la revolución verde aumento de una manera considerable su producción, pero esto se vino mermando tanto por la contaminación de suelos y el medio por el uso indiscriminado de productos químicos, (tanto plaguicidas, como fertilizantes) como por introducción de nuevas plagas además que estas se hicieron resistentes a los productos, teniéndose que aplicar dosis de plaguicidas cada vez más altas. Ha esto se le suma las crisis por la que atravesó México, lo cual trajo como consecuencia la descapitalización del campo.

En los últimos años el problema de producción se aumentado ya que por un lado la contaminación por productos químicos ha aumentado; además los productores se siguen endeudados (carteras vencidas), las políticas de apertura comercial ha desprotegido al productor, dependemos en gran parte de tecnología importada no adecuada a las necesidades del país entre otras factores que se más adelante se mencionaran.

En general la problemática de la productividad en el campo se puede dividir en los siguientes factores, los cuales se describirán a continuación:

¹⁸ Robert E. *Investigación Agrícola y Productividad*, Pag. 16 - 23

¹⁹ *Ibid.* pag. 13 -15

²⁰ Robert E. *Investigación Agrícola..... op. cit.*

2.3.3.1 Inadecuada maquinaria, equipos y tecnología

La tecnología es un factor importante en la producción en el campo, ya que a partir de esta se implantan métodos ya aprobados. La tecnología debería estar encaminada a generar investigación, estudios e innovación de acuerdo a las necesidades de las características bióticas y abióticas de las diferentes regiones del país. En particular mucha de la tecnología que se usa es importada e incluso obsoleta como es el caso del D.D.T. que salió del mercado en Estados Unidos desde los años sesenta, cuando tuvieron un problema de alta mortalidad de peses en un lago, tratando de controlar el mosquito de aquella región. En México, en la actualidad se sigue utilizando para algunos tratamientos, por tanto los impactos ambientales son severos, observándose problemas como son teratogenesis, mutaciones tanto en plantas como en otros seres vivos, magnificación biológica entre otras. Por otra parte la maquinaria, en su mayoría está diseñada para superficies grandes y planas, siendo que en México gran parte de su superficie es montañosa y la tenencia de la tierra en promedio es de 1 a 2 hectáreas.

2.3.3.2 Carencia de recursos financieros

Este factor es determinante para que la productividad pueda tener capacidad para generar tecnología para modernizarse etc. El problema es que la clase más pobre es el sector agrícola, por lo que muchas veces, aún cuando los agricultores tengan deseos de modernizarse y cambiar su patrón de cultivos, no pueden hacerlo, ya que no cuentan con capital para invertir. En lo que se refiere a los préstamos con lo que se ha tratado de solventar un poco este problema, por lo general estos son preferenciales, cuando se le llega a apoyar con créditos a los productores que más lo necesitan, estos son deficientes y a destiempo.

2.3.3.3 Político económico

Es importante que los decisores de nuestro país brinden un apoyo real a las necesidades de los productores, para esto se pueda dar, el encargado de tomar las decisiones debe ser gente que conozca el medio y que los planes y apoyos se realicen en el campo, donde están los problemas, no en el escritorio. En nuestro país los secretarios de agricultura son profesores o licenciados tal como a ocurrido en los últimos años.

2.3.3.4 Ecológico

Es un aspecto en el cual uno debe de tomar conciencia y no hacer un uso indiscriminado de la tecnología, tanto de productos químicos como el uso excesivo de

maquinaria que podría causar erosión de los suelos. Así también realizar un uso eficiente del agua, además de contaminarla lo menos posible, ya que tratarla es más caro.

2.3.3.5. Mal uso del suelo

No existe una planeación integral para la agricultura en México, es por eso que los cultivos implantados no son planeados, se siguen sembrando los cultivos tradicionales, desperdiciando el potencial que en muchas regiones se tiene de suelo, así como también es importante que los cultivos se implanten en una zona que sea factible de acuerdo a clima para que este se desarrolle en las mejores condiciones, y con orografía para no erosionar el suelo o no talar los bosques.

2.3.3.6. Social y cultural

Este factor influye mucho en la productividad, ya que en muchas zonas del país se tienen tradiciones muy fuertes que impiden que estos productores puedan cambiar sus técnicas de producción, así como sus patrones de cultivo.

2.3.3.4. Comercialización

En general la comercialización es un problema que afecta a todo el país, no existen organizaciones fuertes de productores que protegen la venta de los productos, de esto se han aprovechado los intermediarios quienes son los que realmente se quedan con las ganancias de los agricultores. Por otra parte en la mayoría de los casos los productores no cuentan con maquinaria para realizar sus labores de cultivo, viéndose obligados a pagar maquila, el problema es que muchas veces es tan alta la demanda de maquila, que esta labor se realiza, ha destiempo y sin la calidad requerida. Además muchos de los insumos como son fertilizantes, productos químicos, semillas mejoradas, etc., no se encuentran disponibles en las zonas cercanas a los productores teniéndose que desplazar a otros lugares para conseguirlos, lo que aumenta los costos de producción.

2.3.3.8. Mano de obra

Este problema es fuerte, ya que por un lado mucha de la gente del campo emigra a las grandes ciudades o a los Estados Unidos en busca de mejores oportunidades, esto se puede ver fácilmente en los censos poblacionales donde muestra claramente como la mayor parte de la población se encuentra en zonas urbanas.

Con lo que respecta a la mano de obra especializada se tiene un rechazo por estos, se debe principalmente a los siguientes factores:

- 1.- Los productores no cuentan con los recursos necesarios para pagar.
- 2.- Existe desconfianza de la capacidad de estos ya que muchas veces cuando el gobierno ha brindado asesoría, los técnicos quieren resolver los problemas desde la camioneta. Esto también se debe a la motivación que existe por los técnicos, porque los salarios de estos son muy reducidos.

Además de que falta capacitación para poder resolver los problemas integralmente.

2.3.3.6. Métodos y paquetes tecnológicos

Como se ha venido mencionando, los métodos de producción en general no son los adecuados, aunque en los últimos años se ha venido incrementado la concientización de cambiar las labores de cultivo, utilizar semillas mejoradas, realizar un uso eficiente del agua, utilizar productos para control de plagas de extracción natural, para perturbar en lo mínimo al ecosistema. Pero aun falta mucho y la urgencia de ser altamente productivos se vuelve cada vez más urgente, ya que como se he mencionado la gente activamente productiva del campo es menor y el crecimiento poblacional del país es muy grande.

2.3.4. Productividad marginal del agua.

El agua es tal vez el factor más importante en la producción, tal como se explica más adelante. Definir su productividad es importante, porque llevarla a los usuarios cuesta, así como también cuesta tratarla descontaminarla, por lo tanto el usuario debe de pagar estos costos y una forma de saber cuanto debe pagar por este servicio, es en base a la productividad que el agua genere en el cultivo.

Para definirse la productividad marginal en una Asociación de Usuarios, debe considerarse primero la relación que existe entre el beneficio neto total que producen los usuarios y el volumen de agua utilizada.

Suponiendo que la precipitación pluvial tiene una mínima importancia en el proceso productivo en una Asociación de Usuarios, puede asumirse que la producción no es significativa sin riego, incluso con una cantidad muy pequeña de agua también los beneficios serían nulos, puesto que probablemente se perdería en la conducción; por tanto, los beneficios obtenidos por los usuarios serán una función del agua para riego disponible. A más agua disponible, mayores beneficios, sin embargo, estos beneficios por lo general no son

directamente proporcionales a los volúmenes usados, sino conforme hay más agua disponible los beneficios van disminuyendo.²¹

En un principio, si la cantidad de agua disponible es poca, se utilizaría para regar sólo cultivos de muy alta rentabilidad, de manera que el incremento logrado por cada unidad utilizada sería muy considerable. Conforme se dispone de más agua, se regarán cultivos menos remunerativos por unidad de superficie pero con mayor facilidad de mercado, de manera que el incremento de beneficios por unidad adicional de agua disponible va disminuyendo. Por otra parte, si fuera posible disponer de más agua, el incremento en beneficio disminuiría aún más, este valor que se obtuviera representaría la productividad marginal del agua; es decir, es el incremento en beneficio producido por una cantidad adicional de agua.

Por otro lado si, se pretende invertir dinero para mejorar la eficiencia en el uso del agua y en consecuencia tener más agua disponible para riego, esta inversión será económica si llega a ser, por unidad de volumen, como máximo igual al beneficio esperado, ósea la productividad marginal del agua, el costo de oportunidad del agua desperdiciada será se productividad marginal, es decir el beneficio sacrificado por una unidad menos de agua utilizada en el proceso productivo.

La productividad marginal del agua puede ser también la cantidad de dinero que el usuario esta dispuesto a pagar por tener disponible una unidad adicional de recurso en el proceso productivo, ya que en general un empresario pagará por dicho recurso, hasta una cantidad cuando más, igual al beneficio que produzca una unidad adicional del recurso.²²

Si se dispone de un volumen V_1 , se tendrá un beneficio B_1 y para un incremento en una unidad más de agua disponible se tendrá un incremento B en los beneficios. Este valor B es la productividad marginal del agua. Matemáticamente puede expresarse como:

$$PMA = \frac{B}{V}$$

donde PMA es la productividad marginal del agua.²³

En la figura No. 1 y 2 se representan por medio de un mapa conceptual y por el diagrama causa - efecto, los factores que intervienen en la productividad del campo.

²¹ Palacios V. E., Ángel M. G. *Respuesta de los cultivos a diferentes niveles de humedad del suelo*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México 1978. Pag. 24 - 25 .

²² Palacios V. E. *Introducción a la teoría de la operación de los Distritos y Sistemas de Riego*. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México 1977. Pag. 9 - 16

²³ Palacios V. E., Ángel M. G. *Respuesta de los cultivos a op. cit.*

FIGURA NO. 2 MAPA CONCEPTUAL DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL CAMPO

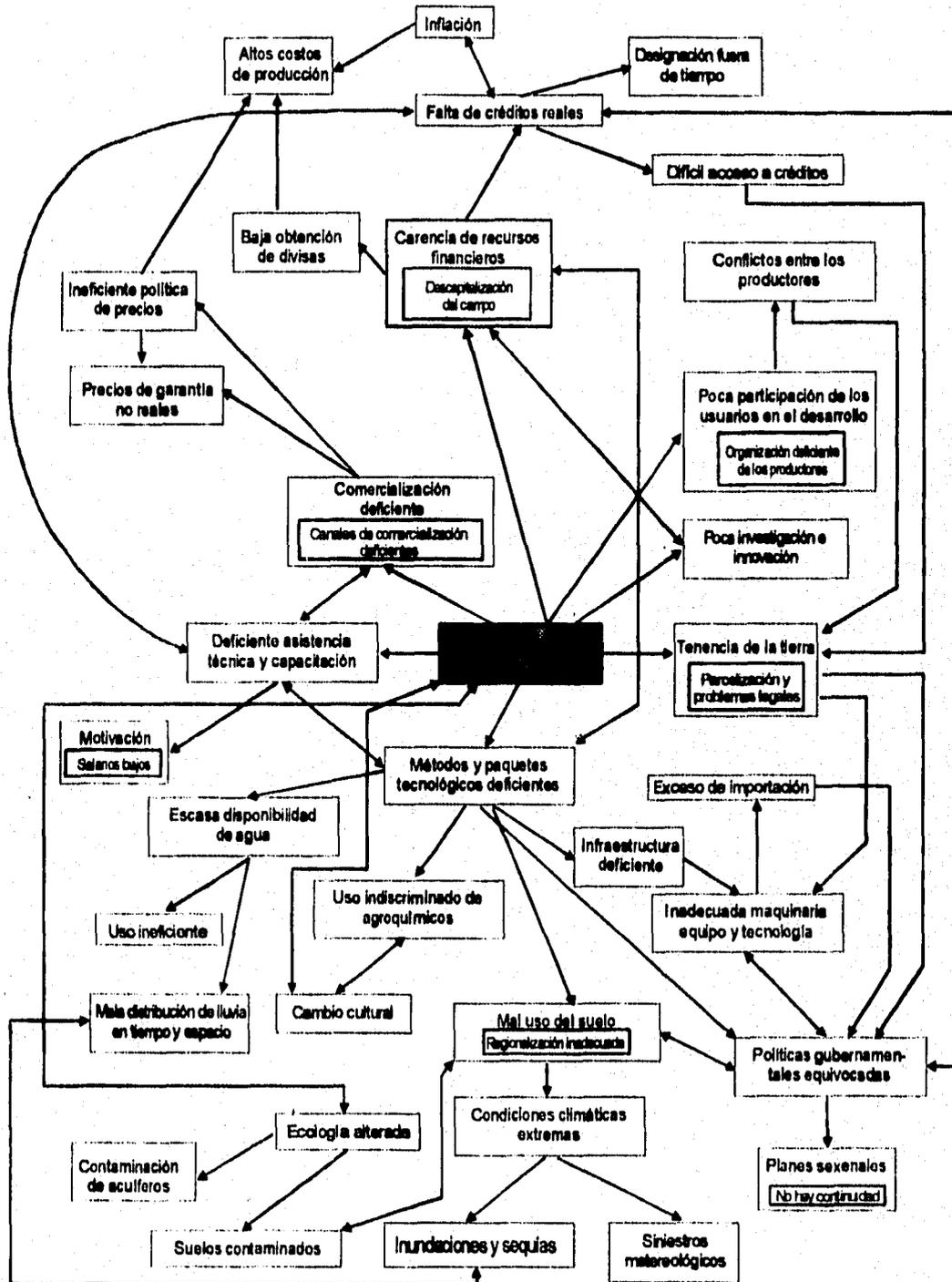
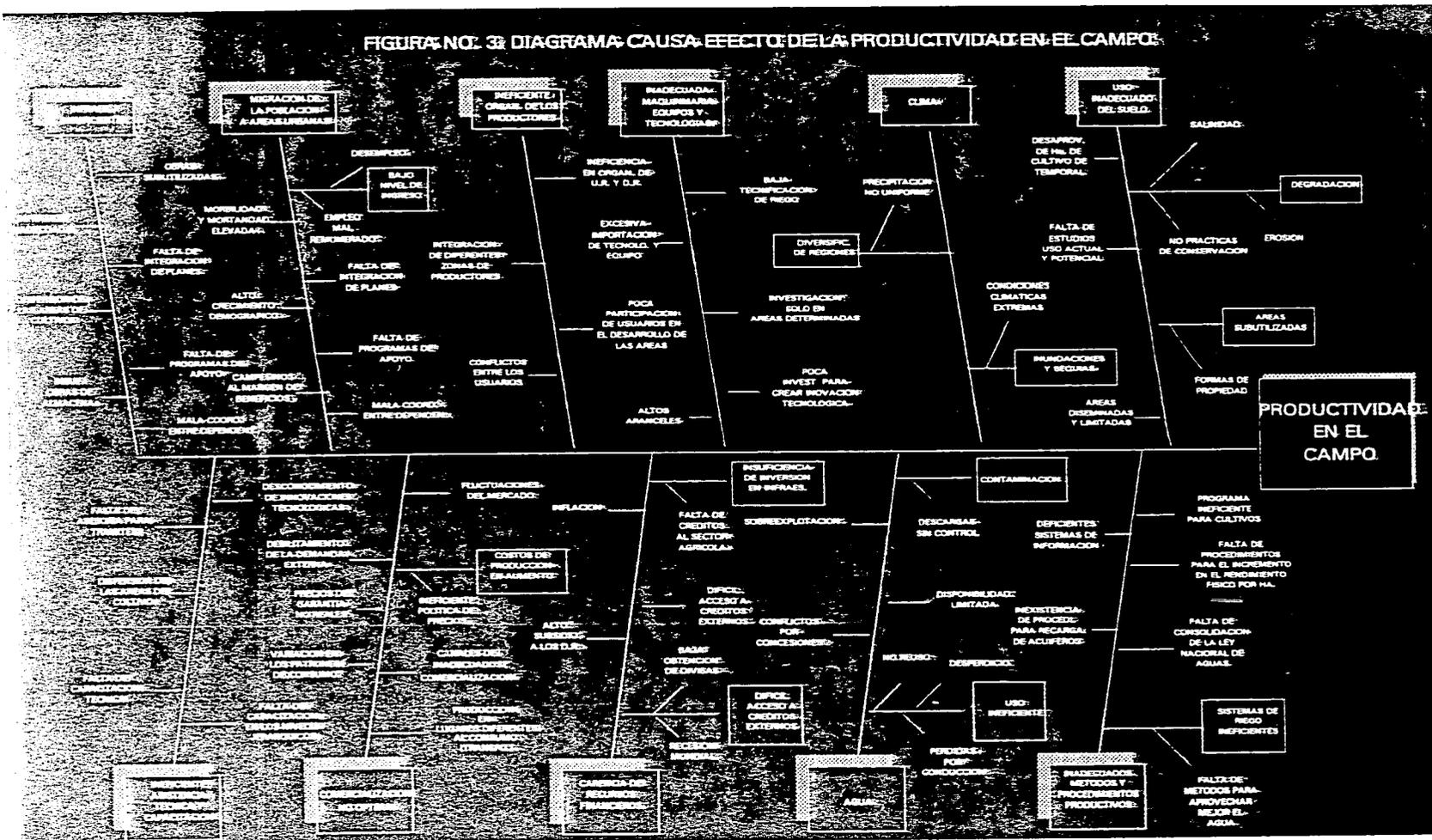


FIGURA NO. 3: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL CAMPO.



3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DISTRITO DE RIEGO 008 METZTITLÁN, HGO.

3.1.1 Localización geográfica

El Distrito de Riego 008 Metztlán, se encuentra ubicado en la parte Centro Norte del estado, en el municipio del mismo nombre, entre los paralelos: Latitud $20^{\circ} 35'$ Norte y Longitud Oeste de $98^{\circ} 45'$, a una altitud media de 1257 m.s.n.m. En la figura No. 4 se muestra la ubicación del Distrito de Riego dentro del Estado de Hidalgo y en la figura No. 5 se observa el mapa del Distrito de Riego .

3.1.2. Creación

Este Distrito de Riego inicia su operación en el año de 1953 y se establece legalmente por acuerdo Presidencial, publicado en el Diario Oficial el día 6 de febrero de 1954.

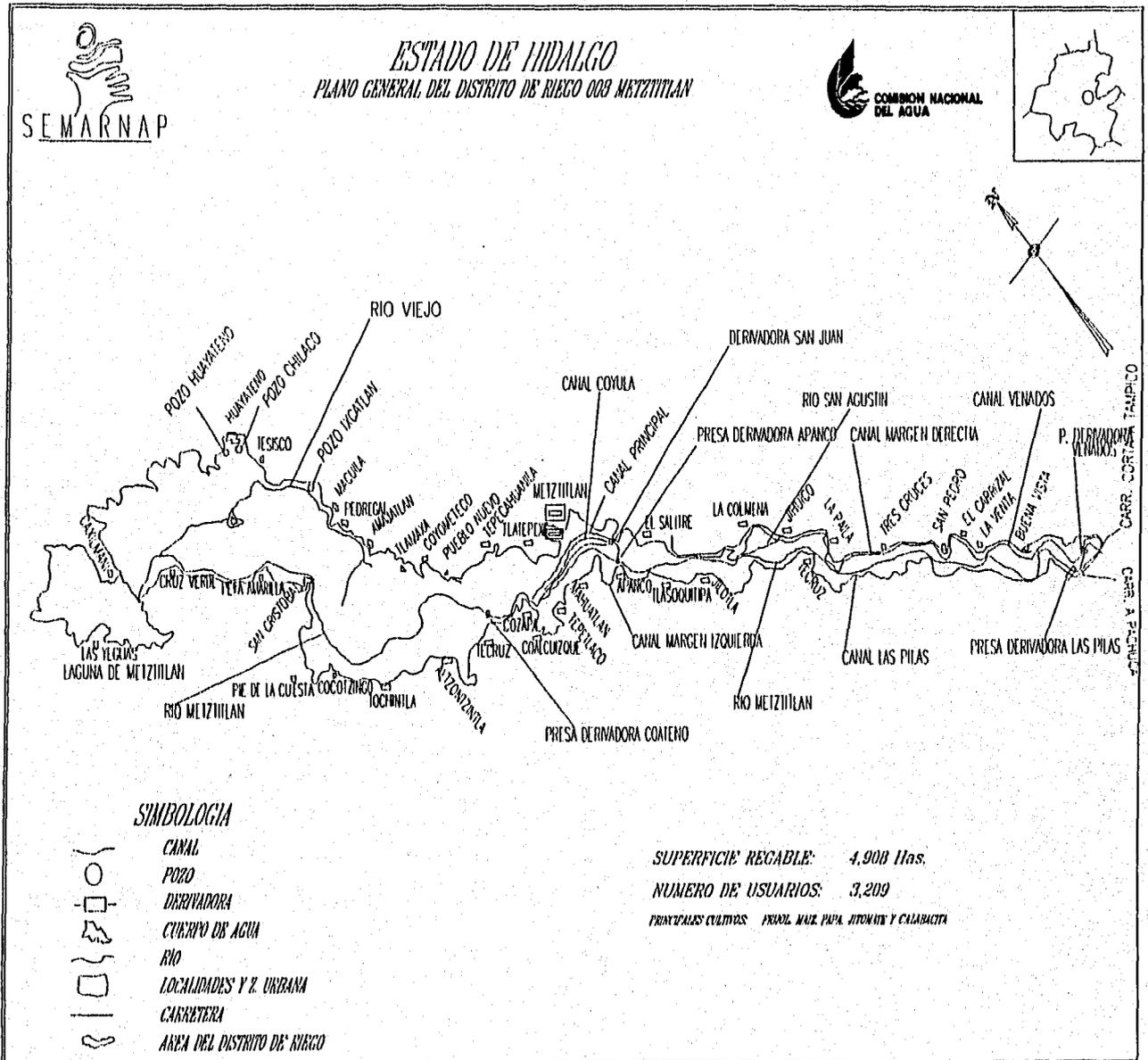
3.1.3. Clima.

El clima es semicalido extremo, con régimen de lluvias en verano, la temperatura media anual es 20.15 , su precipitación media anual es de 429.3 mm, ocasionalmente se presentan bajas temperaturas (heladas) en los meses de diciembre a enero.

3.1.4. Suelos

Los suelos, son de origen aluvial fluvial, se han formado a consecuencias de los acarrees y depósitos de los materiales transportados por las avenidas del río Metztlán, son profundos en algunas zonas con más de 20 m.

FIGURA NO. 5 MAPA DEL DISTRITO DE RIEGO 008 METZTITLÁN, HGO.



3.1.5. Topografía

La pendiente dominante es sensiblemente plana inclinada con una variación de 0.5 % a 1.0 %. Su clasificación para uso agrícola, se consideran aptas para la agricultura bajo riego, con un alto potencial productivo y una alta capacidad de retención de humedad.

3.1.6. Drenaje

El drenaje interno es bueno, ya que el río Metztlán cruza por la parte media del Distrito, haciendo una función de dren natural, salvo en la proximidad de la laguna ya que el nivel freático se encuentra a 1.10 m. de profundidad.

El dren superficial es lento, por tratarse de áreas sensiblemente planas, en la mayoría de los suelos.

3.1.7. Hidrografía

El Distrito de Riego , se ubica en la cuenca del Río Panuco, uno de sus principales afluentes es el Río Metztlán, el cual tiene su origen en la parte norte del Estado de Puebla. Al entrar al Estado de Hidalgo recibe el nombre de Río Chico Tulancingo, posteriormente al hacerse confluencia con el Río San Lorenzo adquiere el nombre de Río Grande de Tulancingo. Aguas abajo se une al Río Alcholoya para tomar el nombre de Río Metztlán.

3.2. FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS

La empresa " Asociación de Usuarios del Módulo 1 del Distrito de Riego Metztlán, Hidalgo A.C." fue constituida con fecha 11 de octubre de 1993 por los usuarios del Módulo No. 1 del Distrito de Riego No. 008 en el Estado de Hidalgo.

3.2.1. Título de concesión

El título de concesión de Agua y para el Uso de Obras de Infraestructura Hidráulica fue expedido el 10 de Diciembre de 1993 en Metztitlán, Hgo. con vigencia de 20 años, firmado por el Director General de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y por el Consejo Directivo de la Asociación.

3.2.2. Superficie de riego

El módulo comprende una superficie de riego de 4,876.20 Ha., de las cuales 3,265.00 Ha. pertenecen al sector particular y 1,610.90 Ha. pertenecen al sector ejidal. El agua de riego le es entregada por la Comisión Nacional del Agua en los puntos de control establecidos en el inicio de los canales de las presas derivadoras de: Pilas, Venados, Apanco y Coateno, sobre el Río Metztitlán.

3.2.3. Infraestructura

En el cuadro No. 1 se observa la infraestructura hidroagícola que la Comisión Nacional del Agua, concesiona a la Asociación de Usuarios, quedando bajo su responsabilidad: 4 presas derivadoras, 54.281 km de canales principales, 28.819 km de canales laterales, sumando un total de 83.100 km de canales y de los cuales solamente se encuentran revestidos el 31.27 %, es decir 25.986 km de canales revestidos.

Por otra parte cuenta con 57.015 km de caminos, de los cuales: 55.475 km se encuentran revestidos, 1.540 km son de tierra y 0.00 km pavimentados. Además cuenta con: 8.220 km de red de drenaje, 480 estructuras, 1 edificio, 1 caseta y 3 pozos oficiales.

CUADRO NO. 1 INVENTARIO DE LA INFRAESTRUCTURA CONCESIONADA A LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS

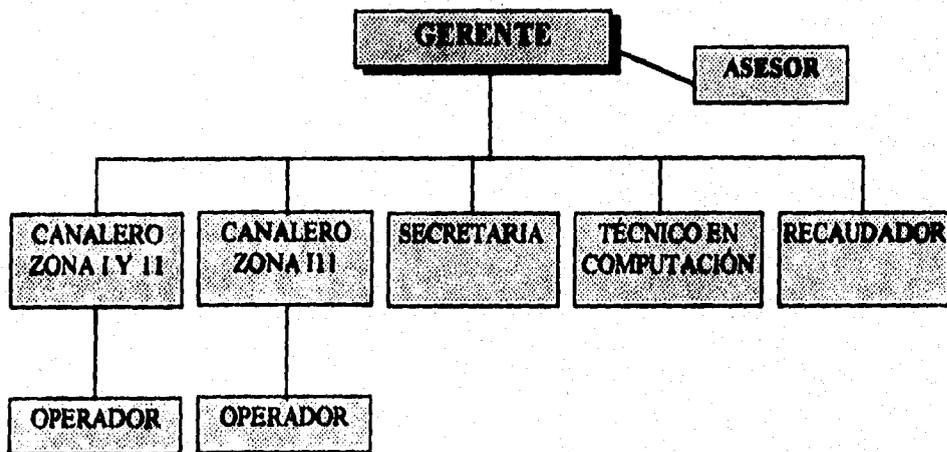
TIPO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD
Presa derivadora (Pilas, Venados, Apanco y Coatenó)	Pieza	4
Canal principal Venados		
Canal principal Pilas	Km.	11.300
Canal principal Salitre	Km.	9.640
Canal principal Margen Izquierdo	Km.	3.603
Canal principal Palo Blanco	Km.	14.237
Canal principal Municipal	Km.	1.938
Canal Lateral Coyula	Km.	7.041
Canal lateral Alto Tlamaxa	Km.	3.052
Canal lateral Bajo Tlamaxa	Km.	4.037
Canal principal Margen Derecha	Km.	3.393
Canal lateral San Cristóbal	Km.	5.680
Canal lateral Amajatlán	Km.	4.568
Canal lateral Pedregal	Km.	2.934
Canal principal Hualula	Km.	8.897
Canal Pozo No. 1	Km.	1.000
Canal Pozo No. 1 y 2	Km.	0.470
	Km.	1.310
	Total	83.100
Dren Jilola	Km.	1.720
Dren Amajatlán	Km.	6.500
	Total	8.220
Camino Venados (tramos)	Km.	8.000
Camino Pilas (tramos)	Km.	6.000
Camino Salitre (tramos)	Km.	0.500
Camino Margen Izquierda	Km.	13.551
Camino Municipal	Km.	7.041
Camino Coyula	Km.	2.409
Camino Margen Derecha	Km.	5.265
Camino San Cristóbal	Km.	3.895
Camino lateral Amajatlán	Km.	1.585
Camino lateral Pedregal	Km.	5.879
Camino principal Hualula	Km.	1.000
Camino Pozo No. 1- Tesisco	Km.	1.320
Camino Pozo No. 1- El Poste	Km.	0.570
	Total	57.015
Estructuras	PZA	480
Edificios	PZA	1
Casetas	PZA	7
Pozos Oficiales	PZA	3
Tomas directas	PZA	229

FUENTE: Distrito de Riego 008 Metztlán.

3.2.4. Estructura orgánica.

Además de los órganos directivos constituidos de acuerdo a lo establecido en los estatutos sociales, la Asociación tiene contrato personal para atender actividades de operación, conservación y administración del Módulo, por lo que su estructura, para atender estas actividades, considera en orden jerárquico, tal como se muestra en la figura No. 6.

FIG. No. 6 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA



- **Gerente Técnico**, el cual tiene a su cargo, principalmente, la responsabilidad de administrar la Asociación Civil, coordinando la operación, conservación y administración de sus recursos humanos, materiales y financieros del Módulo.
- **Asesor**, sus principales funciones son: Asesorar las funciones de la Asociación.
- **Canalero y operador**, quienes reciben el agua proveniente de la CNA y la distribuyen a los usuarios de acuerdo a los planes de riego previamente elaborados, además operan la maquinaria.
- **La estructura se complementa con los puestos de apoyo de Secretaria, recaudador, técnico en computación**, para atender labores relacionados con apoyo administrativo inherente a cada uno de estos puestos.

3.3. COSTOS E INVERSIONES

3.3.1. Costo de agua en bloque

En el cuadro 2 se observa costo de agua en bloque que pagaron los usuarios por millar de metros cúbicos, para 1994 el millar de metro cúbico lo pagaron a \$ 16.27, para 1995 disminuye su costo a \$ 14.85. En el cuadro 6 y 7 muestra cuanto pagaron los usuarios a la Asociación de Usuarios y a la Comisión Nacional del Agua.

CUADRO NO. 2. COSTO DE AGUA EN BLOQUE POR MILLAR DE METRO CUBICO QUE PAGAN LOS USUARIOS.

AÑO	PAGO	VOL. NETO (MILES DE M ³)	COSTO DE AGUA EN BLOQUE (\$)
1994	479510.75	29,464	16.27
1995	522048.00	35,167	14.85

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de Riego

En el cuadro 3, se determina el costo total de agua en bloque por millar de metros cúbicos que paga el usuario durante los años 1994 y 1995 a la Comisión Nacional del Agua. En este cuadro se puede observar que existe un aumento de el precio del agua de 1.49 pesos por millar de metros cúbicos que corresponde a un 70.44 %, aún cuando también aumento el volumen consumido con una diferencia de 5703 millar de metros cúbicos.

CUADRO NO. 3. COSTO DE AGUA EN BLOQUE POR MILLAR DE METROS CÚBICOS QUE PAGAN LOS USUARIOS A CNA.

AÑO	PAGO	VOL. NETO (MILES DE M ³)	COSTO DE AGUA EN BLOQUE (\$)
1994	104,650.75	29,464	3.55
1995	177,156.90	35,167	5.04

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de Riego

En el cuadro 4, se expone el costo que cubre el usuario a la Asociación de Usuarios por millar de metros cúbicos, para que esta pueda administrar, operar y conservar la infraestructura hidráulica. Por otra parte en este cuadro se puede identificar como se ha comportado el precio del agua en bloque que pagan los productores a la Asociación de Usuarios y se observa una disminución del pago por parte de los agricultores para el año de 1995 con respecto de 1994, la diferencia es de \$ 2.91 por millar de metros cúbicos, que corresponde a un 22.88 %.

CUADRO NO. 4. COSTO DE AGUA EN BLOQUE POR MILLAR DE METRO CÚBICO QUE PAGAN LOS USUARIOS A LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS.

AÑO	PAGO	VOL. NETO (MILES DE M ³)	COSTO DE AGUA EN BLOQUE (\$)
1994	374860.00	29,464	12.72
1995	344891.10	35,167	9.81

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de Riego

3.3.2. Costo de administración

En los cuadros 5,6 y 7 se observan los gastos por administración, operación y conservación que desembolsa la Asociación en el año de 1995. También se detecta que el costo por conservación representa más del 60 % del presupuesto total.

El cuadro No. 5 se describe de manera general los costos que tiene la Asociación de Usuarios por concepto de pago de personal, tanto del personal que representa legalmente a ésta, como del personal que administra el sistema. Además material de apoyo como son: costos de papelería, luz y mantenimiento y conservación de equipo de oficina. Por otra parte también se detecta que el costo de administración que es de \$ 74,844.57, que corresponde al 17.32 % del presupuesto total de la Asociación.

CUADRO NO. 5 . COSTO DE ADMINISTRACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS, (1995).

DESCRIPCIÓN	SALDO (EN \$ / AÑO)
Gastos de administración	
Sueldos	14,160.00
pasajes	2,834.00
Cuotas IMSS	3,387.87
5 % INFONAVIT	933.99
2% SAR	372.99
Aguinaldo	2,000.00
Vacaciones	462.00
Prima vacacional	115.50
Viáticos	14,108.20
Papelería	13,79.62
Gastos de representación	438.90
Teléfono	367.90
Luz	603.00
Depreciaciones	4,257.00
Mantenimiento y conservación de eq of	1,441.35
Honorarios	16,240.00
Recargos x extemporalidad	42.25
Total:	74,844.57

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Asociación de Usuarios.

3.3.3. Costo de operación.

Los costos de operación en los Distritos de Riego son, el desembolso monetario que realiza, en este caso la Asociación de Usuarios, para pagar al personal que se encarga de operar al sistema.

El cuadro que a continuación se muestra , presenta los costos desglosados que pago la Asociación a la plantilla de personal que se encargo de operar el sistema. Se observa el costo total de operación y que es de \$ 84,386.56, este costo representa el 19.53 % del presupuesto total.

CUADRO NO. 6 COSTO DE OPERACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS, (1995).

DESCRIPCIÓN	SALDO (EN \$ / AÑO)
Gastos de operación	
Sueldos	27,922.50
pasajes	187.00
Cuotas IMSS	3,805.63
5 % INFONAVIT	1,048.45
2% SAR	419.38
Aguinaldo	3,500.00
Vacaciones	1,122.00
Prima vacacional	280.50
Viáticos	37,530.50
Honorarios	80.00
otros	8,490.60
Total:	84,386.56

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Asociación de Usuarios.

Para la operación de los sistemas de riego es básico que se elaboren planes de riego, para tener un eficiente suministro y control del agua. La elaboración del uso del agua en el módulo en un año agrícola se realiza con el volumen de agua que se asigna al mismo, las condiciones de eficiencia bajo las cuales se conduce y distribuye ésta, desde sus puntos de control hasta su entrega a parcelas, y las necesidades de riego de los cultivos a establecer por los usuarios.

La distribución y entrega del agua a parcelas se realizó por método de "demanda semanal", que consiste en programar las entregas de agua solicitadas por los usuarios para periodos de una semana, con lo que a su vez se definen los gastos que a diario se requieren en los correspondientes puntos de control.

En los cuadros 7 y 8 muestran los planes de riego, en el cual se observa la relación de cultivos más importantes de acuerdo al número de hectáreas sembradas y los volúmenes utilizados para cada cultivo y el volumen total que fue extraído para riego agrícola, para los ciclos agrícolas 1994 - 1995 y 1995 - 1996, respectivamente. Estos datos son tomados como apoyo para calcular el precio de agua por millar de metros cúbicos y determinar que cultivos son los más importantes en la región.

CUADRO NO. 7 RELACIÓN DE CULTIVOS IMPLANTADOS Y VOLUMEN UTILIZADO, EN EL AÑO AGRÍCOLA 1994-1995

Ciclo/ cultivo	Superficie (Has)	Riego (Has)	Lam bruta(cm)	Lam neta(cm)	Número de riegos	Vol. bruto (miles m ³)	Vol. neto (miles m ³)
C Anterior							
Calabacita	54	144	52.33	37.69	2.67	283	204
Ejotero	230	347	31.24	22.47	1.51	719	517
Frijol	372	704	39.24	28.23	1.89	1,460	1,050
Maíz	250	557	45.70	32.90	2.23	1,143	822
Varios	200	202	19.27	13.89	1.01	385	279
Papa	200	582	48.14	34.65	2.91	963	693
Subtotal	1,306	2,536	37.91	27.29	1.94	4,951	3,564
Otoño-Inv							
Calabacita	192	549	54.79	39.53	2.86	1,051	758
Ejotero	498	1,896	74.72	53.91	3.81	3,722	2,685
Frijol	1,210	4,661	73.24	53.55	3.85	8,864	6,360
Maíz	519	2,093	79.74	58.05	4.04	4,135	3,010
Varios	146	541	66.29	48.33	3.71	969	706
Papa	337	1,595	94.56	68.48	4.74	3,184	2,306
Subtotal	2,901	11,334	75.56	54.54	3.91	21,924	15,825
Prim - Verano							
Calabacita	15	39	66.94	47.55	2.67	98	70
Ejotero	180	799	84.95	60.83	4.43	1,531	1,096
Frijol	315	1,003	66.74	47.63	3.19	2,101	1,500
Maíz	378	1,487	85.19	61.88	3.93	3,223	2,341
Varios	35	205	79.39	57.42	5.92	274	198
Subtotal	923	3,533	78.34	56.42	3.83	7,228	5,205
Perennes							
Alfalfa	25	55	60.37	43.57	2.22	149	107
Frutales	17	28	45.13	32.72	1.65	76	55
Subtotal	41	82	54.20	39.18	1.99	224	162
Seg - cult.							
Calabacita	89	124	27.77	19.69	1.39	248	176
Ejotero	498	1,039	43.10	31.10	2.09	2,146	1,549
Frijol	459	800	37.00	26.42	1.74	1,700	1,214
Maíz	416	688	39.26	28.34	1.66	1,632	1,178
Varios	162	362	41.81	29.54	2.23	678	479
Papa	80	80	20.11	14.14	1.00	161	113
Subtotal	1,704	3,094	38.51	27.62	1.81	6,564	4,708
TOTAL	6,876	20,579	59.47	43.85	2.99	40,892	29,464

FUENTE: Distrito de Riego 008, Metztlán.

CUADRO NO. 8 RELACIÓN DE CULTIVOS IMPLANTADOS Y VOLUMEN UTILIZADO, EN EL AÑO AGRÍCOLA 1995-1996.

Ciclo/ cultivo	Superficie (Has)	Riego (Has)	Lam bruta(cm)	Lam neta(cm)	Número de riegos	Vol bruto (miles m ³)	Vol neto (miles m ³)
C Anterior							
Calabacita	70	140	43.14	30.00	2.00	302	210
Ejotero	260	520	43.10	30.00	2.00	1121	780
Frijol	365	730	43.12	30.00	2.00	1574	1095
Maíz	360	720	35.93	25.00	2.00	1293	900
Varios	150	300	30.17	21.00	2.00	452	315
Papa	80	320	64.34	45.00	4.00	515	360
Subtotal	1,285	2,730	40.91	28.48	2.12	5,257	3660
Otoño-Inv							
Calabacita	244	976	84.10	60.00	4.00	2052	1464
Ejotero	366	1464	83.17	60.00	4.00	3044	2196
Frijol	814	3256	90.84	65.00	4.00	7394	5291
Maíz	560	2800	91.09	65.00	5.00	5101	3640
Varios	220	1100	83.27	60.00	5.00	1832	1320
Papa	430	2150	91.77	65.00	5.00	3946	2795
Subtotal	2,634	11,746	88.72	63.42	4.46	23,369	16,706
Prim - Verano							
Calabacita	40	160	85.00	60.00	4.00	340	240
Ejotero	330	1320	92.58	65.00	4.00	3055	2145
Frijol	425	1700	93.27	65.01	4.00	3964	2763
Maíz	385	1925	93.22	65.01	5.00	3589	2503
Varios	70	350	92.71	65.00	5.00	649	455
Subtotal	1,250	5,455	92.78	64.85	3.83	11,597	8,106
Perennes							
Alfalfa	12	60	125.00	88.33	5.00	150	106
Frutales	25	125	125.20	88.00	5.00	313	220
Subtotal	37	185	125.14	88.11	5.00	463	326
Seg - cult.							
Calabacita	75	210	66.00	46.67	2.80	495	350
Ejotero	305	870	66.43	47.80	2.85	2026	1458
Frijol	410	1070	61.05	44.15	2.61	2503	1810
Maíz	285	1105	71.68	51.54	3.88	2043	1469
Varios	170	575	64.18	46.24	3.38	1091	786
Papa	210	275	33.57	23.71	1.31	705	498
Subtotal	1455	4,105	60.91	43.79	2.82	8,863	6,371
Total ciclo anterior	1285	2730	40.91	28.48	2.12	5257	3660
Total 1ros cultivos	3295	17386	90.36	64.11	4.43	35429	25137
Total 2os cultivos	1455	4105	60.91	43.78	2.82	8862	6370
Total 1ros + 2dos cultivos	5376	21491	82.39	58.61	4.00	44292	31507
TOTAL PARA RIEGO	6661	24221	74.39	52.80	3.64	49549	35167

FUENTE: Distrito de Riego 008, Metztlán.

3.3.4. Costo de conservación

Para formular el programa de Conservación de las obras de infraestructura, se requiere principalmente lo siguiente: información de Ingeniería de Riego y Drenaje, solicitudes de los usuarios, estado mecánico del parque de maquinaria existente y el análisis de la disponibilidad de recursos financieros de que dispondrá la Asociación, de acuerdo con su programa de recaudación.

El programa de Conservación de las obras de la Asociación Civil, esta sustentado fundamentalmente en el análisis de los resultados de la metodología de Ingeniería de Riego y Drenaje y contempla los siguientes trabajos: limpia, deshierbe, extracción de plantas acuáticas, dezasolve y reposición de terraserías en canales, y drenes; conformación, rastreo y reposición del revestimiento de caminos; reparación y mantenimiento de estructuras y compuertas.

CUADRO NO. 9 COSTO DE CONSERVACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS, (1995).

DESCRIPCIÓN	SALDO (EN \$ / AÑO)
Gastos de conservación	
Sueldos	31,838.50
pasajes	1,442.00
Ciotas IMSS	4,030.88
5 % INFONAVIT	1,111.81
2% SAR	445.33
Aguinaldo	4,833.10
Vacaciones	1,694.00
Prima vacacional	313.50
Viáticos	41,876.50
Papelería	128.00
Combustibles	45,258.96
Lubricantes	8,585.77
Mantenimiento y conservación eq transporte	28,702.22
Mantenimiento y conservación de maquinaria	51,102.40
Mantenimiento y reparación de canales	5,633.51
Mantenimiento de compuertas	1,949.25
Mantenimiento de presas	39,646.37
Mantenimiento de caminos	7.25
Depreciaciones	2,636.00
otros	60.00
construcción de obras	1,624.50
Total:	272,919.85

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Asociación de Usuarios.

En el cuadro No. 9 , se observan los costos que la Asociación pago por concepto de conservación de la infraestructura hidroagícola . El cuadro presenta los costos totales por concepto como son: costos de mano de obra (sueldos, viáticos, vacaciones, etc.), costos materias primas (gasolina, lubricantes), actividades de conservación y volúmenes de obra (mantenimiento y conservación de transporte, mantenimiento y conservación de maquinaria, mantenimiento de compuertas, etc.)

En el cuadro No. 10 se propone el costo de conservación normal, es decir, el costo con el cual el sistema puede tener una conservación total sin que se tenga cada año conservación diferida. Esto permitirá que el sistema no tenga una conservación acumulada y al mismo tiempo tener que realizar una rehabilitación del sistema, teniendo que desembolsar un costo mucho más alto. El cuadro antes mencionado muestra los costos totales de los conceptos más importantes que se realizan dentro de un programa de conservación, existe un aumento considerable con respecto del costo que paga la Asociación de \$ 236113.79 , que corresponde al 46.38 % esto significa que el programa de conservación del sistema tiene una eficiencia del 53.62 %

CUADRO NO. 10. COSTO DE CONSERVACIÓN NORMAL, (1995).

CONCEPTO	COSTO
PRESAS DERIVADORAS.	
- Reparación y mantenimiento.	8,560.00
RED DE DISTRIBUCIÓN.	
- Extracción de plantas terrestres (Desbrosadora).	59,999.76
- Extracción de plantas terrestres (B. Taludadora).	4,041.95
- Desazolve.	73,009.44
- Terraserías.	16,472.97
RED DE DRENAJE.	
- Extracción de plantas terrestres (Desbrosadora).	4,356.65
- Extracción de plantas acuáticas (canastilla).	3,465.02
- Desazolve.	19,407.57
- Rastro de berinas.	835.37
RED DE CAMINOS.	
- Rastro.	14,702.13
- Reparación de revestimiento.	132,687.14
- Formación de caminos de operación.	130,463.14
ESTRUCTURAS.	
- Reparación y mantenimiento.	5,200.00
EDIFICIOS.	
- Reparación y mantenimiento.	1,799.00
VARIOS.	34,033.50
TOTAL	509,033.64

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de riego

3.3.5. Costos de nuevas inversiones.

No existe una planeación para nuevas inversiones por parte de la Asociación de Usuarios, aunque la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua, si ha realizado algunos estudios. Hasta el momento a la Asociación de Usuarios no se ha interesada en incluir dentro de su tarifa una cuota que permita pensar en nuevas inversiones. Sin embargo, es importante que la Asociación de Usuarios realice un plan de inversiones para eficientizar la infraestructura concesionada. A continuación se dan los costos que se requiere para eficientizar al 100 % la infraestructura agrícola.

El costo que se requiere para rehabilitar las cuatro presas derivadoras (Pilas, Venados, Apanco y Coateno) es de \$ 270,000, de acuerdo al estudio y cálculo que se realizó en el Diagnóstico conjunto (DICO).

En los cuadros 11, 12, 13 y 14 se dan los requerimientos necesarios para lograr un uso pleno de la infraestructura hidráulica, realizando un manejo eficiente de agua. Estos costos no son tomados en cuenta para la tarifa que actualmente se esta cobrando por concepto de servicio de agua para riego.

En el cuadro que se presenta a continuación (Cuadro No. 11), se encuentran los costos para revestir los canales tanto principales como laterales, también se dan los costos de sus estructuras (mayores y menores), así como el costo para perforar 4 pozos profundos que serán utilizados para riegos de auxilio. El costo total es de \$ 12,881,606.64, que corresponde al 88.27 % de la inversión total.

CUADRO NO. 11. RED DE DISTRIBUCIÓN, (1995).

CANALES	UNIDAD	OBRA NUEVA	INVERSIÓN (EN \$)
PRINCIPALES	KM	31.766	3,909,793.95
LATERALES	KM	23.407	2,825,641.80
ESTRUC. MAYORES	PZA	1	421,975.89
ESTRUC. MENORES	PZA	121 T.G Y P.V, 1405 M.L (TUBO DE CONCRETO)	2,709,155.26
OTROS.	PZA	170 COMPUERTAS	465,039.24
	POZO PROFUNDO	4	2,550,000.00
TOTAL			12,881,606.14

FUENTE: Diagnostico conjunto. Distrito de Riego 008, Metztlán.

En el cuadro No. 14 se muestra el costo que representa la construcción de 49 km de drenes agrícolas y que es de \$ 735,000.00 y que corresponde a sólo el 5.04 % de la inversión total. De acuerdo con la importancia que esta obra tiene, el costo es bajo comparándolo con los beneficios que se pueden obtener, ya que si no existe un buen drenaje, se presentan problemas de salinidad, tal como es el caso de la parte baja de este Distrito de Riego donde el manto freático se encuentra muy alto ocasionando algunas afloraciones de sales las cuales paulatinamente irán mermando a la producción.

CUADRO NO. 12 RED DE DRENAJE, (1995).

DRENES	UNIDAD	OBRA NUEVA	INVERSIÓN EN (ES \$)
PRINCIPALES	KM	49	735,000.00
SECUNDARIOS	KM	---	---
ESTRUCTURAS	PZA	---	---
OTROS.		---	---
TOTAL			735,000.00

FUENTE: Diagnostico conjunto. Distrito de Riego 008, Metztlán.

En el cuadro No. 13 se expone el costo que se requiere para la construcción de 17.738 km de caminos de servicio y el costo de 125 estructuras, teniendo un costo por estos dos conceptos de \$ 706,762.00, los cuales corresponden al 4.84 % de la inversión total que se requiere para eficientizar totalmente el sistema.

CUADRO NO. 13 RED DE CAMINOS, (1995).

CAMINOS	UNIDAD	OBRA NUEVA	INVERSIÓN (EN \$)
ACCESO	KM		
SERVICIO	KM	17.738	641,832.00
ESTRUCTURAS	PZA	125	64,930.00
OTROS.			
TOTAL			706,762.00

FUENTE: Diagnostico conjunto. Distrito de Riego 008, Metztlán.

En el cuadro No. 14 se encuentra concentrados los costos totales de las obras que es necesario realizar para eficientizar el sistema y este se pueda operar adecuadamente. El costo que se requiere para modernizar y eficientizar el Distrito de Riego es alto \$ 14, 593368.14,

lo cual nos da una idea de la situación de la infraestructura, por otro lado significa que cuando se realizó la trasferencia no se rehabilito el Distrito de Riego dejando el problema a la Asociación de Usuarios y en sí a los productores, que son los que directamente pagan la administración del Distrito, pero que sin embargo es necesario que se realice.

CUADRO NO. 14 . COSTO TOTAL QUE SE REQUIERE PARA EL USO PLENO DE LA INFRAESTRUCTURA, (1995).

CONCEPTO	INVERSIÓN (EN \$)
OBRA DE CABEZA	270,000.00
RED DE DISTRIBUCIÓN	12,881,606.14
RED DE DRENAJE	735,000.00
RED DE CAMINOS	706,762.00
MEJORAS TERRITORIALES	
TOTAL	14,593,368.14

FUENTE: Diagnostico conjunto. Distrito de Riego 008, Metztlán.

3.3.5.1. Amortización de la inversión

En el cuadro 15 , se observa como se obtiene el costo anual que debe de pagar el usuario para amortizar el costo de la red de drenaje que se requiere para eficientizar el sistema , con un horizonte de vida de 10, años , se considero un costo de capital de 8 % , donde 6 % es la ganancia y un 2 % que se paga de seguro agrícola por el riesgo que existe en la agricultura , además es importante señalar que se toma un costo de capital bajo ya que generalmente en el sector agrícola los créditos para este tipo de inversión se dan con tasas preferenciales . El tipo de amortización con el cual se realizó el cálculo fue el de línea recta. Por otro lado en este caso se tomo un costo por riego muy bajo considerando que en esta zona se puede decir que es de alto riesgo sobre todo por inundaciones en épocas de avenidas, pero también es una zona que donde se pueden tener hasta 4 cosechas al año.

CUADRO NO. 15 COSTO ANUAL DE LA RED DE DRENAJE.

COSTO DE LA INVERSIÓN \$ 735,000				
HORIZONTE DE VIDA 10 AÑOS				
AMORTIZACIÓN EN LÍNEA RECTA				
AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO	CAPITAL	AMORTIZACIÓN	TOTAL
1	30,000	73,500	5,880	109,380
2	30,000	73,500	5,880	109,380
3	30,000	73,500	5,880	109,380
4	30,000	73,500	5,880	109,380
5	30,000	73,500	5,880	109,380
6	30,000	73,500	5,880	109,380
7	30,000	73,500	5,880	109,380
8	30,000	73,500	5,880	109,380
9	30,000	73,500	5,880	109,380
10	30,000	73,500	5,880	109,380

FUENTE: Elaboración propia

En los cuadros 16, 17, y 18, también muestra como se obtiene el costo anual que debe de pagar el usuario para amortizar el costo de: la obra de cabeza, de la red de distribución y la red de caminos, para que se requiere para eficientizar el sistema, con un horizonte de vida de 20, 30 y 15 años, se considero un costo de capital de 8%, donde 6% es la ganancia y un 2% que se paga de seguro agrícola por el riesgo y la amortización en línea recta. También se puede detectar que el costo más alto es el de la red de distribución, pero tal vez es el de mayor importancia porque de éste depende, para el caso que estamos analizando la eficiencia de la conducción del agua y por lo tanto el ahorro de la misma.

Los costos que se deben pagar anualmente para amortizar el costo de la inversión es para: la red de drenaje de \$ 109,380; la obra de cabeza de \$ 18,580; la red de distribución de \$ 543,738; la red de caminos \$ 96,887, de tal manera que los usuarios deben de pagar anualmente vía cuota de riego \$ 768,585 que corresponde a \$ 32 por cada hectárea regada.

CUADRO NO. 16 COSTO ANUAL DE LA OBRA DE CABEZA

COSTO DE INVERSIÓN \$ 270,000				
HORIZONTE DE VIDA 20 AÑOS				
AMORTIZACIÓN EN LÍNEA RECTA				
AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO	CAPITAL	AMORTIZACIÓN	TOTAL
1	4,000	13,500	1080	18,580
2	4,000	13,500	1080	18,580
3	4,000	13,500	1080	18,580
4	4,000	13,500	1080	18,580
5	4,000	13,500	1080	18,580
6	4,000	13,500	1080	18,580
7	4,000	13,500	1080	18,580
8	4,000	13,500	1080	18,580
9	4,000	13,500	1080	18,580
10	4,000	13,500	1080	18,580
11	4,000	13,500	1080	18,580
12	4,000	13,500	1080	18,580
13	4,000	13,500	1080	18,580
14	4,000	13,500	1080	18,580
15	4,000	13,500	1080	18,580
16	4,000	13,500	1080	18,580
17	4,000	13,500	1080	18,580
18	4,000	13,500	1080	18,580
19	4,000	13,500	1080	18,580
20	4,000	13,500	1080	18,580

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 16 COSTO ANUAL DE LA OBRA DE CABEZA

COSTO DE INVERSIÓN \$ 270,000				
HORIZONTE DE VIDA 20 AÑOS				
AMORTIZACIÓN EN LÍNEA RECTA				
AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO	CAPITAL	AMORTIZACIÓN	TOTAL
1	4,000	13,500	1080	18,580
2	4,000	13,500	1080	18,580
3	4,000	13,500	1080	18,580
4	4,000	13,500	1080	18,580
5	4,000	13,500	1080	18,580
6	4,000	13,500	1080	18,580
7	4,000	13,500	1080	18,580
8	4,000	13,500	1080	18,580
9	4,000	13,500	1080	18,580
10	4,000	13,500	1080	18,580
11	4,000	13,500	1080	18,580
12	4,000	13,500	1080	18,580
13	4,000	13,500	1080	18,580
14	4,000	13,500	1080	18,580
15	4,000	13,500	1080	18,580
16	4,000	13,500	1080	18,580
17	4,000	13,500	1080	18,580
18	4,000	13,500	1080	18,580
19	4,000	13,500	1080	18,580
20	4,000	13,500	1080	18,580

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 17 COSTO ANUAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

COSTO DE INVERSIÓN \$ 12,881,606.14				
HORIZONTE DE VIDA 30 AÑOS				
AMORTIZACIÓN EN LÍNEA RECTA				
AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO	CAPITAL	AMORTIZACIÓN	TOTAL
1	80,000	429,387	34350.94971	543,738
2	80,000	429,387	34350.94971	543,738
3	80,000	429,387	34350.94971	543,738
4	80,000	429,387	34350.94971	543,738
5	80,000	429,387	34350.94971	543,738
6	80,000	429,387	34350.94971	543,738
7	80,000	429,387	34350.94971	543,738
8	80,000	429,387	34350.94971	543,738
9	80,000	429,387	34350.94971	543,738
10	80,000	429,387	34350.94971	543,738
11	80,000	429,387	34350.94971	543,738
12	80,000	429,387	34350.94971	543,738
13	80,000	429,387	34350.94971	543,738
14	80,000	429,387	34350.94971	543,738
15	80,000	429,387	34350.94971	543,738
16	80,000	429,387	34350.94971	543,738
17	80,000	429,387	34350.94971	543,738
18	80,000	429,387	34350.94971	543,738
19	80,000	429,387	34350.94971	543,738
20	80,000	429,387	34350.94971	543,738
21	80,000	429,387	34350.94971	543,738
22	80,000	429,387	34350.94971	543,738
23	80,000	429,387	34350.94971	543,738
24	80,000	429,387	34350.94971	543,738
25	80,000	429,387	34350.94971	543,738
26	80,000	429,387	34350.94971	543,738
27	80,000	429,387	34350.94971	543,738
28	80,000	429,387	34350.94971	543,738
29	80,000	429,387	34350.94971	543,738
30	80,000	429,387	34350.94971	543,738

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 18 COSTO ANUAL DE LA RED DE CAMINOS

COSTO DE INVERSIÓN \$ 706,762				
HORIZONTE DE VIDA 15 AÑOS				
AMORTIZACIÓN EN LÍNEA RECTA				
AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO	CAPITAL	AMORTIZACIÓN	TOTAL
1	46,000	47,117	3767.39733	96,887
2	46,000	47,117	3767.39733	96,887
3	46,000	47,117	3767.39733	96,887
4	46,000	47,117	3767.39733	96,887
5	46,000	47,117	3767.39733	96,887
6	46,000	47,117	3767.39733	96,887
7	46,000	47,117	3767.39733	96,887
8	46,000	47,117	3767.39733	96,887
9	46,000	47,117	3767.39733	96,887
10	46,000	47,117	3767.39733	96,887
11	46,000	47,117	3767.39733	96,887
12	46,000	47,117	3767.39733	96,887
13	46,000	47,117	3767.39733	96,887
14	46,000	47,117	3767.39733	96,887
15	46,000	47,117	3767.39733	96,887

FUENTE: Elaboración propia

3.3.5.2. Beneficios esperados

Generalmente cuando se piensa en realizar una inversión lo primero que uno espera, es tener beneficios para que se tenga un interés en realizar la obra. En los cuadros 19, 20 y 21 se puede observar los beneficios que se obtendrían si se eficientiza el sistema. En los tres cuadros que se mencionan se muestran beneficios altos, en el cuadro 19 por ejemplo, si al construir la obra se incrementa la eficiencia de conducción en un 30 % los beneficios que se obtienen en un año es de \$ 19, 405,570.76 lo que significa que tan solo en el incremento de los beneficios en un año se recupera la inversión. Así mismo ocurre con los dos cuadros siguiente donde el cálculo de los beneficios se realizan con un incremento de la eficiencia de conducción de 25 % y 20 % respectivamente y aún cuando los beneficios son menores, éstos siguen siendo altos en relación a la inversión.

CUADRO NO. 19 BENEFICIOS ESPERADOS A UN INCREMENTO DE 30 % DE EFICIENCIA

CULTIVO	GANANCIAS NETAS	NO. DE HECTÁREAS CULTIVADAS	INCREMENTO DE HA A 30 % DE EFICIENCIA	INCREMENTO EN \$
MAÍZ	2,723.55	1590	477.0	1,299,133.35
FRIJOL	1,441.55	2014	604.2	870,984.51
F. EJOTERO	13,228.65	1261	378.3	5,042,228.30
CALABACITA	11,063.45	429	128.7	1,123,866.00
PAPA	46,980.90	720	216.0	10,147,874.40
JITOMATE	17,263.45	122	36.0	621,484.20
TOTAL		6136	1840.8	19,405,570.76

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 20 BENEFICIOS ESPERADOS A UN INCREMENTO DE 25 % DE EFICIENCIA

CULTIVO	GANANCIAS NETAS	NO. DE HECTÁREAS CULTIVADAS	INCREMENTO DE HA A 25 % DE EFICIENCIA	INCREMENTO EN \$
MAÍZ	2,723.55	1590	397.50	1,082,611.12
FRIJOL	1,441.55	2014	503.50	725,820.43
F. EJOTERO	13,228.65	1261	315.25	4,201,856.91
CALABACITA	11,063.45	429	107.25	1,186,555.01
PAPA	46,980.90	720	180.00	8,456,562.00
JITOMATE	17,263.45	122	30.50	526,535.23
TOTAL		6136	1534.00	16,179,940.70

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 21 BENEFICIOS ESPERADOS A UN INCREMENTO DE 20 % DE EFICIENCIA

CULTIVO	GANANCIAS NETAS	NO. DE HECTÁREAS CULTIVADAS	INCREMENTO DE HA A 20 % DE EFICIENCIA	INCREMENTO EN \$
MAÍZ	2,723.55	1590	318.0	866,088.90
FRIJOL	1,441.55	2014	402.8	580,656.34
F. EJOTERO	13,228.65	1261	252.2	3,361,485.53
CALABACITA	11,063.45	429	85.8	949,244.01
PAPA	46,980.90	720	144.0	6,765,249.60
JITOMATE	17,263.45	122	24.4	421,228.18
TOTAL		6136	1227.7	12,943,952.56

FUENTE: Elaboración propia

3.3.5.3. Análisis económico de la nueva inversión

En todos los proyectos de inversión es necesario que se realice un estudio económico para que se determine si es factible o no invertir ya que lo que generalmente se busca al realizar inversiones es obtener una ganancia que te justifique tu inversión. En los cuadros 22, 23 y 24 se muestran: la vida útil del proyecto que en este caso es de 30 años, la inversión del proyecto, los beneficios que se esperan y que son los mismos que se obtuvieron en los cuadros anteriores y que están con un incremento en la eficiencia de 30 , 25 y 20 %, los costos anuales netos que incluye costo de mantenimiento, costo de capital y capital, para finalmente obtener un flujo de efectivo que nos permita obtener el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR), que son los parámetros de medición más importante en el análisis económico de los proyectos de inversión.

Como se puede observar en los cuadros como los valores, tanto el VPN y de la TIR es muy alto que cualquier empresario con estos resultados no lo pensaba dos veces para invertir solo que aún cuando se considera que se justifica la inversión, es importante señalar que no se debe de perder de vista que lo que se esta analizando es una asociación de usuarios que reúne características muy diferentes a las de una empresa.

CUADRO NO. 22 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN CON 30 % DE EFICIENCIA

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN				
INVERSIÓN \$14,593,368.14				
HORIZONTE DE VIDA 30 AÑOS				
CON UN 30 % DE EFICIENCIA				
AÑO	INVERSIÓN	BENEFICIOS	COSTOS	FLUJO
	INICIAL	NETOS	NETOS	EFFECTIVO
	14,593,368			-14,593,368
1		19,405,571	768,305	18,637,266
2		19,405,571	768,305	18,637,266
3		19,405,571	768,305	18,637,266
4		19,405,571	768,305	18,637,266
5		19,405,571	768,305	18,637,266
6		19,405,571	768,305	18,637,266
7		19,405,571	768,305	18,637,266
8		19,405,571	768,305	18,637,266
9		19,405,571	768,305	18,637,266
10		19,405,571	768,305	18,637,266
11		19,405,571	768,305	18,637,266
12		19,405,571	768,305	18,637,266
13		19,405,571	768,305	18,637,266
14		19,405,571	768,305	18,637,266
15		19,405,571	768,305	18,637,266
16		19,405,571	768,305	18,637,266
17		19,405,571	768,305	18,637,266
18		19,405,571	768,305	18,637,266
19		19,405,571	768,305	18,637,266
20		19,405,571	768,305	18,637,266
21		19,405,571	768,305	18,637,266
22		19,405,571	768,305	18,637,266
23		19,405,571	768,305	18,637,266
24		19,405,571	768,305	18,637,266
25		19,405,571	768,305	18,637,266
26		19,405,571	768,305	18,637,266
27		19,405,571	768,305	18,637,266
28		19,405,571	768,305	18,637,266
29		19,405,571	768,305	18,637,266
30		19,405,571	768,305	18,637,266
VPN				161,098,542
TIR				127.71%

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 23 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN CON 25 % DE EFICIENCIA

INVERSIÓN \$14,593,368.14				
HORIZONTE DE VIDA 30 AÑOS				
CON UN 25 % DE EFICIENCIA				
AÑO	INVERSIÓN	BENEFICIOS	COSTOS	FLUJO
	INICIAL	NETOS	NETOS	EFFECTIVO
	14,593,368			-14,593,368
1		16,179,940	768,305	15,411,635
2		16,179,940	768,305	15,411,635
3		16,179,940	768,305	15,411,635
4		16,179,940	768,305	15,411,635
5		16,179,940	768,305	15,411,635
6		16,179,940	768,305	15,411,635
7		16,179,940	768,305	15,411,635
8		16,179,940	768,305	15,411,635
9		16,179,940	768,305	15,411,635
10		16,179,940	768,305	15,411,635
11		16,179,940	768,305	15,411,635
12		16,179,940	768,305	15,411,635
13		16,179,940	768,305	15,411,635
14		16,179,940	768,305	15,411,635
15		16,179,940	768,305	15,411,635
16		16,179,940	768,305	15,411,635
17		16,179,940	768,305	15,411,635
18		16,179,940	768,305	15,411,635
19		16,179,940	768,305	15,411,635
20		16,179,940	768,305	15,411,635
21		16,179,940	768,305	15,411,635
22		16,179,940	768,305	15,411,635
23		16,179,940	768,305	15,411,635
24		16,179,940	768,305	15,411,635
25		16,179,940	768,305	15,411,635
26		16,179,940	768,305	15,411,635
27		16,179,940	768,305	15,411,635
28		16,179,940	768,305	15,411,635
29		16,179,940	768,305	15,411,635
30		16,179,940	768,305	15,411,635
VPN				130,690,797
TIR				105.61%

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO NO. 24 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN CON 20 % DE EFICIENCIA

INVERSIÓN \$14,593,368.14				
HORIZONTE DE VIDA 30 AÑOS				
CON UN 20% DE EFICIENCIA				
AÑO	INVERSIÓN	BENEFICIOS	COSTOS	FLUJO
	INICIAL	NETOS	NETOS	EFFECTIVO
	14,593,368			-14,593,368
1		12,943,952	768,305	12,175,647
2		12,943,952	768,305	12,175,647
3		12,943,952	768,305	12,175,647
4		12,943,952	768,305	12,175,647
5		12,943,952	768,305	12,175,647
6		12,943,952	768,305	12,175,647
7		12,943,952	768,305	12,175,647
8		12,943,952	768,305	12,175,647
9		12,943,952	768,305	12,175,647
10		12,943,952	768,305	12,175,647
11		12,943,952	768,305	12,175,647
12		12,943,952	768,305	12,175,647
13		12,943,952	768,305	12,175,647
14		12,943,952	768,305	12,175,647
15		12,943,952	768,305	12,175,647
16		12,943,952	768,305	12,175,647
17		12,943,952	768,305	12,175,647
18		12,943,952	768,305	12,175,647
19		12,943,952	768,305	12,175,647
20		12,943,952	768,305	12,175,647
21		12,943,952	768,305	12,175,647
22		12,943,952	768,305	12,175,647
23		12,943,952	768,305	12,175,647
24		12,943,952	768,305	12,175,647
25		12,943,952	768,305	12,175,647
26		12,943,952	768,305	12,175,647
27		12,943,952	768,305	12,175,647
28		12,943,952	768,305	12,175,647
29		12,943,952	768,305	12,175,647
30		12,943,952	768,305	12,175,647
VPN				100,185,415
TIR				83.43%

FUENTE: Elaboración propia

3.4. INGRESOS Y ESTADOS FINANCIEROS

3.4.1. Ingresos

Se refiere a todos aquellos recursos monetarios que entran a la Asociación y que ésta puede hacer uso de ellos para cumplir con sus obligaciones, como es administrar, operar, conservar y mejorar el sistema.

3.4.1.1. RECURSOS PROPIOS

Son aquellos recursos monetarios que recauda la Asociación por concepto de servicio de agua para riego. El precio por este servicio debería ser igual al costo de administración, operación, conservación y mejoramiento de la infraestructura concesionada.

En el cuadro 25 se muestra la recaudación que ha obtenido la Asociación de Usuarios desde que ésta empezó y se hizo cargo de la administración de la infraestructura del Distrito de Riego 008, Metztlán, Hgo. La recaudación se inicia desde diciembre de 1993 y el último dato que se registró fue en enero de 1996.

3.4.1.2. INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

La Asociación de Usuarios del Distrito de Riego 008 Metztlán, es subsidiado por Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), con respecto a la supervisión e Ingeniería de Riego y Drenaje (IDRYD). La Asociación de Usuarios sólo cubre el 38 % el costo real, mientras el otro 62 % es cubierto por la CNA. En el cuadro No. 15 se observa el % de dinero recaudado que le corresponde a la Asociación de Usuarios y el % que se le paga a la CNA por concepto de agua en bloque y con el cual debería de cubrir sus costos de supervisión e Ingeniería de Riego.

CUADRO NO. 25 RECAUDACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS POR VENTA DE AGUA PARA RIEGO.

AÑO/MES	HAS.	TARIFA X HA REGADA (\$)	IMPORTE TOTAL (\$)	IMPORTE MODULO		IMPORTE CNA	
				%	(\$)	%	(\$)
1993							
DICIEMBRE	301.20	20.00	6024.00	80.00	4819.20	20.00	1204.80
TOTAL			6024.00		4819.20		1204.80
1994							
ENERO	1934.15	20.00	38683.00	80.00	30946.40	20.00	7736.60
FEBRERO	1682.60	20.00	33652.00	80.00	26921.60	20.00	6730.40
MARZO	2694.00	20.00	53880.00	80.00	43104.00	20.00	10776.00
ABRIL	2719.35	20.00	54387.00	80.00	43509.60	20.00	10877.40
MAYO	1935.00	20.00	38700.00	80.00	30960.00	20.00	7740.00
JUNIO	1410.35	20.00	28207.00	80.00	22585.60	20.00	5641.40
JULIO	1225.35	20.00	24507.00	80.00	19605.60	20.00	4901.40
AGOSTO	1944.60	20.00	38692.00	80.00	31113.60	20.00	7778.40
SEPTIEMBRE	689.70	20.00	13794.00	80.00	11035.20	20.00	2758.80
OCTUBRE	2263.05	20.00	45281.00	80.00	36208.80	20.00	9052.20
NOVIEMBRE	2743.45	20.00	54869.00	80.00	43895.20	20.00	10973.80
DICIEMBRE	2187.15	25.00	54678.75	64.00	34994.40	36.00	19684.35
TOTAL			479510.75		374880.00		104650.75
1995							
ENERO	2039.65	25.00	50991.25	64.00	32834.40	36.00	18356.85
FEBRERO	2030.10	25.00	50752.50	64.00	32481.60	36.00	18270.90
MARZO	2503.75	25.00	62593.75	64.00	40060.00	36.00	22533.75
ABRIL	1507.35	25.00	37683.75	64.00	24117.60	36.00	13566.15
MAYO	1169.55	25.00	29238.75	64.00	18712.80	36.00	10525.95
JUNIO	682.50	25.00	22062.50	64.00	14120.00	36.00	7942.50
JULIO	715.75	25.00	17893.75	64.00	11452.00	36.00	6441.75
AGOSTO	828.35	25.00	20708.75	64.00	13253.60	36.00	7455.15
SEPTIEMBRE	2016.00	25.00	50450.00	64.00	32288.00	36.00	18182.00
OCTUBRE	2362.30	30.00	70869.00	70.00	49608.30	30.00	21260.70
NOVIEMBRE	1635.55	30.00	49066.50	70.00	34346.55	30.00	14719.95
DICIEMBRE	1991.25	30.00	59737.50	70.00	41816.25	30.00	17921.25
TOTAL			522048.00		344891.10		177156.90
1996							
ENERO	2569.40	30.00	77082.00	70.00	53957.40	30.00	23124.60
TOTAL			77082.00		53957.40		23124.60

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Asociación de Usuarios.

3.4.2. Balance general y Estado de resultados

El balance general, también llamado estado de situación financiera, es el medio que la contabilidad ha utilizado para mostrar el efecto acumulado de las operaciones que se han efectuado en el pasado. Nos muestra a una fecha determinada, cuáles son los activos con los que cuenta la empresa (en este caso la Asociación de Usuarios).

En los cuadros 26 y 28 se muestran los Balances Generales de la Asociación de Usuarios 008 Metztlán, para los años 1994 y 1995, se observan las partes que describen las características de las partidas, cada cuenta que aparece en el balance general tiene sus propias bases y reglas de evaluación. En el caso de los activos se tienen las partidas que constituyen: efectivo, ingresos acumulados por cobrar y otras partidas que se convertirán en efectivo, costos y gastos diferidos como es el caso de los inventarios y otros pagados por adelantado. También muestra a los pasivos donde se expresan cuentas que representan gastos acumulados por pagar, ingresos diferidos y por último las que constituyen el importe de los préstamos concedidos a la empresa.

Finalmente se encuentra el capital, donde aparecen las cuentas que representan el valor de las aportaciones de los accionistas, así como las utilidades que han sido reinvertidas. El capital representa la diferencia de restar el importe de los pasivos al total de los activos constituyendo un interés residual.

CUADRO NO. 26

BALANCE GENERAL AL 31-12-94

ACTIVO (\$)		PASIVO Y CAPITAL (\$)	
ACTIVO CIRCULANTE:		PASIVO CORTO PLAZO	
Caja	1,000.00	Acreedores diversos	0.00
Bancos	110,695.00	Proveedores	0.00
Inversiones	0.00	Cuentas x pag	0.00
Deudores diversos	2,000.00	Prestamos banco C P	0.00
Clientes	0.00	Imp x pagar	- 559.52
IVA acreditable	0.00	Otros pasivos circul	0.00
Total A.C.	113,795.75	Total de pasivo corto plazo:	- 559.52
ACTIVO FIJO:		PASIVO LARGO PLAZO	
Eq de computo	12,207.35	Prest a largo plazo	0.00
Mob y eq oficina	5,950.00	Hipotecas	0.00
Eq de transporte	7,500.00	Total de pasivo largo plazo:	0.00
Edificios	7,606.82		
Terrenos	0.00		
Maquinaria y refac	0.00		
Dep acum eq computo	0.00		
Dep acum mob y eq of	0.00		
Dep acum eq de transpor	0.00		
Dep acum edif	0.00		
Dep acum maq y refac	0.00		
Total de activo fijo:	33,264.17		
ACTIVO DIFERIDO:		PASIVO DIFERIDO	
Gastos de instalación	0.00	Ctas cob x ant	0.00
Int pag x ant	0.00	Int cob x	0.00
Cuotas pag x ant	0.00	Total de pasivo diferido:	0.00
Amort glos inst	0.00		
Total activo diferido:	0.00		
		CAPITAL	
		Patrimonio	0.00
		Result ejere anterior	0.00
		Resultado del ejercicio	147,619.44
		Total de capital:	147,619.44
TOTAL DE ACTIVO	147,059.92	Total de pasivo y capital:	147,059.92

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Asociación de Usuarios.

En los cuadros No. 27 y 29 respectivamente se encuentran expresados, los estados de resultados, de los años 94 y 95 el objetivo de presentar el estado de resultados es tener un resumen de los resultados de la operación del sistema que nos permita medir y obtener una estimación de la utilidad o pérdida de la Asociación y así determinar que tanto ha mejorado dicha Asociación durante el periodo citado.

La forma de presentación de los estados de resultados usada es la más sencilla, que consiste como se puede observar en realizar una sola resta en la cual se agrupan por un lado todos los ingresos y/o ganancias y por otro todos los gastos y/o pérdidas y se obtiene la utilidad neta.

CUADRO NO. 27 ESTADO DE RESULTADOS DEL 1-1-94 AL 31-12-94

	Este mes (\$)	% de las ventas	Acum. este mes (\$)	% de ventas
INGRESOS:				
Ing x cuota riego	28,815.20	100.00	367,403.90	100.00
Ingresos x multas y sanciones	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de ingresos:	28,815.20	100.00	367,403.90	100.00
UTILIDAD BRUTA	28,815.20	100.00	367,403.90	100.00
GTOS DE OPERACIÓN:				
Gtos de admón.	4,229.80	14.68	59,034.57	16.07
Gtos de operación	6,859.40	23.80	65,548.50	17.84
Gtos de conserva	21,907.31	76.03	213,303.74	58.06
Total de gastos de operación:	32,996.51	114.51	337,886.81	91.97
UTILIDAD ANTES DE OTROS INGRESOS Y GASTOS				
Otros ingresos y gastos:	-4,181.31	-14.51	29,517.09	8.03
Otros ing y gtos	732.66	2.54	118,102.35	32.15
Total de otros ing y gastos:	732.66	2.54	118,102.35	32.15
UTILIDAD NETA:	-3,448.65	-11.97	147,619.44	40.18

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios

CUADRO NO. 28 BALANCE GENERAL AL 31-12-95

ACTIVO (\$)		PASIVO Y CAPITAL (\$)	
ACTIVO CIRCULANTE:		PASIVO CORTO PLAZO	
Caja	1,000.00	Acreedores diversos	1,640.21
Bancos	43,395.00	Proveedores	0.00
Inversiones	0.00	Cuentas x pag	0.00
Deudores diversos	1,218.00	Prestamos banc C P	0.00
Clientes	0.00	Imp x pagar	- 908.16
IVA acreditable	0.00	Otros pasivos circul	0.00
Total A.C.	45,614.46	Total de pasivo corto plazo:	732.05
ACTIVO FIJO:		PASIVO LARGO PLAZO	
Eq de computo	12,207.35	Prest a largo plnzo	0.00
Mob y eq oficina	5,950.00	Hipotecas	0.00
Eq de transporte	7,500.00	Total de pasivo largo plazo:	0.00
Edificios	15,230.00		
Terrenos	0.00		
Maquinaria y refac	0.00		
Dep acum eq computo	-3,662.00		
Dep acum mob y eq of	-595.00		
Dep acum eq de transpor	- 1,875.00		
Dep acum edif	-761.00		
Dep acum maq y refac	0.00		
Total de activo fijo:	33,995.16		
ACTIVO DIFERIDO:		PASIVO DIFERIDO	
Gastos de instalación	0.00	Clas cob x ant	0.00
Int pag x ant	0.00	Int cob x	0.00
Cuotas pag x ant	0.00	Total de pasivo diferido:	0.00
Amort glos inst	0.00		
Total activo diferido:	0.00		
		CAPITAL	
		Patrimonio	0.00
		Result ejere anterior	147,619.44
		Resultado del ejercicio	-68,741.87
		Total de capital:	78,877.57
TOTAL DE ACTIVO	79,609.62	Total de pasivo y capital:	79,609.62

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios.

CUADRO NO. 29 ESTADO DE RESULTADOS DEL 1-1-95 AL 31-12-95

	Este Mes (\$)	% de las ventas	Acum. este mes (\$)	% de ventas
INGRESOS:				
Ing x cuota riego	43,630.65	100.00	351,070.30	100.00
Ingresos x multas y sanciones	0.00	0.00	10.00	0.00
Total de ingresos:	43,630.65	100.00	351,080.30	100.00
UTILIDAD BRUTA	43,630.65	100.00	351,080.30	100.00
GASTOS DE OPERACIÓN:				
Gtos de admón.	12,404.66	28.43	74,844.57	21.32
Gtos de operación	10,541.05	24.16	84,386.56	24.04
Gtos de conserva	32,839.47	75.27	272,919.85	77.74
Total de gastos de operación:	55,785.18	127.86	432,150.98	123.09
UTILIDAD ANTES DE OTROS INGRESOS Y GASTOS				
Otros ingresos y gastos:	-12,154.53	-27.86	-81,070.68	-23.09
Otros ing y glos				
Total de otros ing y gastos:	0.00	0.00	12,328.81	3.51
	0.00	0.00	12,328.81	3.51
UTILIDAD NETA:	-12,154.53	-27.86	-68,741.87	-19.58

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios.

4.COSTOS Y GANANCIAS DE LOS PRODUCTOS

4.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS (1995)

En los cuadros 30, 31, 32, 33, 34, y 35 se muestran los costos de producción de los cultivos más importantes de acuerdo a su superficie sembrada tal como se puede observar en los cuadros 11 y 12 respectivamente. Los costos de producción de los cultivos son los siguientes: frijol \$ 3,592.45 , maíz \$ 2460.45, frijol (ejotero) \$ 4,401.35, calabacita \$2774.55, papa \$ 12,783.10, y jitomate 7,466.00

CUADRO NO. 30. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE FRIJOL

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Preparación del suelo:				
Barbecho	1	HA.	200.00	200.00
Rastro	2	HA.	200.00	200.00
Surcado	1	HA.	100.00	100.00
Prep. de riego	2	JOR.	20.00	40.00
Subtotal:				540.00
Siembra:				
Semilla	60	HGS.	7.00	420.00
Siembra	4	HGS.	20.00	80.00
Subtotal:				500.00
Fertilizante(40-40-00):				
Nitrogenados	90	KGS.	0.92	82.80
Fosfatados	90	KGS.	1.125	101.25
Foliar	4	LTS.	70.00	108.20
Aplic. fertilizante	8	JOR.	20.00	160.00
Subtotal:				452.25
Labores de cultivo:				
Escarda	2	HA.	130.00	260.00
Deshierbe	5	JOR.	20.00	100.00
Subtotal:				360.00
Control de plagas y enfermedades:				
Insecticida	5	LTS.	60.40	302.00
Fungicida	6	KGS	106.40	638.20
Aplicación	8	JOR.	20.00	160.00
Subtotal:				1,100.20
Riegos:				
Cuota serv. rgo.	4	HA/RGO.	25.00	100.00
Aplicación de rgo.	8	JOR.	20.00	160.00
Subtotal:				260.00
Cosecha:				
Arranque	5	JOR.	20.00	100.00
Trilla	14	JOR.	20.00	280.00
Subtotal:				380.00
TOTAL:				3,592.45
NOTAS:				

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlán.

CUADRO NO. 31 COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Preparación del suelo:				
Barbecho				
Rastro	1	HA.	200.00	200.00
Surcado	2	HA.	100.00	200.00
Prep. de riego	1	HA.	100.00	100.00
Subtotal:	2	JOR.	20.00	40.00
				540.00
Siembra:				
Semilla	25	HGS.	10.00	250.00
Siembra	4	JOR.	20.00	80.00
Subtotal:				330.00
Fertilizante(40-40-00):				
Nitrogenados	260	KGS.	0.92	239.20
Fosfatados	90	KGS.	1.125	101.25
Foliar		LTS.		
Aplic. fertilizante	2	JOR.	20.00	40.00
Subtotal:				380.45
Labores de cultivo:				
Escarda	3	HA.	130.00	390.00
Deshierbe	1	HA.	100.00	100.00
Subtotal:				490.00
Control de plagas y enfermedades:				
Insecticida	4	KGS.	25.00	100.00
Fungicida				
Aplicación	2	KGS.	20.00	40.00
Subtotal:				140.00
Riegos:				
Cuota serv. rgo.	4	HA/RGO.	25.00	100.00
Aplicación de rgo.	4	JOR.	20.00	80.00
Subtotal:				180.00
Cosecha:				
Recolección	20	JOR.	20.00	400.00
Subtotal:				400.00
TOTAL:				2,460.45
NOTAS:				

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlán.

CUADRO NO. 32 . COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE FRIJOL (EJOTERO)

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Preparación del suelo:				
Barbecho				
Rastro	1	HA.	200.00	200.00
Surcado	2	HA.	100.00	200.00
Prep. de riego	1	HA.	100.00	100.00
Subtotal:	2	JOR.	20.00	40.00
				540.00
Siembra:				
Semilla	60	KGS.	10.50	630.00
Siembra	4	HAS.	20.00	80.00
Subtotal:				710.00
Fertilizante(40-40-00):				
Nitrogenados	90	KGS.	0.92	82.80
Fosfatados	90	KGS.	1.125	101.25
Foliar	4	LTS.	63.50	108.20
Aplic. fertilizante	8	JOR.	20.00	160.00
Subtotal:				452.75
Labores de cultivo:				
Escarda	2	HA.	130.00	260.00
Deshierbe	5	JOR.	20.00	100.00
Subtotal:				360.00
Control de plagas y enfermedades:				
Insecticida	6	LTS.	60.40	362.40
Fungicida	8	KGS.	106.40	851.20
Aplicación	8	JOR.	20.00	160.00
Subtotal:				1,373.60
Riegos:				
Cuota serv. rgo.	5	HA/RGO.	25.00	125.00
Aplicación de rgo.	10	JOR.	20.00	200.00
Subtotal:				325.00
Cosecha:				
Recolección (4 cortes)	32	JOR.	20.00	650.00
Subtotal:				640.00
TOTAL:				4,401.35
NOTAS:				

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlilán.

CUADRO NO. 33 . COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CALABACITA.

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Preparación del suelo:				
Barbecho	1	HA.	200.00	200.00
Rastro	2	HA.	100.00	200.00
Surcado	1	HA.	100.00	100.00
Prep. de riego	2	JOR.	20.00	40.00
Subtotal:				540.00
Siembra:				
Semilla	6	KGS.	40.00	240.00
Siembra	4	JOR.	20.00	80.00
Subtotal:				320.00
Fertilizante(40-40-00):				
Nitrogenados	180	KGS.	0.92	165.60
Fosfatados	90	KGS.	1.125	101.25
Foliar	4	LTS.	27.05	108.20
Aplic. fertilizante	2	JOR.	20.00	40.00
Subtotal:				415.05
Labores de cultivo:				
Escarda	1	HA.	130.00	130.00
Deshierbe	4	JOR.	20.00	80.00
Subtotal:				210.00
Control de plagas y enfermedades:				
Insecticida	3	LTS.	40.16	120.50
Fungicida	8	JOR.	20.00	160.00
Aplicación	3	KGS.	139.00	417.00
Subtotal:				617.00
Riegos:				
Cuota serv. rgo.	3	HA/RGO.	25.00	75.00
Aplicación de rgo.	6	JOR.	20.00	120.00
Subtotal:				195.00
Cosecha:				
Recolección (4 cortes)	20	JOR.	20.00	400.00
Subtotal:				400.00
TOTAL:				2,774.55
NOTAS:				

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlán.

CUADRO NO. 34 . COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO (\$)
Preparación del suelo:				
Barbecho	1	HA.	200.00	200.00
Rastro	2	HA.	100.00	200.00
Surcado	1	HA.	100.00	100.00
Prep. de riego	2	JOR.	20.00	40.00
Subtotal:				540.00
Siembra:				
Semilla	2.5	TON.	2,300.00	5,750.00
Siembra	10	JOR.	20.00	200.00
*Acido glicérico	0.05	GRS.	7.00	35.00
Subtotal:				5,985.00
Fertilizante(60-12-60):				
Nitrogenados	130	KGS.	0.92	119.60
Fosfatos	260	KGS.	1.125	292.50
Potasio	4	LTS.	0.95	95.00
Aplic. fertilizante	5	JOR.	25.00	125.00
Subtotal:				632.10
Labores de cultivo:				
Escarda	3	HA.	130.00	390.00
Deshierbe	7	JOR.	20.00	140.00
Subtotal:				530.00
Control de plagas y enfermedades:				
Insecticida	6	LTS.	127.50	765.00
Fungicida	6	KGS.	348.50	2,091.00
Aplicación	10	JOR.	20.00	200.00
Subtotal:				3,056.00
Riegos:				
Cuota serv. rgo.	4	HA/RGO.	25.00	100.00
Aplicación de rgo.	8	JOR.	20.00	160.00
Subtotal:				260.00
Cosecha:				
Chapoleo	4	JOR.	20.00	80.00
Surcado	1	HA.	200.00	200.00
Recolección (4 cortes)	75	JOR.	20.00	1,500.00
Subtotal:				1,780.00
TOTAL:				12,783.10
NOTAS:				

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlán.

CUADRO NO. 35. COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE JITOMATE

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD UNITARIO (\$)	PRECIO (\$)	COSTO
Preparación del suelo:				
Barbecho				
Rastro	1	HA.	200.00	200.00
Surcado	2	HA.	100.00	200.00
Prep. de riego	1	HA.	100.00	100.00
Subtotal:	2	JOR.	20.00	40.00
				540.00
Siembra:				
Semilla	2	KGS.	198.00	396.00
Siembra	7	JOR.	20.00	140.00
Subtotal:				336.00
Fertilizante(40-40-00):				
Nitrogenados	330	KGS.	0.92	303.60
Fosfatados	200	KGS.	1.125	225.25
Foliar		LTS.		
Aplic. fertilizante	7	JOR.	20.00	140.00
Subtotal:				660.05
Labores de cultivo:				
Escarda	3	HA.	130.00	390.00
Deshierbe	7	JOR.	20.00	140.00
Subtotal:				530.00
Control de plagas y enfermedades:				
Insecticida	2	LTS.	127.50	1020.50
Fungicida	8	KGS.	333.30	2666.40
Aplicación	9	JOR.	20.00	180.00
Subtotal:				3866.40
Riegos:				
Cuota serv. rgo.	5	HA/RGO.	25.00	125.00
Aplicación de rgo.	10	JOR.	20.00	200.00
Subtotal:				325.00
Cosecha:				
Corte	30	JOR.	20.00	600.00
Recolección (2 cortes)	20	JOR.	20.00	400.00
Subtotal:				1000.00
TOTAL:				7,466.55
NOTAS:				

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlán.

4.2. GANANCIA BRUTA

En los cuadros 36 y 37 respectivamente se calculan las ganancias brutas o utilidad bruta de los principales cultivos para el año 1995. Estas ganancias se obtuvieron multiplicando los rendimientos promedio de la región por el precio promedio por tonelada de cada uno de los diferentes cultivos.

CUADRO NO. 36 . GANANCIA PROMEDIO DE CULTIVOS MÁS IMPORTANTES, CICLO AGRÍCOLA 95 - 96, UTILIZANDO DENTRO DE LOS COSTOS EL PRECIO DE AGUA VIGENTE

CULTIVO	COSTOS DE PRODUCCIÓN (\$ X HA)	RENDIMIENTO PROMEDIO (HA)	PRECIO DE CULTIVO (\$ X TON.)	GANANCIAS BRUTAS (\$ X HA)	GANANCIAS NETAS (\$ X HA)	RENTABILIDAD (U / I)
Maíz	2,458.45	4.50	1,200.00	5,400.00	2,941.55	1.20
Frijol	3,592.45	1.50	3,500.00	5,250.00	1,657.55	0.46
Frijol (ejolero)	4,401.35	6.00	3,000.00	18,000.00	13,598.65	3.09
Calabacita	2,774.55	7.00	2,000.00	14,000.00	11,225.45	4.05
Papa	12,783.10	20.00	3,000.00	60,000.00	47,216.90	3.69
Jitomate	7,466.00	10.00	2,500.00	25,000.00	17,534.00	2.35

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAC, Distrito de Riego 008 Metztlán.

4.3. GANANCIAS NETAS

En los cuadros 36 y 37 se puede observar las ganancias netas para los principales cultivos de la región de acuerdo a la superficie sembrada. En el cuadro 36 muestra las ganancias netas obtenidas de restar a las ganancias brutas los costos de producción, los cuales fueron recabados con datos de los Productores, Distrito de Riego, y Distrito de desarrollo rural. En el cuadro 37 se observan las ganancias netas con los mismos costos de producción solo que, en lugar de tomar dentro de estos costos de producción, el costo del agua obtenida de las fuentes antes mencionadas, se tomó en cuenta la tarifa propuesta del cuadro No. 42.

CUADRO NO. 37 . GANANCIA PROMEDIO DE CULTIVOS MÁS IMPORTANTES. CICLO AGRÍCOLA (95-95). UTILIZANDO EL PRECIO DE AGUA , OBTENIDO EN EL CUADRO NO. 42

CULTIVO	COSTOS DE PRODUCCIÓN (\$ X HA)	RENDIMIENTO PROMEDIO (HA)	PRECIO DE CULTIVO (\$ X TON)	GANANCIAS BRUTAS (\$ X HA)	GANANCIAS NETAS (\$ X HA)	RENTABILIDAD (U/I)
Maíz	2,676.45	4.50	1,200.00	5,400.00	2,723.55	1.02
Frijol	3,808.45	1.50	3,500.00	5,250.00	1,441.55	0.38
Frijol (ejotero)	4,671.35	6.00	3,000.00	18,000.00	13,328.65	2.85
Calabacita	2,936.55	7.00	2,000.00	14,000.00	11,063.45	3.81
Papa	13,019.10	20.00	3,000.00	60,000.00	46,980.90	3.61
Jitomate	7,736.55	10.00	2,500.00	25,000.00	17,263.00	2.23

FUENTE: Elaboración propia con datos de: Usuarios, SAG, Distrito de Riego 008 Metztlán.

4.4. RENTABILIDAD

La rentabilidad , lo que busca es saber si las ventas generan utilidades y cuál es la relación de estas últimas con el capital invertido para obtenerlas. En los cuadros No. 36 y 37 se muestra la rentabilidad que presentan los cultivos más importantes de la región en estudio, la rentabilidad es obtenida de dividir las ganancias netas entre la inversión realizada.

En el cuadro No. 36 , se obtiene la rentabilidad de los cultivos de maíz, frijol, frijol ejotero, calabacita, papa y jitomate, la cual se calculo con los costos de producción, obtenidos por los productores, se puede observar que solamente el cultivo de frijol obtuvo una rentabilidad menor a uno (rendimiento de 0.377), mientras que el cultivo de papa obtiene una rentabilidad de 3.69 es decir un rendimiento de 369.36 %.

Por otra parte en el cuadro No. 37, se expone la rentabilidad de los cultivos antes mencionados, solo que estos, se calcularon dividiendo las ganancias netas entre el precio que se propone en el cuadro 42 , sumado con los otros costos de producción. Se puede observar que se reduce la rentabilidad pero esta no es significativa. El cultivo de papa sigue teniendo rendimientos mayores de 350 % .

5. PRECIO Y CAPACIDAD DE PAGO DEL AGUA

5.1. PRECIO AL CUAL SE REQUIERE VENDER EL AGUA PARA QUE LA ASOCIACIÓN PUEDA SER AUTOFINANCIABLE

En el cuadro No. 38, se estima el costo que requiere la Asociación de Usuarios para administrar operar y conservar la infraestructura concesionada. En este cuadro se puede observar que el costo más elevado es el de conservación que es de \$ 509,033.64 y representa el 76.17 % del presupuesto total.

CUADRO NO. 38. COSTO MÍNIMO DE LA ASOCIACIÓN, PARA QUE ESTA PUEDA SER AUTOSUFICIENTE, (1995).

CONCEPTO	COSTO (\$)
ADMINISTRACIÓN	74,844.57
OPERACIÓN	84,386.56
CONSERVACIÓN	509,033.64
TOTAL	668,264.77

FUENTE: Elaboración Propia, con datos de la Asociación de Usuarios y el Distrito de Riego 008, Metztlán

En el siguiente cuadro se determina el precio que se requiere pagar a la Comisión Nacional del Agua, por entrega de agua en bloque y con el cual la CNA paga, por la supervisión de la: administración, operación, conservación e ingeniería de riego, el precio anual es de \$ 465,912.00 que es 1.63 veces mayor que el último pago que le hizo la Asociación que fue de \$ 177,156.90.

CUADRO NO. 39 . PRECIO QUE SE REQUIERE PAGAR A CNA POR SUPERVISIÓN DEL SISTEMA

CONCEPTO	COSTO (\$)
INGENIERO EN JEFE	107,395.00
OPERACIÓN	90,978.00
CONSERVACIÓN	120,560.00
IDRYD	76,186.80
ADMINISTRACIÓN	68,792.20
TOTAL	465,912.00

FUENTE: Elaboración Propia, con datos del Distrito de Riego 008, Metztlán

En cuadro 40 se expone, el costo real del agua en bloque y cuanto corresponde a la Asociación de Usuarios y a Comisión Nacional del Agua. En este cuadro se puede observar que el precio de agua en bloque que se debe pagar para que la Asociación pueda ser autosuficiente es mucho más alto que el que se ha venido realizando. Es decir, mientras los usuarios pagando en 1995 por concepto de servicio de riego \$ 522,048.00 en realidad lo que se debería pagar es \$ 1,134,176.00, que es 1.17 mayor. Además, hasta aquí no se toma en cuenta el precio para el mejoramiento y modernización de infraestructura hidroagrícola.

CUADRO NO. 40 . COSTO QUE SE DEBE PAGAR POR MILLAR DE METROS CÚBICOS DEL AGUA EN BLOQUE.

AÑO 1995	PAGO	VOL. NETO (MILES DE M ³)	COSTO REAL DE AGUA EN BLOQUE (\$)
Asociación de Usuarios	668,264.77	35,167	19.00
C.N.A	465,912.00	35,167	13.25
TOTAL	1,134,176.77		32.25

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de Riego

En siguiente (cuadro No. 41) se propone una cuota que sirva exclusivamente para la modernización de la infraestructura hidráulica, tal como: Revestimiento de canales, expansión de caminos de operación, incremento de la red de drenaje, rehabilitación y desazolve de las presas derivadoras, perforación de pozos para riego de auxilio en épocas de sequía principalmente. El precio del agua que debe pagar el usuario para nuevas inversiones que se muestra en cuadro mencionado se justifica en el anexo, en las tablas de amortización de la inversión.

CUADRO NO. 41 . CUOTA ADICIONAL PROPUESTA PARA FINANCIAR LAS NUEVAS INVERSIONES.

AÑO	PAGO DE USUARIOS (\$)	NO. DE HA. REGADAS.	RECAUDACIÓN ANUAL (\$)
1995	32.00	24,221	768,585
TOTAL			768,585.00

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de Riego

Por último en el cuadro 42, se muestra el precio total que requiere cobrar la Asociación de Usuarios a los productores para que esta pueda ser autofinanciable. Así mismo también se observa el precio para la parte que corresponde: a la Asociación de Usuarios, Comisión Nacional del agua, y a ejecutar nuevas inversiones para el mejoramiento y modernización del sistema.

En este cuadro, si se incluye el precio propuesto el cual será utilizado específicamente para el mejoramiento y modernización del sistema, este precio conjuntamente con el que corresponde a CNA y a la Asociación de Usuarios, se obtiene el precio real que debe pagar el productor a la Asociación de Usuarios para que ésta se pueda encaminar a cumplir el objetivo, el cual es lograr que la Asociación de Usuarios sea autónomamente financiera y administrativamente independiente.

Es importante también señalar que el número de hectáreas que en realidad se regaron fue de 6661 pero para calcular el precio por de hectárea regada, estas se multiplicaron por 3.64 que es el número promedio de riegos.

CUADRO NO. 42 . PRECIO QUE DEBE COBRAR LA ASOCIACIÓN POR RIEGO DE UNA HECTÁREA.

AÑO 1995	PAGO DE USUARIOS (\$)	NO. DE HA. REGADAS.	PRECIO DE RIEGO POR HECTÁREA (\$)
Asociación de Usuarios	668,264.77	24,221	27.50
C.N.A	465,912.00	24,221	19.50
Nuevas inversiones	768,585.00	24,221	32.00
TOTAL	1,902,481.77		79.00

FUENTE: Elaboración propia, con datos de la Asociación de Usuarios y Distrito de Riego

NOTA. En el cálculo de estos costos no se considera la inflación, ni se toma en cuenta el costo de intangibles.

5.2. CAPACIDAD DE PAGO

La capacidad de pago de los productores para pagar por un precio real, con el cual se pueda administrar, operar, conservar y mejorar el sistema, es un tanto complejo, ya que intervienen varios factores que muchas veces no se pueden controlar; por ejemplo factores como son: el político, el social, el cultural. Para poder realizar un estudio de capacidad de pago de los productores por un precio real del agua, donde estos factores se tomen en cuenta se requiere realizar un estudio a fondo de estos factores, para poder determinar un método que pueda ayudar a evaluar su capacidad de pago.

En este trabajo nos enfocaremos a determinar su capacidad de pago en base a los datos económicos que se han venido manejando y que se irán mencionando más adelante.

En la figura No. 7 se muestra los factores más importantes que intervienen en la capacidad que tienen los productores para pagar por un precio real del agua.

FIGURA NO. 7 MAPA CONCEPTUAL DE LA CAPACIDAD DE PAGO DE LOS PRODUCTORES



Los criterios que se consideran importantes para determinar la capacidad de pago de los productores son los siguientes:

Precio del agua para riego. Es importante que el productor pague un precio de agua que permita realizar un manejo del sistema eficientemente, así como mejorarlo, mediante la modernización del mismo. La razón por la que deben de pagar los usuarios del agua, es que son los que se benefician, obteniendo productos agrícolas que a su vez se espera que con la venta de la producción, se tengan utilidades.

Cultivos rentables. Para que al productor le interese implantar un cultivo este debe de ser rentables, es decir, que el precio de venta de la producción sea igual o mayor que el costo de capital.

Mercado. El mercado es un factor que constantemente esta variando, de acuerdo a la oferta y la demanda del producto. Para tener posibilidades de vender a un precio que permita tener ganancias es necesario que se realice un estudio del comportamiento del producto en la región en la cual se quiera vender, para de esta manera los productores implanten fechas de siembra con las cuales al fin del ciclo agrícola, éste tenga una demanda alta que permita vender la producción a un buen precio.

Productividad agrícola. Como ya se menciono anteriormente la productividad agrícola depende de muchos factores, por lo que para poder tener altos rendimientos se deben tener las condiciones favorables de todos los factores que intervienen en este.

Productividad del agua. Para esta región en estudio es el factor más importante, ya que con las precipitaciones que se tienen, difícilmente se podría tener producción. En este

Ganancias. Dependen de todos los factores mencionados. Entre mayor sean las utilidades de los productores se tendrá una capacidad mayor para pagar no solo el precio del agua, sino también para los otros costos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

COSTO E INVERSIONES

En los cuadros 2, 3 y 4, se expresa el costo de agua en bloque por millar de metros cúbicos que pagan los usuarios a la Comisión Nacional del Agua y el costo que cubre el usuario a la Asociación de Usuarios por millar de metros cúbicos, para que esta pueda administrar, operar y conservar la infraestructura hidráulica, se observa que el costo de agua para 1994 fue de \$ 16.17 por millar de metros cúbicos con un volumen consumido de 29,464 millar de metros cúbicos, mientras que para 1995 el precio que se paga fue de \$ 14.85 por millar de metros cúbicos con un volumen utilizado de 35,167 millar de metros cúbicos, además en 1994 se regaron 6,876 hectáreas y en 1995 se regaron 6,661 hectáreas. Esto significa que el precio para CNA aumentó de 1994 a 1995 en \$ 1.49, el cual corresponde a 70 %, aún cuando también aumentó el volumen consumido en 5,703 millar de metros cúbicos, desperdiciando un volumen de agua que podría regar 870 hectáreas aproximadamente.

La disminución del agua en bloque es una clara prueba de que la Asociación, aún cuando ha aumentado el precio del agua a los productores, este no ha sido suficiente, para cumplir con la administración, operación, conservación del sistema, y mucho menos para que se pueda mejorar y modernizar, prueba de ello es que ni siquiera se tiene contemplado.

Con lo que respecta a los costos de administración, operación y conservación, el más relevante es el último, ya que este se lleva el 60 % del presupuesto total del cual dispone la Asociación para manejar el sistema.

Es importante señalar que, generalmente los programas de conservación, se llevan a cabo con un precario presupuesto. Esta situación se debe principalmente a: que la Asociación tiene presupuestos menores que los necesarios para cubrir los costos de una operación eficiente, y también cuando hay aumentos en los costos de operación, estos por lo general afectan primeramente a la conservación. Además no se lleva una planeación para llevar una conservación que permita tener mantener la infraestructura en condiciones adecuadas para su operación. La forma en que se programa es de acuerdo a lo que se recauda se le asigna un 60 % de ese presupuesto pero sin tomar en cuenta si es suficiente para cubrir los requerimientos.

En el cuadro No. 10, se puede ver el costo que se requiere obtener una conservación normal, que es de \$ 509,033.64, si se compara con el presupuesto que la Asociación

presenta en el cuadro No. 9 que es de \$ 272,919.85, se puede observar claramente que existe una diferencia alta significativa entre uno y otro presupuesto, lo que indica que existe una deficiencia en la conservación del sistema. Esto hace importante que los representantes de la Asociación visualicen la problemática que estas deficiencias pueden acarrear a futuro, por lo tanto se tiene que cobrar un precio más alto que permita solventar satisfactoriamente el problema.

El costo que se requiere para modernizar y efficientizar el distrito de riego es alto \$ 14, 593368.14, lo cual nos da una idea de la situación de la infraestructura, por otro lado significa que cuando se realizó la transferencia no se rehabilito el Distrito de Riego dejando el problema a la Asociación de Usuarios y en sí a los productores, que son los que directamente pagan la administración del Distrito.

BALANCE GENERAL Y ESTO DE RESULTADOS.

En los cuadros 26 y 28 se muestran los Balances Generales de la Asociación de Usuarios 008 Metztlán, para los años 1994 y 1995. Sin realizar un análisis financiero a fondo, se puede detectar, como en el balance de 1994, el activo circulante que es de \$ 113, 795.75, disminuye en el balance de 1995 a 45,614.46. Esto significa que la Asociación esta teniendo pérdidas, es decir esta gastando más de lo que recauda por concepto de venta de agua para riego.

Apoyándonos en los Estados de Resultado de los años 1994 y 1995, los cuales se observan en los cuadros 27 y 29 respectivamente, se puede constatar lo antes mencionado, teniendo una pérdida para el año de 1995 de \$ 81, 070.68.

COSTO AL CUAL SE REQUIERE VENDER EL AGUA PARA QUE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS PUEDA SER AUTOFINANCIABLE.

En el punto 5.1 del capítulo 5 se realiza una pequeña interpretación de los cuadros 38, 39, 40, 41, y 42, donde se llega a un precio que se propone a la Asociación para que ésta pueda ser autofinanciable.

Se establece cual es el precio que debería tener el millar de metro cúbico y lo que corresponde a Comisión Nacional del Agua, y a la Asociación de Usuarios. Para calcular el costo que le corresponde a la Asociación de primero se realizó una estimación del costo de conservación normal, porque con el presupuesto de conservación que maneja la Asociación éste se encuentra muy por abajo del presupuesto real.

Con respecto al costo que le corresponde a la CNA, se observa como la cuota que pagan los usuarios esta muy por abajo de los costos mínimos por lo que la institución paga la parte faltante. En el cuadro 41 se propone una cuota la cual sea designada exclusivamente para modernizar y efficientizar la infraestructura de riego, como es: revestimiento de canales, rehabilitación de las presas derivadoras etc. De acuerdo al presupuesto que se requiere que es de \$ 14, 593,368.14 más los costos de mantenimiento y el costo de capital se requiere de una recaudación anual de \$ 768,305 que corresponde a un precio por hectárea de \$ 42. Esto tomando en consideración que los costos de mantenimiento son constantes y la amortización es en línea recta tal como se muestra en las tablas del punto 3.3.5.1. que corresponden a la amortización de la inversión.

Por último en el cuadro 42, se muestra el costo total que se debe de cobrar para que la Asociación de Usuarios pueda ser autosuficiente. La cuota para 1995 seria de \$ 79 que es \$ 44 más alta que la que actualmente se esta cobrando.

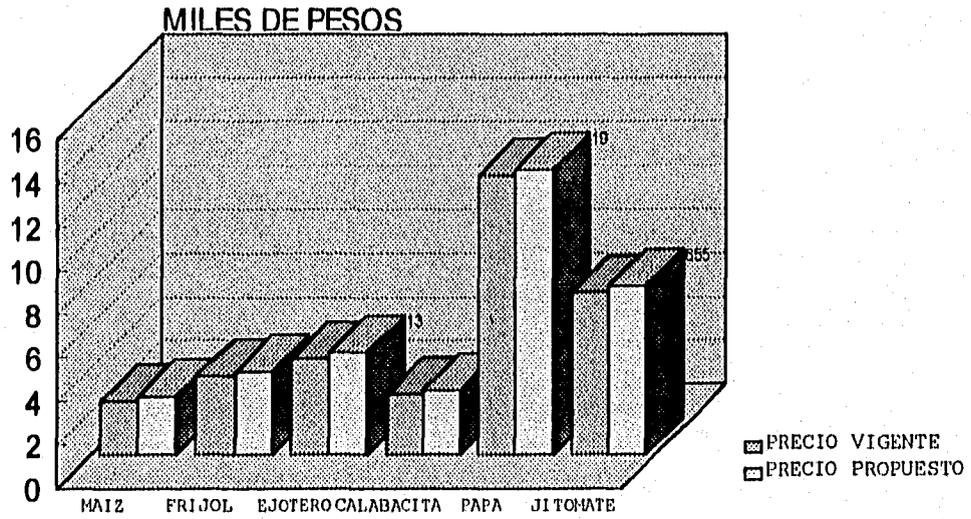
PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA.

En los cuadros 30, 31, 32, 33, 34, y 35, donde se muestran los costos de producción de los principales cultivos, se puede observar como en general el menor costo tanto de insumos como de labores culturales corresponde a la de riego. Aunque esto es no es lógico es muy frecuente en casi todas las cuotas de riego que existen en el país. Algunos autores mencionan que una forma de medir el costo que tiene el agua es que esta debe de ser mayor o por lo menos igual al insumo más caro, esto partiendo que tanto semillas mejoradas, fertilizante, pesticidas, etc. aumentan la productividad, pero el agua es el insumo más importante en la productividad. Por otra parte, el cultivo de papa y jitomate son los que presentan los costos de producción más altos, tal como se observa en la grafica No. 1.

Tanto en el cuadro 36 y 37 que anteriormente ya fueron interpretados brevemente, se observan ganancias, tales que de acuerdo a su inversión y de acuerdo a la tasa de interés actual tienen ganancias netas altas. Los cultivos que presentan ganancias mas bajas es el maíz y el frijol.

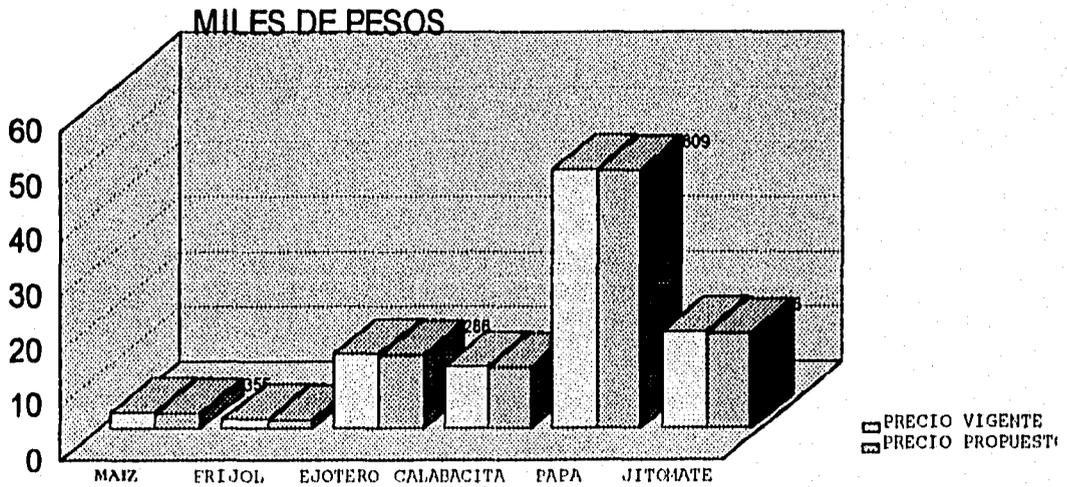
En el cuadro 36 y 37, se observan los costos de producción, solo que en el cuadro 36, se presenta el costo de producción con los datos obtenidos de los usuarios, el cuadro 37 se muestran los costos de producción, pero aquí se le suma a los costos de producción el precio propuesto para cobrar a los usuarios por servicio de riego, observando estos resultados conjuntamente con la gráfica No. 1 que compara estos dos costos, se puede ver que no existe una diferencia significativa por lo que se puede determinar que si el productor paga la tarifa nueva propuesta, ésta no le impacta realmente en su economía.

GRÁFICA NO. 1



FUENTE: Elaboración propia

GRÁFICA NO. 2

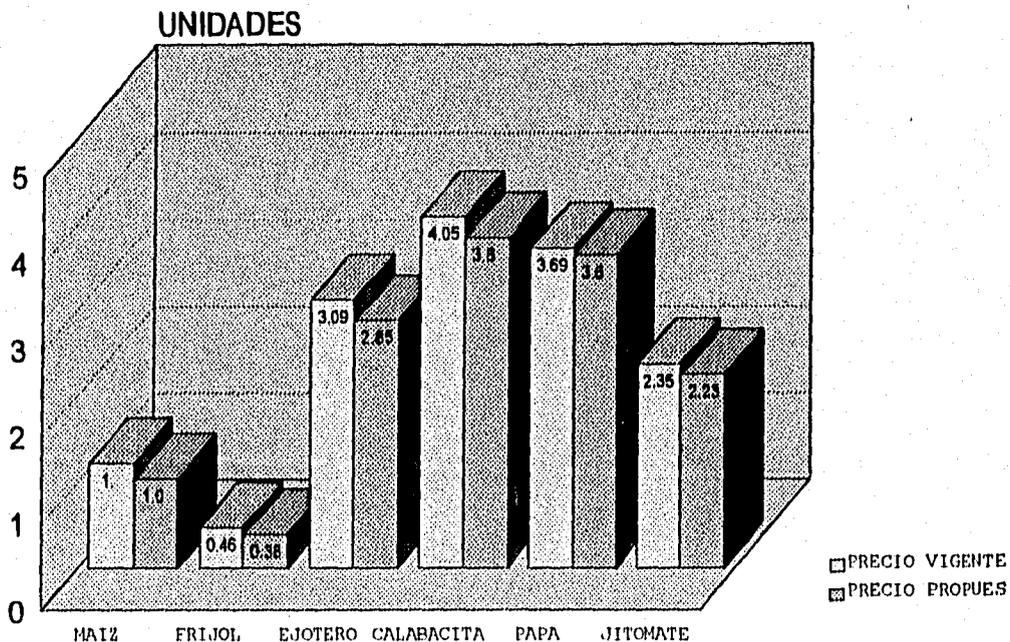


FUENTE: Elaboración propia

Por otra parte comparando los cuadros 36 y 37, donde los dos muestran las ganancias netas de los cultivos pero uno con la tarifa que se ha venido pagando y el otro con el precio de agua calculado, se observa que el impacto entre ambos costos no es realmente significativo por lo tanto se puede determinar que si existe capacidad de pago. Esto también se puede apoyar con la gráfica No. 2 ,que compara las ganancias netas con la cuota de riego actual contra la cuota de riego propuesta y puede observar que las ganancias son buenas sobre todo en el cultivo de papa y jitomate, por otra parte se observa con mayor claridad como la diferencia entre una y otra tarifa no es significativa.

En la gráfica No. 3 se aprecia la comparación de la rentabilidad del precio vigente contra la rentabilidad del precio propuesto y en ambos casos existe una rentabilidad alta para los cultivos de papa y jitomate, la diferencia entre una y otra es pequeña.

GRÁFICA NO. 3



FUENTE: Elaboración propia

Tal vez en los cultivos de frijol y maíz se tuvieran que hacer algunas consideraciones, porque estos cultivos forman parte de la cultura e idiosincrasia alimenticia del mexicano.

Por otro lado, partiendo de algunas teorías el precio del agua donde se dice que este es igual a su productividad margina (Palacios 1977), la ganancia neta que se muestran en los cuadros 26 y 27, es el valor agregado de la productividad del agua. Esto se justifica, porque no existe un patrón de comparación, es decir se tendría que implantar los cultivos en temporal para cuantificar cuales son sus rendimientos, en la zona es difícil encontrar estos patrones por tanto, se intuye que un cultivo en esa región sin riego difícilmente se obtendría producción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Los objetivos planteados para este trabajo se cumplieron a excepción del segundo objetivo particular. Los criterios con los cuales se analizaron los resultados, fueron de acuerdo a la Teoría del precio del agua, productividad marginal del agua y productividad agrícola, llegando a las siguientes conclusiones:

- El costo por millar de metros cúbicos y por hectárea que se está cobrando es de: \$ 14.85 y \$ 35 respectivamente. Este precio no es suficiente para que la asociación de Usuarios pueda administrar, operar, conservar y mejorar el sistema, por lo que se tiene que cobrar un precio que permita cumplir con el objetivo. El precio a cobrar puede ser el que se propone o algún otro que sea factible.
- No se determinó el gasto que se requiere para regar una hectárea, porque no existe hasta este momento la infraestructura que permita controlar el gasto parcelario, no es factible en este momento cobrar el agua por volumen.
- De acuerdo a el análisis del capítulo anterior, las ganancias de los cultivos son buenas a excepción del maíz y el frijol.
- Sí existe capacidad de pago por parte de los productores en base a su productividad agrícola, para pagar un precio que permita lograr que la asociación de usuarios pueda ser financieramente autosuficiente.
- Es indispensable ir modernizando la infraestructura para lograr un uso más eficiente del agua, sobre todo porque, como ya es del conocimiento de todos que la disponibilidad del agua cada día es más escasa.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con la problemática que presenta la Asociación de Usuarios y a los resultados obtenidos, yo pienso que éste trabajo se podría complementar y mejorar el estudio, así como ayudar y proponer algunas acciones encaminadas a mejorar la situación de los productores y de la Asociación de Usuarios, mediante las siguientes acciones:

- Que los agricultores cambien algunos de sus cultivos por los más rentables.
- Es cierto que existe capacidad de pago por parte de los productores, pero se debe de implantar un sistema de tarificación, que permita que el pago por servicio de agua sea de acuerdo: al cultivo, al consumo y a las ganancias netas, para que ésta sea más justa. Tal como es el caso de maíz y frijol que son cultivos que aún cuando se obtienen ganancias, estas son bajas en comparación con las ganancias de los cultivos de papa y jitomate, por lo que se debe de pagar un precio justo, de acuerdo a los parámetros antes mencionados.
- El precio que se calculo para pagar una hectárea de riego es factible para 1995, por lo que para 1996 éste precio se tiene que actualizar. Se puede realizar un análisis de sensibilidad para ver la tendencia del precio. Lo mismo se haría para los cultivos y proyectarlos para ver cual podría ser su comportamiento a futuro y con base ha esto, prever algunas acciones.
- Sería bueno que para mejorar el estudio, se diera a conocer a los encargados de administrar el sistema, para que estos den su punto de vista y a su vez puedan proponer algunos aspectos a considerar.

REFERENCIAS

Baca Urbina G.

Evaluación de proyectos, Análisis y Administración del Riesgo

Mc Graw Hill

México, 1994

Bautista R. J.

La Política Económica en México Durante el sexenio 1989 - 1994.

Momento Económico.

Nov. - Dic. de 1994 No. 76 pag. 25.

Becerril López Ricardo

Fundamentos para la creación operación y trasferencia de los Distritos de Riego en México.

Ingeniería Hidráulica en México.

Vol. IX , No. 3 IMTA - CNA

Sep. - Dic. 1994.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

México, 1994.

Ferguson, C.E y J. P. Gould

Teoría Microeconómica

F.C.E.

México, 1987.

Comisión Nacional del Agua

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

México, 1994.

Comisión Nacional del Agua

Informe 1989 - 1994

México, 1994

Comisión Nacional del Agua.

Instructivo de operación, conservación y administración descentralizado del modulo Unidad de Riego para el desarrollo rural, (Sin fecha).

Comisión Nacional del Agua
Memoria Técnica
Primera Reunión Internacional Sobre Economía del Agua y el Medio Ambiente
México, 1993.

Comisión Nacional del Agua
Título de Concesión.
México, 1991

Cummining, Ronald G. y Vahram Nercissiantz
The Use of Water Pricing as a Means for Enhancing Water Use Efficiency in Irrigation: Case Studies in México and the United States
Natural Resources Journal
Vol. 32, No. 4, pp. 731 a 755
E.E.U.U., 1993.

FAO, CNA.
Organización de Asociaciones de Usuarios para la transferencia de los Distritos de Riego.
México, 1990.

Guadalupe A. y Ochoa Setzaer. *Administración Financiera I.*
Ed. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V.
México D.F., 1994. Pag. 277.

Robert E. Evenson , Toay K.
Investigación Agrícola y Productividad .
1996. pag. 5 - 25

Olaíz y Pérez Alfonso
Precios del Agua en Irrigación.
Documento 18
Comisión Nacional del Plan Nacional Hidráulica - SARH
México, 1977.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Mayor producción con menos tierra
Roma, 1969.

Ortiz, Gustavo; Donath, Eduardo y Carl Servin
Objetivos del precio del agua: Cuotas y tarifas eficientes
Ponencia presentada en el XIII Congreso Nacional de Hidráulica
IMTA, México, 1994.

Ortiz W.A.
Impacto del Modelo Neoliberal sobre la Macrocefalia de la ciudad de México.
Problemas de desarrollo. Vol. XXV, No. 98, pag. 248.

Palacios Vélez Enrique
Introducción a la Teoría de la Operación de los Distritos y Sistemas de Riego
Colegio de postgraduados, Chapingo.
México, 1977.

Palacios, Enrique; Ángel, Martínez
Respuesta de los cultivos a diferentes niveles de humedad
Colegio de Postgraduados, Chapingo
México, 1978.

Russell, David F. y Cristóher P.N. Woodcock
Costos del agua en los años 90
Journal American Water Works Association
Vol. 84, No. 9, pp. 68 a 72
E.E.U.U., 1993.